

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інженерії машин, споруд та технологій

(назва факультету)

Автомобілів

(повна назва кафедри)

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

Бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Розроблення технологічного процесу першого технічного
обслуговування автомобіля ГАЗ-2410

Виконав(ла): студент(ка) 4 курсу, групи МАС-41
спеціальності 274

«Автомобільний транспорт»

(шифр і назва спеціальності)

_____ Давидяк Д.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник _____ Ляшук О.Л.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль _____ Левкович М.Г.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Зав. кафедри _____ Ляшук О.Л.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)

Кафедра Кафедра автомобілів
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Ляшук О.Л.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«21» січня 2022 р.

ЗАВДАННЯ

НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт»
(шифр і назва спеціальності)

студенту Давидяку Денису Андрійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення технологічного процесу першого технічного обслуговування автомобіля ГАЗ-2410

Керівник роботи Ляшук Олег Леонтійович., д.т.н., професор.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 21 » січня 2022 року № 4/7-57

2. Термін подання студентом завершеної роботи 13 червня 2022

3. Вихідні дані до роботи Вимоги до Технічного обслуговування. Базовий технологічний процес.

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

1 Загально-технічний розділ. 2 Технологічний розділ. 3 Конструкторський розділ.

4 Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.

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

Технологічна карта – А1;

Графік зовнішньо-швидкісної та паливо-економічної характеристики автомобіля ГАЗ-2410 – А1;

Двостоянковий підйомник – А1;

Конструкції існуючого обладнання для зливу масла – А1;

Стенд гальмовий автомобільний – А1;

Стенд для діагностування кутів уснаовки коліс – А1;

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.	к.т.н. доц. Сенчишин В.С.		

7. Дата видачі завдання 21.січня 2022р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Загально-технічний розділ	12.02.2022	
2	Технологічний розділ	11.03.2022	
3	Конструкторський розділ	15.04.2022	
4	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	16.05.2022	
5	Оформлення графічної частини	02.05.2022	
6	Захист бакалаврської роботи	23.06.2022	

Студент

_____ (підпис)

Давидяк Д.А.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Ляшук О.Л.

_____ (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

У бакалаврській роботі визначені основні індикаторні параметри роботи двигуна автомобіля ГАЗ-2410, побудована його зовнішня характеристика. Також визначені показники путьової витрати палива залежно від швидкості руху автомобіля.

На підставі розрахованої виробничої програми, розроблений технологічний процес проведення першого технічного обслуговування автомобіля ГАЗ-2410.

Підібрано технологічне устаткування для забезпечення вимог технологічного процесу. Виконані перевірочні розрахунки деяких вузлів вживаного устаткування

Приведені основні проектувальні рішення розробки зони ТО-1 вантажних автомобілів з урахуванням нового технологічного устаткування.

Проведено аналіз шкідливих чинників на виробничій дільниці. Також в цьому розділі запропоновані заходи щодо поліпшення умов охорони праці.

Ключові слова: Технічне обслуговування, діагностика, експлуатація, виконання, періодичність.

ЗМІСТ

Вступ	6
1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ	7
1.1 Визначення потужності двигуна та побудова його зовнішньої швидкісної характеристики.....	7
1.2 Визначення паливної економічності автомобіля ГАЗ-2410.....	10
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	15
2.1 Корегування нормативів ТО та ПР автомобілів.....	15
2.2. Розрахунок трудомісткості технічного обслуговування.....	16
2.3 Технологічний процес ТО-1 автомобілів.....	18
2.4 Технічне обслуговування двигуна.....	20
2.5 Технічне обслуговування зчеплення.....	22
2.6 ТО коробки перемикач передач.....	23
2.7 Технічне обслуговування карданної передачі.....	23
2.8 Технічне обслуговування заднього моста.....	23
2.9 ТО амортизаторів.....	25
2.10 Розробка планувального рішення зони ТО-1.....	28
2.11 Розрахунок площі зони ТО-1.....	29
3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	31
3.1 Будова та принцип роботи підйомника.....	32
3.2 Розрахунок електромеханічного підйомника.....	33
4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	39
4.1 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих чинників та заходів щодо забезпечення умов охорони праці для зони то-1 автомобілів газ-2410.....	39
4.2 Правила техніки безпеки під час ремонту двигунів.....	43
4.3 Розосередження робітників та службовців підприємства під час надзвичайної ситуації військового часу.....	44
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	48
БІБЛІОГРАФІЯ	49
ДОДАТКИ	

ВСТУП

На його частку приходиться понад 80% всіх вантажних і близько 75% пасажирських перевезень. В світі використовують понад 60% нафтового палива, значну частину капіталовкладень і основні виробничі фонди, більше 65% всіх транспортних витрат.

Рішення задач по подальшому розвитку автомобільного транспорту здійснюється в основному за рахунок поповнення парку автомобілями нових моделей, спеціалізованим рухомим складом, автопоїздами і іншими типами автомобілів. Проте необхідною умовою виконання автомобілями заданих функцій (здійснення транспортної роботи) є їх справний технічний стан, який багато в чому залежить від функціонування системи технічного обслуговування (ТО) і ремонту.

Система ТО та ремонту, отримавши значний розвиток, ще не повною мірою реалізує свої потенційні можливості. По своїй ефективності, організаційному і технічному рівню вона ще відстає від основного виробництва – автомобілебудування. Якість проведення заходів щодо обслуговування працездатності рухомого складу залишається низькою, вартість – високою, рівень механізації досягає лише 25-40%, унаслідок чого продуктивність праці в два рази нижча, ніж в автомобілебудуванні.

Ці негативні сторони сучасного стану системи ТО та ремонту і визначають шляхи подальшого розвитку.

Для вдосконалення процесів управління технічним станом автомобілів необхідно знати чинники, що впливають на зміну технічного стану автомобілів, елементи надійності, технологію і прогресивні методи технічного устаткування і ремонту автомобілів, відповідне технологічне устаткування. Необхідним є також знання основних питань проектування і реконструкції виробничих ділянок автопідприємств з поліпшенням використання наявних виробничих площ.

1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Визначення потужності двигуна та побудова його зовнішньої швидкісної характеристики

Потужність двигуна, необхідна для рівномірного руху повністю завантаженого автомобіля. При цьому, потужність опору коченню, N_k , кВт, визначається по формулі:

$$N_k = \frac{G_a \cdot f_v \cdot V_{\max}}{1000};$$

де G_a – повна вага автотранспортного засобу, Н;

V_{\max} – максимальна швидкість, відповідна технічній характеристиці автотранспортного засобу, м/с;

f_v – коефіцієнт опору коченню, відповідний максимальній швидкості, визначається по емпіричній залежності:

$$f_v = f_0 \cdot \left(1 + \frac{V_{\max}^2}{1500} \right);$$

де f_0 – коефіцієнт опору коченню, відповідний невеликим швидкостям руху (встановлюється завданням). При швидкості менше 15...16 м/с значення коефіцієнта опору коченню f_v приймається постійним, рівним f_0 .

$$f_v = 0,02 \cdot \left(1 + \frac{40^2}{1500} \right) = 0,031.$$

$$N_k = \frac{20400 \cdot 0,031 \cdot 40}{1000} = 25,3 \text{ кВт.}$$

Потужність опору повітря, N_B , кВт, визначається по формулі

$$N_B = \frac{K_B \cdot F \cdot V_{\max}^3}{1000} = \frac{W \cdot V_{\max}^3}{1000},$$

де K_B – коефіцієнт обтічності, $\text{Н} \cdot \text{с}^2 / \text{м}^4$ (приймається по прототипу);

F – площу лобового опору, визначаємо по формулі:

- для вантажних автомобілів

$$F = B_a \cdot H_a \text{ м}^2;$$

де B_a – габаритна ширина автомобіля, м;

H_a – габаритна висота автомобіля, м.

$$F = 0,78 \cdot 1,86 \cdot 1,49 = 2,115 \text{ м}^2;$$

$$N_B = \frac{0,2 \cdot 2,115 \cdot 40^3}{1000} = 27,07 \text{ кВт.}$$

Потужність двигуна при максимальній швидкості руху N_V , кВт, визначають по формулі

$$N_V = (N_K + N_B) \frac{1}{\eta_{TP}},$$

де η_{TP} – коефіцієнт корисної дії трансмісії.

$$N_V = (25,3 + 27,07) \frac{1}{0,92} = 56,93 \text{ кВт.}$$

Оцінка ККД для автомобілів різного типу перебуває у межах 0,8...0,92 і приймається по прототипу з урахуванням конструкції автомобіля.

Кутова швидкість колінчастого валу ω_V при максимальній швидкості автомобіля V_{\max} відрізняється від кутової швидкості ω_N при максимальній швидкості двигуна N_{\max} . Величина їх відношення вибирається залежно від призначення автомобіля і типу двигуна. Для вантажних автотранспортних засобів з дизельними двигунами величина відношення ω_V / ω_N приймається рівною 1,15...1,25.

Приймаємо $\omega_V / \omega_N = 1,25$.

Максимальна потужність двигуна, N_{\max} , кВт, визначається по емпіричній залежності:

$$N_{\max} = \frac{N_V}{a \frac{\omega_V}{\omega_N} + b \left(\frac{\omega_V}{\omega_N} \right)^2 - c \left(\frac{\omega_V}{\omega_N} \right)^3},$$

де a , b , c – коефіцієнти, залежні від типу двигуна та конструкції камери згорання.

$$a = b = c = 1,0.$$

$$N_{\max} = \frac{56,93}{1,25 + 1,56 - 1,95} = 66,2 \text{ кВт.}$$

Для побудови зовнішньої швидкісної характеристики двигуна складаємо шкалу поточних кутових швидкостей, ω_e , колінчастого валу двигуна (таблиця

1.1) шляхом приблизно рівномірного розбиття на 6...8 інтервалів від ω_{\min} до ω_{\max} . У отриману шкалу ω_e вводять на свої місця чотири характерні крапки:

ω_{\min} – мінімальна кутова швидкість колінчастого валу на холостому ході, знаходиться в межах 50...80 рад/с.

ω_M – швидкість обертання колінчастого валу при максимальному крутному моменті M_{\max} .

ω_N – швидкість обертання колінчастого валу при максимальній потужності N_{\max} .

