

ЖИТОМИРСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
(повне найменування закладу освіти)

ВІДДІЛЕННЯ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

ЦИКЛОВА КОМІСІЯ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «АГРОІНЖЕНЕРІЯ»
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи
фаховий молодший бакалавр
(освітньо-професійний ступінь)

на тему: «Організація технічного обслуговування автомобілів з детальною розробкою ТО-2 автомобіля УРАЛ-375».

Виконав: студент IV курсу, групи Аі-41
галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство»
спеціальності 208 «Агроінженерія»
(галузь знань, спеціальність)

Нікіта НЕКРАШЕВИЧ
(власне ім'я та прізвище)

Керівник Богдан СОРОКА
(власне ім'я та прізвище)

Рецензент _____
(власне ім'я та прізвище)

м. Житомир - 2025 року

**«Організація технічного обслуговування автомобілів з детальною
розробкою ТО-2 автомобіля УРАЛ-375»**

АНОТАЦІЯ

Дипломний проєкт присвячений організації технічного обслуговування (ТО) автомобілів, зокрема, розробці детального процесу проведення ТО-2 для автомобіля УРАЛ-375. У роботі розглянуто основні аспекти ефективної організації обслуговування транспортних засобів, важливість систематичного контролю та підтримки справного стану техніки для забезпечення безпеки та підвищення експлуатаційних характеристик.

Метою проєкту є розробка плану і технології виконання ТО-2 для УРАЛ-375, що включає перевірку і заміну основних вузлів та агрегатів, таких як система живлення, трансмісія, двигун, ходова частина, а також контроль за станом електричних систем автомобіля. Окремо розглянуто питання забезпечення необхідних матеріалів, інструментів та ресурсів для ефективного проведення ТО, а також розробка плану робіт з мінімізацією витрат часу та ресурсів.

В результаті виконання дипломного проєкту було створено детальний опис технологічних операцій, розроблено рекомендації з оптимізації процесу технічного