$\omega_{\max} = \omega_V$ – максимальна кутова швидкість колінчастого валу вибирається із співвідношень ω_V / ω_N .

$$\omega_V = 1,25 \cdot 450 = 562,5 \text{ рад/с.}$$

Значення потужності двигуна, N_e , кВт, при ω_e , визначають по формулі:

$$N_e = N_{\max} \left[a \frac{\omega_e}{\omega_N} + b \left(\frac{\omega_e}{\omega_N} \right)^2 - c \left(\frac{\omega_e}{\omega_N} \right)^3 \right],$$

$$N_{e1} = 66,2 \cdot [0,156 + 0,024 - 0,0038] = 11,66 \text{ кВт};$$

$$N_{e2} = 66,2 \cdot [0,267 + 0,071 - 0,019] = 21,12 \text{ кВт};$$

$$N_{e3} = 66,2 \cdot [0,378 + 0,143 - 0,054] = 30,92 \text{ кВт};$$

$$N_{e4} = 66,2 \cdot [0,51 + 0,26 - 0,133] = 42,17 \text{ кВт};$$

$$N_{e5} = 66,2 \cdot [0,756 + 0,572 - 0,432] = 59,32 \text{ кВт};$$

$$N_{e6} = 66,2 \cdot 1 = 66,2 \text{ кВт};$$

$$N_{e7} = 66,2 \cdot [1,11 + 1,232 - 1,368] = 64,48 \text{ кВт};$$

$$N_{e8} = 66,2 \cdot [1,249 + 1,56 - 1,948] = 56,99 \text{ кВт};$$

Значення крутного моменту, M_e , Н·м, визначається по залежності:

$$M_e = 1000 \frac{N_e}{\omega_e},$$

$$M_{e1} = 1000 \cdot 11,66 / 70 = 166,57 \text{ Н·м};$$

$$M_{e2} = 1000 \cdot 21,12 / 120 = 176,0 \text{ Н·м};$$

$$M_{e3} = 1000 \cdot 30,92 / 170 = 181,88 \text{ Н·м};$$

$$M_{e4} = 1000 \cdot 42,17 / 230 = 183,35 \text{ Н·м};$$

$$M_{e5} = 1000 \cdot 59,32 / 340 = 174,47 \text{ Н}\cdot\text{м};$$

$$M_{e6} = 1000 \cdot 66,2 / 450 = 147,11 \text{ Н}\cdot\text{м};$$

$$M_{e7} = 1000 \cdot 64,48 / 500 = 128,9 \text{ Н}\cdot\text{м};$$

$$M_{e8} = 1000 \cdot 56,99 / 562 = 101,41 \text{ Н}\cdot\text{м}.$$

Результати розрахунків зводять в таблицю 1.1, вказавши над значеннями ω_e розташування характерних крапок.

Таблиця 1.1 – Параметри зовнішньої швидкісної характеристики двигуна автомобіля ГАЗ-2410

Характерні крапки	ω_{e1}	ω_{e2}	ω_{e3}	ω_{e4}	ω_{e5}	ω_{e6}	ω_{e7}	ω_{e8}
ω_e / ω_N	0,156	0,267	0,378	0,51	0,756	1	1,11	1,249
ω_e	70	120	170	230	340	450	500	562
N_e , кВт	11,66	21,12	30,92	42,17	59,32	66,2	64,48	56,99
M_e , Н·м	166,57	176	181,88	183,35	174,47	147,11	128,9	101,41

По отриманих результатах оцінюють питому потужність, запас крутного моменту, коефіцієнт зниження кутової швидкості обертання колінчастого валу при перевантаженні. Результати розрахунків зіставляють з даними автомобіля для порівняння, пояснюють причини невідповідності параметрів автомобіля, що розраховується, параметрам прототипу.

По отриманих результатах будуємо графік зовнішньої швидкості характеристики двигуна. Графік зовнішньої швидкісної характеристики двигуна представлений на рисунку 1.1.

1.2 Визначення паливної економічності автомобіля ГАЗ-2410

Шляхова витрата палива, q_{II} , л/100 км.

У загальному випадку рівняння витрати палива має вигляд:

$$q_{II} = \frac{g_e}{36 \cdot \nu \cdot \rho_T \cdot \eta_{TP}} \cdot (N_D + N_B + N_{II}),$$

де ρ_T – щільність палива $г/см^3$,

для бензину $\rho_T = 0,75 г/см^3$,

для дизельного палива $\rho_T = 0,82 г/см^3$;

g_e – питома ефективна витрата палива, $г/кВт \cdot год$.

Зазвичай при розрахунку путьової витрати палива, q_{II} , приймають, що рух рівномірний на горизонтальній дорозі, тобто $N_{II} = 0$; $N_D = N_K$.

Тоді

$$q_{II} = \frac{g_e}{36 \cdot \nu \cdot \rho_T \cdot \eta_{TP}} \cdot (N_D + N_B),$$

Залежність $g_e = f(N_e, \omega_e)$ зазвичай відсутній. У цих випадках для визначення питомої ефективної витрати палива g_e користується наближеними методами. Була запропонована емпірична формула:

$$g_e = g_{eN} \cdot K_{II} \cdot K_{\omega},$$

де g_{eN} – питома витрата палива при N_{emax} ;

K_{II} – коефіцієнт, що враховує залежність g_e від коефіцієнта використання потужності II ;

K_{ω} – коефіцієнт, що враховує залежність g_e від частоти обертання колінчастого валу двигуна n .

На підставі отриманих коефіцієнтів визначається питома витрата палива

$$g_{e1} = 150 \cdot 2,026 \cdot 2,095 = 636,7 г/кВт \cdot год ;$$

$$g_{e2} = 150 \cdot 1,993 \cdot 1,704 = 509,4 г/кВт \cdot год ;$$

$$g_{e3} = 150 \cdot 1,917 \cdot 1,377 = 395,9 г/кВт \cdot год ;$$

$$g_{e4} = 150 \cdot 1,772 \cdot 1,068 = 283,9 г/кВт \cdot год ;$$

$$g_{e5} = 150 \cdot 1,376 \cdot 0,74 = 152,7 г/кВт \cdot год ;$$

$$g_{e6} = 150 \cdot 0,844 \cdot 0,998 = 126,3 г/кВт \cdot год ;$$

$$g_{e7} = 150 \cdot 0,693 \cdot 0,813 = 84,5 г/кВт \cdot год ;$$

$$g_{e8} = 150 \cdot 1,162 \cdot 1,017 = 177,32 / \text{кВт} \cdot \text{год} .$$

Коефіцієнт K_{II} визначають по формулі:

$$K_{II} = A - B \cdot I + C \cdot I^2 ,$$

Для дизельних автомобільних двигунів коефіцієнти приймаємо наступними:

$$A = 2,75; B = 4,61; C = 2,58.$$

$$K_{II1} = 2,75 - 4,61 \cdot 0,174 + 2,58 \cdot 0,174^2 = 2,026 ;$$

$$K_{II2} = 2,75 - 4,61 \cdot 0,183 + 2,58 \cdot 0,183^2 = 1,993 ;$$

$$K_{II3} = 2,75 - 4,61 \cdot 0,204 + 2,58 \cdot 0,204^2 = 1,917 ;$$

$$K_{II4} = 2,75 - 4,61 \cdot 0,246 + 2,58 \cdot 0,246^2 = 1,772 ;$$

$$K_{II5} = 2,75 - 4,61 \cdot 0,378 + 2,58 \cdot 0,378^2 = 1,376 ;$$

$$K_{II6} = 2,75 - 4,61 \cdot 0,65 + 2,58 \cdot 0,65^2 = 0,844 ;$$

$$K_{II7} = 2,75 - 4,61 \cdot 0,866 + 2,58 \cdot 0,866^2 = 0,693 ;$$

$$K_{II8} = 2,75 - 4,61 \cdot 1,321 + 2,58 \cdot 1,321^2 = 1,162 .$$

Коефіцієнт використання потужності I визначають з виразу:

$$I = \frac{N_K + N_B}{N_e \cdot \eta_{TP} \cdot K_P} ,$$

де K_P – коефіцієнт корекції зовнішньої швидкісної характеристики двигуна ($K_P=0,95$).

Визначуваний коефіцієнт використання потужності:

$$I_1 = (1,701 + 0,068) / 11,66 \cdot 0,92 \cdot 0,95 = 0,174 ;$$

$$I_2 = (3,024 + 0,345) / 21,12 \cdot 0,92 \cdot 0,95 = 0,183 ;$$

$$I_3 = (4,521 + 0,98) / 30,92 \cdot 0,92 \cdot 0,95 = 0,204 ;$$

$$I_4 = (6,647 + 2,426) / 42,17 \cdot 0,92 \cdot 0,95 = 0,246 ;$$

$$I_5 = (11,87 + 7,827) / 59,32 \cdot 0,92 \cdot 0,95 = 0,378 ;$$

$$I_6 = (19,47 + 18,15) / 66,2 \cdot 0,92 \cdot 0,95 = 0,65 ;$$

$$I_7 = (23,91 + 24,89) / 64,48 \cdot 0,92 \cdot 0,95 = 0,866 ;$$

$$I_8 = (30,44 + 35,37) / 56,99 \cdot 0,92 \cdot 0,95 = 1,321 .$$

Коефіцієнт K_{II} визначають по формулі

$$K_{\text{ч}} = A - B \frac{n}{n_N} + C \left(\frac{n}{n_N} \right)^2,$$

Для всіх видів двигунів $A = 1,23$; $B = 0,792$; $C = 0,56$.

$$K_{\text{ч}1} = 1,23 - 0,792 \cdot 0,156 + 0,56 \cdot 0,156^2 = 2,095 ;$$

$$K_{\text{ч}2} = 1,23 - 0,792 \cdot 0,267 + 0,56 \cdot 0,267^2 = 1,704 ;$$

$$K_{\text{ч}3} = 1,23 - 0,792 \cdot 0,378 + 0,56 \cdot 0,378^2 = 1,377 ;$$

$$K_{\text{ч}4} = 1,23 - 0,792 \cdot 0,511 + 0,56 \cdot 0,511^2 = 1,068 ;$$

$$K_{\text{ч}5} = 1,23 - 0,792 \cdot 0,756 + 0,56 \cdot 0,756^2 = 0,74 ;$$

$$K_{\text{ч}6} = 1,23 - 0,792 \cdot 1 + 0,56 \cdot 1^2 = 0,998 ;$$

$$K_{\text{ч}7} = 1,23 - 0,792 \cdot 1,111 + 0,56 \cdot 1,111^2 = 0,813 ;$$

$$K_{\text{ч}8} = 1,23 - 0,792 \cdot 1,249 + 0,56 \cdot 1,249^2 = 1,017 .$$

Підставивши набутих значень у вираз, визначимо шляхову витрату палива автомобіля залежно від швидкості

$$q_{\text{п}1} = \frac{636,7 \cdot 0,174 \cdot 11,66 \cdot 0,95}{36 \cdot 5,45 \cdot 0,75} = 7,996 \text{ л/100 км.};$$

$$q_{\text{п}2} = \frac{509,4 \cdot 0,183 \cdot 21,12 \cdot 0,95}{36 \cdot 9,34 \cdot 0,75} = 7,404 \text{ л/100 км.};$$

$$q_{\text{п}3} = \frac{395,9 \cdot 0,204 \cdot 30,92 \cdot 0,95}{36 \cdot 13,23 \cdot 0,75} = 6,631 \text{ л/100 км.};$$

$$q_{\text{п}4} = \frac{283,9 \cdot 0,157 \cdot 42,17 \cdot 0,95}{36 \cdot 17,9 \cdot 0,75} = 5,79 \text{ л/100 км.};$$

$$q_{\text{п}5} = \frac{152,7 \cdot 0,378 \cdot 59,32 \cdot 0,95}{36 \cdot 26,45 \cdot 0,75} = 4,56 \text{ л/100 км.};$$

$$q_{\text{п}6} = \frac{126,3 \cdot 0,65 \cdot 66,2 \cdot 0,95}{36 \cdot 35,01 \cdot 0,75} = 3,939 \text{ л/100 км.};$$

$$q_{\text{п}7} = \frac{84,5 \cdot 0,866 \cdot 64,48 \cdot 0,95}{36 \cdot 39,9 \cdot 0,75} = 4,266 \text{ л/100 км.};$$

$$q_{\text{п}8} = \frac{177,3 \cdot 1,321 \cdot 56,99 \cdot 0,95}{36 \cdot 43,73 \cdot 0,75} = 10,74 \text{ л/100 км.}$$

Отримані розрахункові дані пільової витрати палива заносимо в таблицю

1.2.

Таблиця 1.2 – Отримані результати витрати палива автомобіля ГАЗ-2410

$v, \text{ м/с}$	5,45	9,34	13,23	17,9	26,45	35,01	38,9	43,73
$N_e, \text{ кВт}$	11,66	21,12	30,92	42,17	59,32	66,2	64,48	56,99
$N_k, \text{ кВт}$	1,701	3,024	4,521	6,647	11,87	19,61	23,91	30,44
$N_b, \text{ кВт}$	0,068	0,345	0,98	2,426	7,827	18,15	24,89	35,37
$N_k + N_e, \text{ кВт}$	1,769	3,369	5,501	9,073	19,61	37,62	48,8	65,81
$q_{II}, \text{ л/100км}$	7,996	7,404	6,631	5,79	4,56	3,939	4,266	10,74

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Корегування нормативів ТО та ПР автомобілів

Нормативи періодичності ТО для вантажних автомобілів ГАЗ-2410 складають.

-до ТО-1 $L_1^н = 5000$ км;

-до ТО-2 $L_2^н = 20000$ км.

Відкориговані значення пробігів автомобілів

-до ТО-1 $L_1 = L_1^н \cdot K_1 \cdot K_4 \cdot K_6$;

-до ТО-2 $L_2 = L_2^н \cdot K_1 \cdot K_4 \cdot K_6$,

де $L_1^н, L_2^н$ - нормативні пробіги автомобілів до ТО-1, ТО-2, км.;

K_1 – коефіцієнт корегування нормативів періодичності ТО і ПР з конструктивними особливостями автомобілів;

Приймаємо $K_1 = 1,0$;

K_4 – коефіцієнт корегування нормативів періодичності ТО залежно від природно-кліматичних умов експлуатації автомобілів;

Приймаємо $K_4 = 1,0$;

K_6 – коефіцієнт корегування нормативів періодичності ТО залежно від хімічного забруднення атмосферного повітря;

Приймаємо $K_6 = 1,05$.

$$L_1 = 5000 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,02 = 5100 \text{ км.}$$

$$L_2 = 20000 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,02 = 20400 \text{ км.}$$

Середньорічний пробіг автомобіля визначається по формулі

$$L_p^c = l_{c.d.} \cdot D_p \cdot \alpha_T, \quad (2.1)$$

де $l_{c.d.}$ - середньодобовий пробіг автомобіля, км.;

D_p - кількість днів роботи автомобіля за рік, днів;

α_T - коефіцієнт технічної готовності.

$$L_p^c = 180 \cdot 305 \cdot 0,8 = 43920 \text{ км.}$$

Річний пробіг всіх автомобілів визначається по формулі

$$L_p = L_p^c \cdot A_{обл.}, \quad (2.2)$$

де $A_{обл.}$ - облікова кількість автомобілів.

$$L_p = 43920 \cdot 250 = 10980000 \text{ км.}$$

2.2. Розрахунок трудомісткості технічного обслуговування

Кількість ТО-2 розраховується по формулі

$$N_{ТО-2} = \frac{L_p^c}{L_2} - 1; \quad (2.3)$$

$$N_{ТО-2} = \frac{43920}{20400} - 1 = 1.$$

Кількість ТО-1 розраховується по формулі

$$N_{ТО-1} = (L_p/L_1) - (1 + N_{ТО-2}); \quad (2.4)$$

$$N_{ТО-1} = (43920/5100) - (1 + 1) = 6.$$

Річна програма по ТО-1 визначається по формулі

$$N_1^p = N_{ТО-1} \cdot A_{обл.}; \quad (2.5)$$

$$N_1^p = 6 \cdot 250 = 1500.$$

Нормативна трудомісткість першого технічного обслуговування необхідно відкоригувати таким чином

$$t_1 = t_{1H} \cdot K_2, \quad (2.6)$$

де t_{1H} – нормативна трудомісткість другого технічного обслуговування додаток 10 [1];

K_2 – коефіцієнт корегування трудомісткості технічного обслуговування залежно від кількості ДТС (таблиця №5[1]).

$$t_1 = 2,9 \cdot 0,9 = 2,61 \text{ люд-год.}$$

Річний об'єм робіт по ТО-1 визначається множенням кількості обслуговувань ТО-1 на його відкореговану трудомісткість t_1

$$T_{TO-1}^P = N_{TO-1} \cdot t_1; \quad (2.7)$$

$$T_{TO-1}^P = 1500 \cdot 2,61 = 3915 \text{ люд-год.}$$

Ритм виробництва визначається по формулі

$$R = \frac{60 \cdot T_{3M} \cdot C}{N_{\text{додб}}}; \quad (2.8)$$

де $N_{\text{додб}}$ - добова виробнича програма;

$$R = \frac{60 \cdot 8 \cdot 2}{20} = 48 \text{ хв.} \quad (2.9)$$

де D_p – кількість днів роботи автомобіля за рік.

Такт поста визначається по формулі

$$\tau = \frac{60 \cdot t}{P_n} + t_n; \quad (2.10)$$

де P_n - кількість працівників, які можуть одночасно працювати на робочому посту ТО-1 (додаток №5), чол.;

t_n - час, необхідний для постановки автомобіля на пост та з'їзд з поста ($t_n = 1-3$ хв.). Приймаємо $t_n = 2$ хв.;

t –трудомісткість ТО-1, люд-год.

$$\tau = \frac{60 \cdot 2,61}{2} + 2 = 80 \text{ хв.}$$

Кількість робочих постів в зоні ТО-1 визначається по формулі

$$X_{TO-1} = \frac{\tau \cdot K_H}{R \cdot K_{\text{еук}}}; \quad (2.11)$$

$$X_{TO-1} = \frac{80 \cdot 1,09}{48 \cdot 0,98} = 1,9.$$

Приймаємо 1 пост.

2.3 Технологічний процес ТО-1 автомобілів

По відношенню τ/R визначають метод ТО. Якщо R даного виду обслуговування близький по своїх значеннях до τ цього виду обслуговування, то його раціонально робити одиночним методом. Поточковий метод ТО доцільно застосовувати при дотриманні умови $\tau/R > 3$. У нашому випадку ми вибираємо 1 тупиковий пост.

ТО є профілактичним заходом, що проводиться примусово в плановому порядку після певного пробігу або часу роботи рухомого складу.

При зміні конструкції автомобілів та умов експлуатації допускається для конкретних моделей автомобілів обґрунтоване скорочення числа видів технічного обслуговування.

Щоденне технічне обслуговування включає загальний контроль, направлений на забезпечення безпеки руху, підтримку належного зовнішнього вигляду, заправку паливом, маслом і рідиною, що охолоджує

Технічні обслуговування ТО-1 і ТО-2 виконують через певні пробіги, що встановлюються залежно від умов експлуатації рухомого складу автомобільного транспорту.

Категорія умов експлуатації характеризує умови роботи автомобілів на дорогах, тобто технічну характеристику дороги, тип і стан покриття, а також інтенсивність руху.

Залежно від кількості і однотипності автомобілів в автотранспортному підприємстві їх технічне обслуговування організовують тупиковим або потоковим методом.

При тупиковому методі всі роботи технічного обслуговування, за винятком прибирально-мийних, проводять на одному посту, оснащеному всім необхідним для цього устаткуванням.

Потоковий метод полягає в тому, що роботи даного виду обслуговування виконують не на одному, а на декількох послідовних постах, створюючих потокову лінію. Цей метод передбачає обов'язкове виконання на кожному посту певних операцій, причому їх трудомісткість і кількість робочих підбирають так, щоб час простою автомобіля на всіх постах був однаковим, що забезпечує

ритмічну роботу потокової лінії. Для пересування автомобілів по постах потокової лінії застосовують тягові або несучі конвеєри

Потоковий метод сприяє досягненню високої продуктивності праці, підвищенню якості виконуваних робіт, зниженню їх собівартості і кращому використанню виробничих площ і устаткування, Цей метод застосовують в автотранспортних підприємствах, що мають велику кількість однотипних автомобілів

У зв'язку з укрупненням автотранспортних підприємств широко поширено централізоване технічне обслуговування, яке організують:

- у одному головному, або базовому, автотранспортному підприємстві, об'єднуючому групу таких підприємств;
- у районних пунктах технічного обслуговування, до яких прикріплюють декілька автотранспортних підприємств;
- у районних майстернях відділення «Сільгосптехніки», в яких створюють пункти технічного обслуговування автомобілів колгоспів своєї зони.

Організація централізованого технічного обслуговування автомобілів дозволяє об'єднувати матеріально-технічні ресурси окремих автотранспортних підприємств для створення могутніх механізованих пунктів технічного обслуговування і ремонтних майстерень з високопродуктивним устаткуванням, що недоступно для окремих і особливо дрібних автотранспортних підприємств, При цьому з'являється можливість впровадження комплексної механізації миття, мастила, кріпильних, регулювальних і інших робіт із застосуванням новітнього устаткування (мийних установок високого тиску, паливо і маслозаправочних колонок, пневматичних та електромеханічних солідолонагнітачів , компресорних автоматизованих станцій для централізованого забезпечення стислим повітрям всіх постів і ін.). Це у свою чергу сприяє поліпшенню якості робіт, підвищенню продуктивності праці і значному зниженню собівартості обслуговування.

Перше технічне обслуговування (ТО-1) включає всі роботи щоденного обслуговування і додатково: прослуховування роботи двигуна на різних оборотах колінчастого валу; перевірку кріплення впускного і випускного

трубопроводів і глушника; зміну масла (по графіку) в картері двигуна із заміною елементу фільтру тонкого очищення масла, що фільтрує; спуск відстою з паливних фільтрів; контроль рівня електроліту в акумуляторах і стан вивідних штирів, стани електропроводки; перевірку і регулювання вільного ходу педалей зчеплення і гальмів, запобіжного клапана компресора, регулятора тиску, величини ходу штоків гальмівних камер; прочищення вентиляційних ковпачків ведучих мостів; перевірку рівня масла в картері коробки передач, роздаточної коробки і привідних мостів; контроль стану карданних валів, фланців і голчатих підшипників карданових, кріплення кульових опор поворотних кулаків переднього ведучого моста, кріплення коробки відбору потужності і лебідки; дозаправку гальмівною рідиною; перевірку (і при необхідності регулювання) гальм, кріплення кузова, кабіни і оперення; змащення автомобіля відповідно до таблиці змащення; контроль роботи механізмів і агрегатів на ходу автомобіля.

2.4 Технічне обслуговування двигуна

Догляд за системою змащення полягає в перевірці рівня масла, його доливці і зміні, а також в своєчасній заміні фільтрувального елементу.

Догляд за системою охолодження полягає в перевірці рівня антифризу в розширювальному бачку на холодному двигуні. Рівень рідини повинен бути не нижче мітки «Min», а якщо він виявиться нижчим, то рідину треба долити.

Необхідно періодично змащувати підшипники водяного насоса, підтримувати правильне натягнення ременів приводу вентилятора, усувати течу і підтримувати з допомогою жалюзі оптимальну температуру рідини в системі під час руху автомобіля. Прогин ременів приводу водяного насоса, вентилятора і генератора повинен наводитися в межах 8-10 мм при навантаженні на кожен з них 40Н.

При слабкому натягненні ременя під час роботи двигуна при великій частоті обертання колінчастого валу можливе його пробуксовка, що приводить до зайвого нагріву і розшарування. Надмірне натягнення ременя викликає швидкий знос підшипників генератора і водяного насоса, а також витягування і

руйнування ременя. Через кожні 2 року або після пробігу кожних 60 тис. км. охолоджуючу рідину слід замінювати. Перед заміною рідині систему необхідно промити таким чином:

- злити охолоджуючу рідину;
- заповнити систему водою, пустити двигун, прогріти, злити воду; після охолодження двигуна знову заповнити систему водою і повторити промивку;
- заповнити систему охолодження новою рідиною. Перед початком зимової експлуатації перевірити щільність охолоджуючої рідини, яка повинна бути в межах $1,078-1,085 \text{ г/см}^3$ при $20 \text{ }^\circ\text{C}$.

Догляд за системою живлення: заливати в бак необхідно чисте паливо; періодично зливати з бака відстій і воду, а також промивати фільтр забірника;

- при необхідності фільтр можна промити, не знімаючи паливний бак;
- ретельно перевіряти щільність з'єднань паливопроводів. Ця перевірка повинна проводитися при хорошому освітленні двигуна, що працює на холостому ході. Підтікання палива створює небезпеку пожежі. Нещільність різьбових з'єднань усувається підтяжкою гайок та штуцерів;

– обов'язковою умовою надійної роботи системи живлення є чистота її приладів і вузлів.

Догляд за фільтром тонкого очищення палива: періодичне очищення відстійника від грязі і опадів; промивка фільтрувального елемента в гарячій воді або не етильованому бензині з подальшим продуванням стислим повітрям.

Догляд за повітряним фільтром полягає в періодичній промивці фільтрувального елемента і в зміні масла. Для чищення фільтру слід зняти перехідну коробку, відстебнути чотири застібки кріплення до корпусу і вийняти фільтрувальний елемент.

Після промивки корпусу фільтру гасом або не етильованим бензином налити в його внутрішню порожнину мастило до рівня плоскої горизонтальної частини днища (0,45 л), промити фільтрувальний елемент, занурити в чисте мастило для двигуна (можна відпрацьоване, але таке, що добре відстоялося), дати стекти надлишку мастила. При збірці фільтру звернути увагу розташування ущільнюючої прокладки між корпусом фільтру і перехідною коробкою, а також

на з'єднання перехідної коробки з трубопроводом. Ремонт фільтру полягає в заміні непридатних деталей.

Догляд за впускним трубопроводом полягає в періодичному огляді і при необхідності в очищенні його від смолянистих відкладень та нагару. Нагар можна видалити механічним шляхом різними щітками, розмочуванням його гасом та чистим не етильованим бензином з подальшим продуванням внутрішніх порожнин стислим повітрям.

Догляд за системою випуску газів полягає в періодичній підтяжці всіх кріплень, особливо кріплень глушника і випускної труби двигуна. Несправний глушник замінюють новим.

Затягування гайок кріплення головки циліндрів проводять тільки на холодному двигуні. Для виключення деформації головки циліндрів затягування слід проводити: перший раз — заздалегідь з меншим зусиллям, другий — остаточно, прагнучи затягнути гайки рівномірно з однаковим зусиллям. Для цієї операції рекомендується користуватися динамометричним ключем. При затягуванні необхідно забезпечити момент 73-78 Н·м.

Нагар утворюється при роботі справного двигуна, що тривалий час працював на малих навантаженнях.

2.5 Технічне обслуговування зчеплення

Порядок заповнення системи і проведення прокачування для видалення з неї повітря. Після прокачування необхідно перевірити величину переміщення зовнішнього кінця вилки при натисненні на педаль повністю, яка повинна бути не менше 14 мм. Менша величина переміщення кінця вилки не забезпечує повного виключення зчеплення і указує: на наявність повітря в гідравлічній системі; можливе перекриття компенсаційного отвору головного циліндра кромкою манжети; закупорку компенсаційного отвору із-за засмічення.

Відстань між маховиком та нажимним диском необхідно перевіряти через 80-100 тис. км. при експлуатації автомобіля в нормальних умовах.

Для проведення вимірів необхідно встановити автомобіль на яму або підйомник і зняти нижню штамповану частину картера зчеплення.

2.6 ТО коробки перемикавання передач

Зливати мастило слід відразу після поїздки, поки воно гарячіше. Її відпрацьоване мастило виявляється сильно забрудненим, коробку слід промити рідким мінеральним мастилом. підняти домкратом одне або обидва задні колеса і, включивши першу передачу, запустити двигун на 2-3 хв.; злити промивальне мастило через зливний отвір в нижній частині картера коробки; заправити картер свіжим мастилом до рівня заливного отвору. При заправці коробки не слід провертати шестерні, оскільки при цьому буде залито мастила більше, ніж слід, може викликати його текти через сальники подовжувача. Перевірку рівня мастила проводять через наливний отвір автомобіля, що стоїть на горизонтальному майданчику. У початковий період експлуатації до прироблення сальників допускаються незначне просочування мастила.

2.7 Технічне обслуговування карданної передачі

Догляд за карданною передачею полягає в підтяганні болтів кріплення валу до фланця заднього моста і в періодичному змащенні шарнірів. Перед змазуванням потрібно обережно очистити простір біля масельнички від грязі, щоб не пошкодити гумовий ковпачок, надітий на масельничку. Зняти ковпачок. Нагнітати масло ручним нагнітачем слід енергійно, сильно, до появи мастила з сальників. Після цього надіти ковпачок на місце.

Якщо після першого змазування мастило з підшипника не з'явилося, то змазування слід припинити і провести його при наступному ТО, коли сальники підносяться і почнуть пропускати мастило. Найпростішу перевірку люфту в карданній передачі можна зробити, штовхаючи шарнір від низу до верху.

2.8 Технічне обслуговування заднього моста

Обслуговування заднього моста полягає в періодичній перевірці мастила в картері моста, доливанні і зміні його, очищенні від грязі сапуна, підтяганні

гайки ведучої шестерні, болтового роз'єму і болтів кріплення гальм, перевірки і відновленні зазорів в підшипниках коліс і головній передачі, очищенню отвору, змазуванні через масельничку. Після змазування ковпачок повернути до збігу його торця (з боку різьблення) у рівень з торцем металевої шайби. Для перевірки зазору в підшипнику напіввісі слід підняти домкратом колесо і різко покачати його уздовж вісі, якщо є люфт, слід вийняти напіввісь та заміряти люфт в підшипнику, для цього напіввісь ставлять вертикально і похитують підшипник за край різко вгору-вниз, помічаючи розмах стрілки індикатора, ніжка якого упирається в торець зовнішнього кільця підшипника у протилежного краю. якщо люфт не перевищує 0,5 мм, а при їзді чутний стукіт в колесі, слід додати сталеву прокладку під підшипник (у кожусі). якщо люфт перевищує 0,5 мм, підшипник слід замінити. Зазор в головній передачі вимірюється на автомобілі після від'єднання карданного валу. Слід зняти шплінт гайки провідної шестерні і дотягнути її моментом 16-20 Н·м (ключем завдовжки близько 0,5 м). При цьому фланець слід утримувати від повертання вилкою з двома штирями, що входять в отвір фланця. Довжина вилки повинна бути не меншого 0,5. Після цього слідує похитуванням фланця ведучої шестерні в осьовому і поперечному напрямках виявити люфт. За наявності щонайменшого люфту необхідно, відвернувши гайку, зняти фланець, сальники і підшипники і замінити пакет, що складається з регулювальної шайби і регулювальних прокладок на тонший. Поставити нові сальники, надіти фланець закріпити його і, не ставлячи шплінта, перевірити легкість обертання як вказано нижче, і відрегулювати його, якщо необхідно. Поставити шплінт. Зміряти повний кутовий люфт ведучої шестерні. Для цього зробити мітку (риску). Повернути фланець до упору управо і зробити на картері другу риску. Зміряти відстань між рисками на картері. Якщо воно перевищує 12 мм, слід зняти міст з автомобіля і перевірити зазори в диференціалі.

2.9 ТО амортизаторів

Після перших 6 тис. км. пробігу корисно зняти амортизатори автомобіля і підтягнути гайку резервуару з додатком моменту 60-70 Н·м. Амортизатор слід

розібрати також тому випадку, якщо виявлено сильне підтікання рідини, що не усувається підтяжкою гайки резервуару. Технологічна карта проведення ТО-1 автомобілів ГАЗ-2410 виконана у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – ТП виконання ТО-1 автомобілів ГАЗ-2410

№	Найменування операцій та переходів	Устаткування інструмент	Штучно калькуляційний час, год.	Примітки
1	Виконання контрольних, кріпильних і регулювальних робіт ходової частини і рульового управління		0,65	Розкид тиску не більше 0,05 МПа ГОСТ 284-71 Рпов = 0,4-0,6 МПа Q = 5000 Н Момент провертання повинен бути 0,3-0,8 Н•м
	Перевірити стан коліс, тиск повітря	Повітрянороздатна колонка, манометр		
	Відрегулювати підшипники маточин коліс	Ключі 7811-014 С1		
	Перевірити і при необхідності закріпити пальці ресор, драбин і амортизаторів	Гайковерт П-3130		
	Перевірити стан вузлів і деталей підвіски	Підйомник канавний		
	Перевірити і відрегулювати кути установки коліс	Стенд для встановлення кутів сходження керованих коліс		
	Перевірити кріплення рульового механізму, рульового колеса	Набір головок		
	Перевірити люфт рульового управління	Ключі 7811-0149 С1		

2	Виконання контрольних, кріпильних і регулювальних робіт по трансмісії і гальмівній системі		0,55	ГОСТ 289-91
Перевірити люфт в шарнірах і шліцьових з'єднаннях карданної передачі	Набір гайкових ключів 7811-0149 С1-9			
Провірити кріплення фланця карданого валу				
Перевірити роботу зчеплення при необхідності відрегулювати				
Перевірити герметичність трубопроводів гальмівної системи	Кисть, емульсія			
Перевірити роботу механізмів гальмівної системи і відрегулювати хід педалі гальма	Пристосуванн я			
Перевірити справність дії гальма стоянки	Набір гайкових ключів 7811-0149 С1-9			
3	Виконання контрольних, кріпильних і регулювальних робіт по двигуну		1,0	При натисненні 40 Н прогин повинен бути не меншого 15-22 мм
Перевірити герметичність системи охолодження, опалювання і пускового підігрівача	Візуально			
Перевірити стан і кріплення радіатора і перевірити стан приводних пасів	Ключі 7811-0149 С1			
Перевірити герметичність системи мастила				

	Перевірити кріплення головки двигуна, трубопроводів і кріплення опор двигуна	Динамометричний ключ		
	Перевірити і відрегулювати теплові зазори між клапанами і коромислами	Щуп		
	Перевірити герметичність паливної системи і перевірити роботу паливного насоса	Моментоскоп Ключі 7811-0149 С1		
4	Виконання контрольних, кріпильних і регулювальних робіт по електроустаткуванню			
	Перевірити стан акумуляторної батареї, кріплення електричних проводів	Ареометр, нагрузочна вилка	0,5	Щільність повинна бути 1,26 г/см ³ при температурі 25°
	Оглянути і очистити зовнішню поверхню генератора і стартера	Ветош		
	Перевірити кріплення генератора і стартера, натягнення ремня генератора	Набір головок		
	Перевірити дію підфарників, задніх ліхтарів і стопів	Візок електрика		ГОСТ 3106-92
	Перевірити установку і кріплення фар, відрегулювати напрям світлового потоку	Екран для регулювання світлового потоку		Автомобіль встановити на рівному майданчику
	Перевірити роботу спідометра і його приводу	Ключі 7811-0149 С1		
5	Виконання контрольних, змащувальних і заправних робіт		0,3	Доливку і доведення

	Змастити вузли тертя автомобіля відповідно до карти змащення	Візок заправника Заправні колонки		рівня мастила до норми виконують при необхідності
	Злити відстій з корпусів масляних фільтрів	Воронка для зливу мастила		і
	Промити фільтруючий елемент повітряного фільтру			Рівень мастила повинен відповідати верхній мітці
	Промити фільтр грубої і тонкої очистки	Ємкість для промивки фільтрів		
	Промити сапуни і замінити мастило	Солідолонагні тач		
	Очистити відстійники фільтрів і промити фільтруючі елементи	Мастилозаправочна колонка		
6	Звільнити пост від автомобіля		0,1	
Разом			3,5	

2.10 Розробка планувального рішення зони ТО-1

Розробка планувального рішення зони ТО-1 включає розстановку вибраного устаткування відповідно до технології та наукової організації праці. В процесі розробки планувального рішення, розрахункова площа, зони ТО-1 може корегуватися у зв'язку з певними конструктивними розмірами елементів будівлі або вимог охорони праці. Відступи від розрахункової площі, при цьому, допускається в межах $\pm 20\%$ від загальної площі. Графічне зображення устаткування в плані узятє з паспортів, каталогів і робочих креслень розробленого устаткування.

Все устаткування «прив'язане» до колон та іншим будівельним конструкціям, проставлені розміри від них в двох залежно-перпендикулярних напрямках. На плануванні зони розміщено підйомно-транспортне устаткування

та основний інвентар. На плануванні зони позначені споживачі електроенергії, стиснутого повітря та позначені робочі місця виконавців. У зоні ТО-1 передбачені стелажі, ящики для складування пристосувань інструменту та матеріалів.

До плану розташування устаткування зіставлена специфікація, що дає характеристику встановленого устаткування і представлена в третьому розділі в таблиці 3.1.

2.11 Розрахунок площі зони ТО-1

Площа виробничої зони технічного обслуговування по своєму призначенню підрозділяється на виробничу, допоміжну та адміністративно-побутову. Виробничою називають площу, безпосередньо призначену для здійснення технологічного процесу технічного обслуговування автомобілів.

Решта площ визначається виходячи з величини виробничої площі. Виробнича площа зони ТО-1, $F_{ТО}$, м², визначається по формулі

$$F_{ТО} = (f_{обл} + f_{пост.}) \cdot K_{П},$$

де $f_{обл}$ – площа зайнята устаткуванням і інвентарем, м²;

$f_{пост}$ – площа зайнята постами технічного обслуговування, окрім площі зайнятої мийними машина;

$K_{П}$ – коефіцієнт переходу від площі зайнятий устаткуванням і інвентарем постами до загальної площі зони ТО.

Приймаємо

$$f_{обл} = 6 \text{ м}^2 \text{ з таблиці 3.1.}$$

$$f_{пост} = 8,6 \text{ м}^2 \text{ – приймаємо виходячи з площі займаної одним автомобілем.}$$

$$K_{П} = 4,0 \text{ згідно [7].}$$

Тоді

$$F_{ТО-1} = (8,6 + 6) \cdot 4,0 = 58,4 \text{ м}^2.$$

Після виконання технологічного планування з урахуванням вимог охорони праці і раціональної організації робочих місць, приймаємо площу зони ТО-1

$$F_{\text{ТО-1}} = 12 \cdot 12 = 144 \text{ м}^2.$$

Планувальне рішення зони ТО-1 розроблене на листі № 4 графічної частини роботи.

3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

Перелік технологічного устаткування зони ТО автомобілів ГАЗ-2410 приведено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Перелік технологічного обладнання зони ТО легкових автомобілів ГАЗ-2410

№ п/п	Найменування устаткування	К-ть, шт.	Габаритні розміри у плані, мм	Загальна площа у плані, м ²
1	Підставка під прилади і інструмент, пересувна	1	680x460	0,313
2	Колонка повітрярозподільна автоматична	1	505x385	0,194
3	Ванна пересувна для миття маточин коліс автомобілів	1	700x400	0,28
4	Верстак слюсарний	1	1576x780	1,229
5	Скриня для відходів	1	407x320	0,13
6	Стелаж-візок для колес автомобіля	1	900x800	0,72
7	Комплект інструменту слюсаря-монтажника	1	360x160	0,058
8	Пістолет для обдування деталей стислим повітрям	1	220x78	0,017
9	Гайковерт електромеханічний	1	1280x670	0,86
10	Підйомник електромеханічний	1	2970x1200	1,54
ВСЬОГО				5,34

3.1 Будова та принцип роботи підйомника

Підйомник (рис.3.1) складається із стійок, що мають індивідуальні приводи. Управління підйомником здійснюється від кнопкової станції, змонтованою на апаратній шафі.

Стійка виготовлена з суцільнометалевого профілю С-образного. По внутрішній поверхні стійки переміщається каретка. Каретка спирається на вантажну гайку. Вантажний гвинт підвішений на плиті і через еластичну муфту сполучений з мотор-редуктором. Під вантажною гайкою із зазором 16... 18 мм по вантажному гвинту переміщається страхувальна гайка, на яку навантаження не діє. Гайка призначена для механічної страховки від випадків зносу і обриву вантажної гайки і дозволяє тільки опустити каретку в крайнє нижнє положення. На страхувальній гайці шарнірно закріплена скоба.

При зносі вантажної гайки зазор між гайкою зменшується. При цьому скоба повертається на величину, залежну від ступеня зносу. При опусканні вниз вона натискає на аварійний вимикач і електрична схема відключається від джерела електроенергії. Наступний підйом можна здійснити тільки після заміни вантажної гайки.

3.2 Розрахунок електромеханічного підйомника

Початкові дані: Вага автомобіля – 20400 Н. Ділильний кут підйому черв'яка - $\gamma = 9^\circ 37' 55''$. Коефіцієнт тертя черв'яка - $f = 0,11$. Кут тертя черв'яка $\rho = 6^\circ 17'$. Зовнішній діаметр різьблення $d = 80$ мм. Крок різьблення $S = 4$ мм. Швидкість підйому $v = 0,18$ мм. Найбільша вільна довжина гвинта $l = 1,3$ мм.

Порядок розрахунку.

З умови зносостійкості знаходимо осьову силу, P , Н, за формулою:

$$P = [p]\pi d^2 h z 10^6$$

де $[p]$ - допустимий тиск (для сталевого гвинта і бронзової гайки;

$[p] = 8 \dots 12$ МПа);

h – робоча висота профілю різьблення:

$$h = 0,5 \cdot S,$$

S – крок різьблення;

$$h = 0,5 \cdot 4 = 2 \text{ мм};$$

10^6 – переказ Па в МПа;

z – кількість витків гайки - черв'ячного колеса:

$$z = \frac{H}{S},$$

де H – товщина черв'ячного колеса, мм.

Внутрішній діаметр різьблення, d_1 , мм, визначуваний по формулі

$$d_1 = d / (1,2 \dots 1,25);$$

$$d_1 = 80 / 1,25 = 64 \text{ мм}.$$

Середній діаметр різьблення, d_2 , мм, визначуваний за формулою:

$$d_2 = d_1 (1,1 \dots 1,125);$$

$$d_2 = 64 \cdot 1,109 = 71 \text{ мм}.$$

Оскільки $\frac{H}{d_2} = \psi_M$, ($\psi_M = 1,2 \div 2,5$), то $H = d_2 \psi_M$;

$$H = 71 \cdot 1,4 = 100 \text{ мм}.$$

$$z = 100 / 4 = 25.$$

Хід різьблення, S_1 , м:

$$S_1 = z_3 \cdot S,$$

де z_3 – кількість заходів.

$$P = 12 \cdot 3,14 \cdot 0,071 \cdot 0,002 \cdot 25 \cdot 10^6 = 133764 \text{ Н}.$$

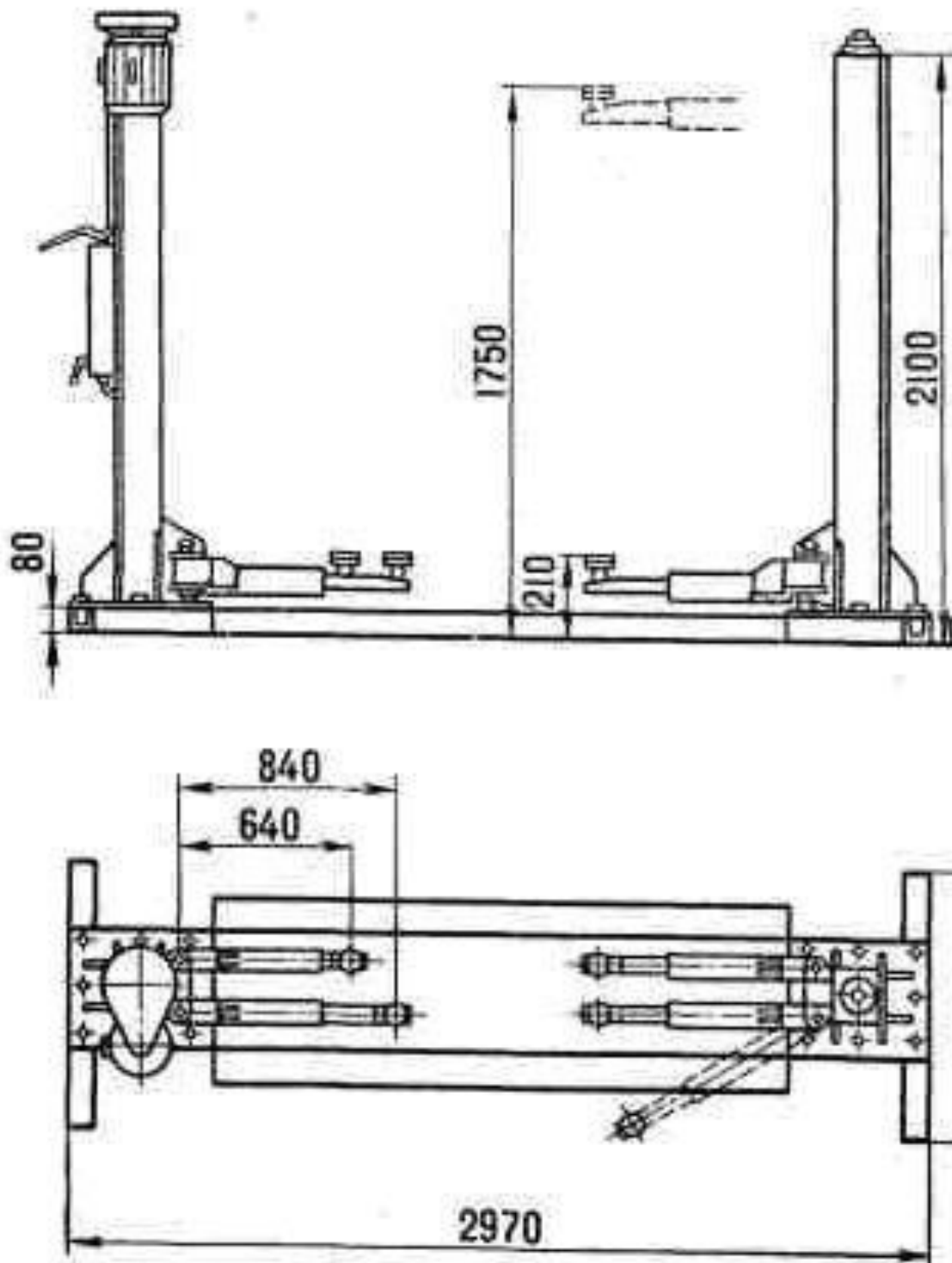


Рисунок 3.1 – Підйомник електро-механічний, Q=2т.

Враховуючи, що гвинт одночасно працює на розтягування (стиснення) і кручення, його розраховують на міцність за умовою:

$$\sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} = \sqrt{\left(\frac{P}{F_l \cdot 10^6}\right)^2 + 4\left(\frac{M_{кр}}{10^6 \cdot W}\right)^2} = [\sigma],$$

де F_l – площа поперечного перетину гвинта, м²

$$F_l = \frac{\pi d_1^2}{4},$$

$$F_l = [3,14 (0,064)^2 / 4] = 3,2 \cdot 10^3 \text{ м}^2.$$

$M_{кр}$ – крутящий момент на різьбленні, Н м

$$M_{кр} = \frac{T d_2}{2},$$

де T – окружна сила на різьбленні, Н.

$$T = P \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \rho'),$$

α – кут підйому гвинтової лінії (для самотормозящих гвинтів $\alpha < \rho'$, $\alpha \leq 4^\circ 30'$);

ρ' – приведений кут тертя

$$\operatorname{tg} \rho' = \frac{f}{\cos \beta},$$

де f – коефіцієнт тертя гвинта і гайки;

$$f = \operatorname{tg} \rho = 0,08 \div 0,1 \text{ при терті стали об бронзу};$$

ρ – кут тертя;

β – кут загострення різьблення (для прямокутного різьблення $\beta = 0$);

$[\sigma]$ – допустима напруга, МПа;

$$T = 133764 \operatorname{tg} (4^\circ 30' + 6^\circ 17') = 24786 \text{ Н.}$$

$$M_k = [24784 (0,071)^2 / 2] = 64,5 \text{ Н м}^2.$$

W – момент опору перетину гвинта, м².

$$W = 0,1 d_1^3,$$

$$W = 0,1 (0,064)^3 = 26,2 \cdot 10^6 \text{ м}^3.$$

Гвинти, які працюють на стиснення, перевіряють на стійкість.

Якщо $\mu l > (8 \div 10) d_1$,

де l – найбільша вільна довжина гвинта, м;

$$n_y = \frac{P_{кр}}{P} \geq [n_y],$$

де $[n_y]$ – коефіцієнт запасу стійкості ($[n_y] 53 \div 4$);

P – осева сила, Н;

$P_{кр}$ – критична подовжня сила, Н.

Умова стійкості дотримується (оскільки $0,923 > 0,002$)

Сила $P_{кр}$ визначається по формулі Ейлера, якщо жорсткість гвинта

$$\lambda \geq 100: P_{кр} = 10^6 \frac{\pi^2 EI}{(\mu l)^2},$$

$$E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ МПа.}$$

Якщо $\lambda \leq 100$, $P_{кр} = 10^5 \frac{d_1^2}{4} (4640 - 32,6 \lambda)$;

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

тут i – радіус інерції

$$i = \sqrt{\frac{I}{F_1}},$$

I – момент інерції, м^4 ;

F_1 – площа перетину гвинта, м^2 .

Момент інерції перетину гвинта, I , м^4 , визначають по формулі

$$I = 0,01 \left(2 \div 3 \frac{d}{d_1} \right) d^4,$$

$$I = 0,01 (2 \cdot 0,080 / 0,064) (0,080)^4 = 1,024 \cdot 10^{-6} \text{ м}^4.$$

$$i = \sqrt{\frac{1,024 \cdot 10^{-6}}{3,2 \cdot 10^{-2}}} = 1,7 \cdot 10^{-5} \text{ м.}$$

$$\lambda = (0,71 \cdot 1,3) / 1,7 \cdot 10^{-5} = 0,5 \cdot 10^5.$$

Оскільки $\lambda > 100$, то

$$P_{кр} = [106(3,14)^2 \cdot 2,1 \cdot 10^5 \cdot 1,024 \cdot 10^{-6}] / (0,71 \cdot 1,3)^2 = 2488714 \text{ Н.}$$

$$n_y = 2488714 / 133764 = 18,6 > [n] = 3.4$$

Частота обертання черв'ячного колеса, хв^{-1}

$$n = \frac{60 \cdot v}{S_l},$$

де S_l – хід різьблення, м;

v – швидкість гвинта (швидкість підйому робочого органу), м/с.

$$n = 60 \cdot 0,18 / 0,0144 = 750 \text{ хв}^{-1}.$$

Потужність двигуна, N , кВт, визначають за формулою:

$$N = \frac{Pv}{1000 \cdot \eta_c \cdot \eta_g},$$

де η_c, η_g – к.п.д. черв'ячної і гвинтової пари;

К.П.Д черв'ячної передачі

$$\eta_c = \eta' \eta_n \eta_p,$$

де η – учитыває втрати в зачепленні;

η_n – учитыває втрати в підшипниках;

η_p – враховує втрати на розмішування і розбризкування мастила

$$\eta' = \eta'_{l2} = \frac{\text{tg} \gamma}{\text{tg}(\gamma + \rho')},$$

де γ – угол підйому черв'яка.

При розрахунку черв'ячних передач з опорами кочення слід приймати

($\eta_n = 1$; $\eta_p = 1$).

$$\eta' = \text{tg} 9 \cdot 37 \cdot 55 / \text{tg} (9 \cdot 37 \cdot 55 + 6 \cdot 17) = 0,58.$$

К.К.Д гвинтової передачі, η' , визначаємо по формулі

$$\eta_g = \frac{A_k}{A_p},$$

де A_k – полезная робота підйому вантажу, Н м;

A_p – робота за один оборот гвинта, необхідна для підйому вантажу і подолання сил тертя в різьбленні, Н м;

Корисна робота підйому вантажу, A_k , визначається по формулі

$$A_k = QS,$$

де Q - вантажопідйомність гвинта, кг;

S – крок різьблення гвинта, мм.

$$A_k = 20000 \cdot 25 = 5 \cdot 10^5 \text{ Н м.}$$

Робота за один оборот гвинта і необхідна для підйому вантажу і подолання сил тертя в різьбленні A_p визначається

$$A_p = Q\pi d_2 \operatorname{tg}(\beta + \rho),$$

де d_2 – середній діаметр різьблення гвинта.

$$AP = 20000 \cdot 3.14 \cdot 0,071 \operatorname{tg}(0 + 6 \cdot 17) = 482 \text{ Н м};$$

$$N = (133764 \cdot 0,18) / (1000 \cdot 0,88 \cdot 0,82) = 2,19 \text{ Н м.}$$

Приймаємо потужність рівну 2,2 кВт, що відповідає технічній характеристиці електромеханічного підйомника.

4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих чинників та заходів щодо забезпечення умов охорони праці для зони то-1 автомобілів газ-2410

Технічне обслуговування та ремонт автомобілів виконуються, як правило, в приміщеннях, в призначених для цього місцях (на постах), обладнаних необхідними для виконання робіт пристроями (оглядовими канавами, естакадами, підйомниками та інш.), а також підйомно-транспортними механізмами, приладами, пристосуваннями і інвентарем.

Розташування робочих місць в приміщенні технічного обслуговування автомобілів повинне виключити можливість наїздів транспортних засобів на робочий персонал. Канави і естакади повинні мати направляючі запобіжні реборди для запобігання можливості падіння автомобіля в канаву або з естакади під час його пересування. Майданчики естакад, на яких працюють робочі, повинні надійно захищатися поручнями. У приміщеннях для обслуговування автомобілів забороняється залишати порожню тару з-під палива і змащувальних матеріалів. Після закінчення кожної зміни і після виходу автомобілів на лінію необхідно прибирати з приміщень і оглядових канав сміття, відходи і т.п. Розлите масло або паливо необхідно негайно видаляти за допомогою піску або тирси, яка після вживання слід сипати в металеві ящики з кришками, встановлені зовні приміщення. Використані обтиральні матеріали повинні бути прибрані в металеві ящики з щільними кришками.

Відпрацьоване масло дозволяється зберігати поза приміщеннями в залізних бочках, або в спеціальному вогнестійкому приміщенні.

Дільниці для технічного обслуговування автомобілів і агрегатів повинні забезпечувати нормальні санітарні умови праці.

До напрямку на пости технічного обслуговування або ремонту автомобілі миють і очищають від грязі та снігу.

Забороняється піднімати (навіть короткочасно) вантажі масою, більшою, ніж це вказано для даного підйомного механізму. Забороняється знімати,

встановлювати і транспортувати агрегати при тому, що зачалоє їх пресом і канатами без спеціальних захоплень. Візки для транспортування повинні мати стійкі і упори, що оберігають агрегати об падіння і мимовільного переміщення по платформі. До зняття двигуна, коробки передач, заднього моста, радіатора і інших агрегатів і деталей, пов'язаних з системою охолодження і мастила автомобіля, обов'язковий попередній злив масла і води в спеціальну тару.

Інструменти і пристосування для технічного обслуговування і ремонту машин повинні бути виправленими і відповідати своєму призначенню.

Категорично заборонено користуватися несправними інструментами і пристосуваннями.

Робоче місце слюсаря повинне міститися в чистоті і не захаращуватися деталями. Слюсарні верстаки повинні мати жорстку і міцну конструкцію і бути досить стійкими, для захисту слюсарюючи від відлітаючих осколків металу, інструменту, що зірвався, і т.п. з сусіднього робочого поста необхідно встановлювати на верстаках розділові сітки, що мають висоту не меншого 1 м. При роботі на бетонній підлозі слід користуватися дерев'яними настилами або ґратами.

Рукоятки молотків і кувалд повинні бути гладкими, овальними і виготовлені з міцних і в'язких порід дерева.

Напильники, шабери, викрутки, ножівки і інший ручний інструмент із загостреним неробочим кінцем повинні бути міцно закріплені в гладкій, рівній зачищеній рукоятці.

Ударні інструменти (зубила, просічення, керни і т.п.) не повинні мати скошених або збитих потилиць, задирка, вм'ятин, тріщин і наклепань. При роботі зубилом і іншими подібними інструментами необхідно користуватися захисними окулярами. Довжина зубила, борідка, керна не повинна бути менше 150 мм.

Гайкові ключі повинні строго відповідати розмірам гайок і болтів і не мати вироблення зіву, тріщин, забоїн та задир. Слюсарні лещата повинні мати справні губки і затискний гвинт. Губки повинні мати неспрацьовану насічку.

При роботі пневматичним інструментом подавати повітря дозволяється тільки після того, як інструмент встановлений в робоче положення. Шланги

повинні бути справними, кріплення їх до інструменту і трубопроводу повинно бути виконано способом, що не допускає зриву шланга тиском повітря. Ручні пневматичні інструменти повинні бути обладнані ефективними глушниками шуму і випуску стислого повітря.

Всі електричний інструмент повинен зберігатися в інструментальній коморі і видаватися робочим тільки після попередньої перевірки спільно із захисними пристосуваннями. Приєднання електричного інструменту до електромережі вирішується тільки за допомогою штепсельних з'єднань. Електричні інструменти, що працюють при напрузі зверху 36 В, повинні мати штепсельні з'єднання з контактами примусового і випереджаючого включення заземлюючого дроту. Перевірка відсутності замикання на корпусі і стану ізоляції проводів, відсутність обриву заземлюючого дроту повинна проводитися мегаометром не рідше 1 раз на місяць спеціально виділеними працівниками. До роботи з електричним інструментом допускаються особи, що пройшли спеціальне навчання і інструктаж по техніці безпеки.

Для усунення небезпеки поразки людей електричним струмом при дотику до металевих частин електроустаткування, що не входять в електричний ланцюг, які можуть опинитися під напругою в результаті пошкодження електричної ізоляції, металоконструкції, корпусу електродвигунів, кожуха апаратів і т.п. повинні бути заземлені.

Заходи пожежної безпеки.

Всі працівники зони ТО та ПР повинні бути ознайомлені з правилами пожежної безпеки, як із загальними, так і з властивими зони ТО-1.

В зоні ТО-1 забороняється:

- користуватися відкритим вогнем;
- берегти замавлене дрантя;
- заборонено куріння в зоні ТО-1.

Зону ТО необхідно забезпечити протипожежними засобами по існуючих нормах (пожежні щити, ящики з піском, вогнегасники). Необхідно скласти план протипожежних заходів, в якому передбачають:

- порядок сповіщення;
- обов'язки кожного працівника;

- час проведення лекцій і інших протипожежних заходів;
- відповідальних за ці заходи.

Всі приміщення ТО повинні міститися в чистоті. Використані обтиральні засоби збирають в спеціальні металеві ящики. Зварювальні і ковальські роботи слід проводити в спеціально обладнаних приміщеннях. Протипожежні щити повинні бути укомплектовані лопатами, баграми, сокирами, відрами. Запас води у водоймищі завжди повинен бути в достатній кількості і її використання дозволяється тільки в цілях гасіння пожежі. В зоні ТО також забороняється захаращувати проходи і проїзди, встановлювати в зону автомобілі понад нормативну кількість.

По ступеню пожежної безпеки зона ТО-1 відноситься до категорії В.

На території стоянки автомобілів не можна виконувати роботи із застосуванням відкритого полум'я, зарядку акумуляторних батарей, берегти паливо або тару з-під нього.

Водій повинен ретельно стежити за справністю електроустаткування і стежити за герметичністю паливо проводів. При загорянні автомобіля його необхідно негайно видалити із зони стоянки і вжити заходів до гасіння полум'я. Для гасіння пожежі потрібно застосовувати густо пінний або углекислотний вогнегасник, пісок або покрити вогнище пожежі щільним матеріалом. У разі виникнення пожежі, незалежно від заходів, що вживаються, по його гасінню викликати пожежну частину.

Запропоновані заходи по забезпеченню відповідних умов охорони праці для зони ТО-1 автомобілів ГАЗ-2410 дозволяють поліпшити умови праці робочих і забезпечити їх безпеку, а також збереження здоров'я трудящої людини.

Крім того, ефективність мір по охороні праці, дає можливість усунути причини виробничого травматизму, професійних захворювань, що відбивається на економічних показниках підприємства, аналізі виробничо-технічної діяльності.

4.2 Правила техніки безпеки під час ремонту двигунів

Агрегати, що ремонтуються повинні бути ретельно вимиті і очищенні від бруду. Забороняється мити двигун та інші вузли та агрегати бензином, так як це може привести до пожежі. Двигун необхідно мити гарячою водою з мийними розчинами, в які входять їдкий натрій і каустична сода.

Для зливу відпрацьованих мастил з картеру двигуна необхідно завчасно підготувати герметичну посудину достатньої ємності, і підставити її під зливний отвір в картері з таким розрахунком, щоб повністю виключити розбризкування масла.

Зливні і заливні пробки потрібно відкручувати тільки призначеними для цього ключами. Демонтаж двигуна і елементів системи охолодження виконується після видалення води з системи. Після зливу води всю систему охолодження потрібно промити чистою гарячою водою.

Всі розбирально-складальні роботи, а також регулювальні необхідно виконувати в послідовності вказаній в технологічних картах. Раціональний розподіл робіт зменшує надлишкове переміщення працівника.

Розбиральні роботи в основному виконуються з допомогою гайкових ключів. Там, де це можливо, безпечніше користуватись накидними і торцевими ключами, які краще тримаються на гайках або головках болтів і зручні в роботі.

При відкручуванні і закручуванні гайок або болтів в важкодоступних місцях, при обмеженому куті можливого повороту ключа доцільно користуватись ключами з храповим механізмом. Вони уникають необхідності знімати і встановлювати головку ключа на болт або гайку після кожного повороту. При роботі в незручному положенні, потрібно особливу увагу звертати на вірне встановлення ключа на гайку, головку блока. Падаючий інструмент може нанести травму. Не можна збільшувати довжину ключа іншим ключем або трубою.

Якщо гайка заржавіла і її неможливо відкрутити ключем, необхідно спочатку постукати по гранях гайки молотком, змочити її гасом, закрутити на $\frac{1}{4}$ оберту, а потім помалу відкручувати.

Агрегати і вузли, які мають значну масу необхідно знімати, транспортувати і встановлювати за допомогою підйомно-транспортних засобів. Виконувати таку роботу необхідно при допомозі інших осіб.

При збиранні агрегатів і вузлів не можна перевіряти спів падання отворів в з'єднаних деталях пальцем руки, так як не велике зміщення може привести до травми. Це виконують металевим стержнем.

4.3 Розосередження робітників та службовців підприємства під час надзвичайної ситуації військового часу

Розосередження називається організований вивіз (вивід) і розміщення в приміській зоні працюючих і службовців підприємства.

Працюючі і службовці, які були розосереджені, після вивозу і розселення в приміській позмінно в'їжджають в місто для роботи на своїх підприємствах, а по закінченні зміни повертаються в приміську зону.

Приміською зоною в даному випадку називається територія за межами зон можливих руйнувань, призначена для міст і важливих об'єктів, розміщених за межами цих міст.

Евакуацією називається організований вивіз робітників та службовців підприємства, яке припиняє або переносить свою діяльність в приміську зону із зон можливих сильних руйнувань міст і важливих об'єктів, розміщення за межами цих міст. В умовах небезпеки нападу ворога особливо велике значення мають строки евакуації людей за межі зон можливих руйнувань. В найбільш стислі терміни евакуацію можна провести комбінованим способом

Комбінований метод евакуації закладається в тому, що при його застосуванні масовий вивід населення із міст пішим порядком поєднується з вивозом деяких категорій населення всіма видами наявного транспорту.

Транспортом вивозяться робочі зміни підприємств, які продовжують виробничу діяльність в містах, населення яке не може переміщатися пішим порядком. Решта населення виводиться організовано пішим порядком.

Робочі зміни виводяться, щоб забезпечити безперервність процесу виробництва підприємств, які продовжують виробництво в містах, а

формування - щоб підтримати їх в готовності до негайного ведення рятувальних робіт.

Першим виводяться робітники та службовці підприємств, організацій та установ згідно з розробленим планом та населення, яке не зайняте у виробництві. До цього населення можна віднести непрацюючих членів сімей, учнів шкіл, студентів та інше населення, яке в змозі евакуювати негайно.

При недостатній кількості транспортних засобів частина працюючих змін також може виводитися в першу чергу із членами їхніх сімей.

Розосередження і евакуація населення комбінованим методом здійснюється згідно територіально-виробничого принципу. Це означає, що вивід у приміську зону організується підприємствами, організаціями та навчальними закладами. Інше населення евакуюється, як правило, через ЖЕКи по місцю проживання. При цьому населення, яке евакуюється в ближні від міста райони приміської зони, виводиться в першу чергу безпосередньо у відведені йому місця для розселення, а те населення, що евакуюється у віддалені райони.

Евакуація населення, не зв'язаного з підприємствами, установами та навчальними закладами, приводиться згідно з територіальним принципом: населення одного району міста розселяється на території одного або декількох прилеглих сільських районів.

Робітники та службовці об'єктів народного господарства, які переносять свою виробничу діяльність, розміщуються поблизу створених виробничих баз, за районами розміщення робітників та службовців робітників та службовців підприємств, які продовжують діяльність в місті.

Населення, яке не зв'язане з виробничою діяльністю і не являється членами сімей розосереджених робітників та службовців, розміщуються в більш віддалених районах приміської зони, а населення, що евакуйоване із зон можливого затоплення, - в населених пунктах, що знаходяться поблизу цих зон.

Для розселення розосереджених і евакуйованих планується використовувати будинки місцевих жителів, а для розміщення установ - туристичні і спортивні бази, школи, будинки культури, санаторії і пансіонати, розміщені в приміській зоні.

В результаті, після завершення розосередження і евакуації в місті будуть знаходитись тільки робітники зміни підприємства і організацій, які продовжують свою виробничу діяльність, а це значно скоротить втрати і створить сприятливі умови для виконання завдання з укриття цих змін в захисних спорудах у випадку нападу ворога з повітря.

Основний документ, який визначає об'єм, склад, терміни проведення заходів із розосередження та евакуації працюючих підприємства і порядок їх виконання - це план цивільної оборони.

Вихідними даними для планування розосередження та евакуації працюючих підприємства являється:

- загальна кількість працюючих;
- кількість населених пунктів у приміській зоні;
- наявність залізнодорожних, автомобільних шляхів;
- наявність медичних закладів;
- наявність і розміщення запасів продуктів;
- наявність захисних споруд, та інші.

Штаб ЦО підприємства одержує вказівку штабу ЦО міста і розробляє план розосередження працюючих.

На базі підприємства створюються об'єктова евакуаційна комісія за вказівкою керівника ЦО підприємства. В склад евакуаційної комісії входять представники відділу штабу і служб ЦО підприємства, начальники цехів. Керівником евакуаційної комісії призначається один із замісників директора підприємства.

Евакуаційна комісія підприємства займається:

- розрахунком кількості працюючих, службовців та членів їхніх сімей, які підлягають розосередженню;
- визначенням складу піших колон та уточнення маршрутів;
- вирішенням питань транспортного забезпечення;
- підготовкою проміжних пунктів евакуації;
- організацією зв'язку і взаємозв'язаних дій

Розосередження та евакуація проводяться згідно вказівки владних структур. Штаби ЦО підприємств одержують цю вказівку встановленим

порядком. Одержавши вказівки, штаби ЦО підприємств разом із евакуаційними комісіями:

- уточнюють чисельність працюючих, службовців та членів їхніх сімей;
- оповіщають та організують збір працюючих та їхніх сімей;
- проводять реєстрацію та посадку на транспорт;
- допомагають місцевим органам в районах розосередження та евакуації розміщати населення.

Під час розосередження та евакуації повинні бути наступні види забезпечення:

- транспортне;
- матеріальне забезпечення;
- медичне забезпечення;
- інженерне забезпечення;
- протирадіаційне забезпечення.

Отже, від злагоджених дій евакуаційних комісій, штабів ЦО підприємств, штабів ЦО міст залежить кількість жертв серед працюючих та цивільного населення під час надзвичайної ситуації воєнного характеру. Тому ці служби ЦО завжди повинні знаходитись у працездатному стані, повинні мати необхідне матеріальне та фінансове забезпечення, адже від стану їхньої готовності залежить хід евакуації та розосередження працюючих.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

За наслідками виконання бакалаврської роботи можна зробити наступні висновки:

1. Визначені основні індикаторні параметри зовнішньої швидкісної та паливо-економічної характеристик двигуна автомобіля ГАЗ-2410. Встановлені залежності зміни крутного моменту і потужності від частоти обертання колінчастого валу двигуна, а також зміна п'ятьової витрати палива від швидкості руху.

2. Виконаний розрахунок виробничої програми зони технічного обслуговування автомобіля ГАЗ-2410, на підставі якої визначена кількість постів ТО. Розроблений технологічний процес проведення ТО-1 автомобіля, карта якого приведена в другому розділі роботи.

3. З метою забезпечення вимог технологічного процесу, проведено технічне переозброєння зони ТО за рахунок застосування канавного підйомника для вивішування мостів автомобілів.

4. Виконана реконструкція ділянки ТО-1 з урахуванням основних вимог до проектування АТП та виробничих ділянок.

5. Проведений в п'ятому розділі аналіз шкідливих чинників дозволив розробити пропозиції по поліпшенню умов праці на даній ділянці.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ляшук О.Л., Гудь В.З., Пиндус Ю.І., Левкович М.Г., Хорошун Р.В. Методичний посібник до виконання бакалаврської роботи за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» галузі знань 27 «Транспорт» спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» – Тернопіль: Видавництво ТНТУ, 2021. – 60 с.
2. Гевко І.Б. Техніко-економічне обґрунтування процесу механічної обробки з використанням комбінованого свердла-мітчика / І.Б.Гевко, Р.Я., Лещук, І.І.Стойко, Н.М.Марчук, М.Д.Сіправська // Сільськогосподарські машини: Зб. наук. ст.–Вип. 40.–Луцьк, 2018. С.21-31.
3. Техніко-економічне обґрунтування інженерних рішень на СТО та АТП : Навчальний посібник / Укладачі : Гевко І.Б., Ляшук О.Л., Луциків І.В., Плекан У.М., Клендій В.М. - Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. 276 с.
4. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів : Навчальний посібник / Укладачі : Гевко І.Б., Рогатинський Р.М., Ляшук О.Л., Гудь В.З., Левкович М.Г., Сташків М.Я., Сіправська М.Д. - Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. 544 с.
5. Лудченко, О. А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. Організація і управління : підручник / О. А. Лудченко. – К. : Знання-Прес, 2004. – 478 с. : іл.
6. Сажко, В. А. Електрообладнання автомобілів і тракторів : підручник / В. А. Сажко ; рец.: В. В. Рудзінський, С. К. Полянський, А. З. Філіпов. – К. : Каравела, 2008. – 400 с. : іл.
7. Технологічне проектування автотранспортних підприємств : навч. посібник / С. І. Андрусенко, В. О. Білецький, П. І. Бортницький та ін. ; рец.: О. М. Коробочка, В. В. Рудзінський, В. В. Березняцький. – К. : Каравела, 2009. – 368 с.
8. Желобов, А. А., Конаков, А. М. Устройство и техническое обслуживание автомобилей категории «В» и «С» на примере ВАЗ 2110, ЗиЛ 5301 «Бычок» : учеб. пособие / Л. А. Желобов, А. М. Конаков. – Ростов н/Д : Феникс, 2002.- 256 с. : ил.

9. Автомобілі. Тягово-швидкісні властивості та паливна економічність : навч. посібник / В. П. Сахно, Г. Б. Безбородова, М. М. Маяк, С. М. Шарай. – К. : КВІЦ, 2004. – 174 с : іл.
10. Довідник водія. Добірка законодавчих актів для власників транспортних засобів / упорядкув. Є. К. Пашутинського. – К. : КНТ, 2005. – 408 с.
11. Дерех, З. Д., Душник В. Ф. Підручник водія. Основи керування автомобілем / З. Д. Дерех, В. Ф. Душник. – К. : Арій, 2008. – 144 с. : іл.
12. Справочник автомобилиста. Руководство по ремонту и обслуживанию автомобиля / сост. В. Н. Москвин. – Харьков : Книжный клуб семейного досуга, 2006. – 351 с. : ил.
13. Положення про технічне обслуговування та ремонт рухомого складу автомобільного транспорту, М.: «Транспорт» 2000 р., 72с.
14. Положение о техническом обслуживании и ремонте дорожных транспортных средств – К.: ГОСАВТОТРАНС ДНИПРОЕКТ, 2001 – 129с.
15. Шахнес М.М. Оборудование для ремонта автомобилей. Справочник.– М.: Транспорт, 1978 – 384с.
16. Афанасьев Л.Л., Маслов А.А. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. – М.: Транспорт, 1980 – 216с.
17. Карагодин В.И. Ремонт автомобилей и двигателей: Учеб. для студ. сред. проф. учеб. заведений /В.И. Карагодин, Н.Н. Митрохин – 2-е изд., стер. – М.: «Академия»: Мастерство, 2002.-496с.
18. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Лудченко А.А., Сова И.П. – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев: Вища школа. Главное изд-во. 1983-384с.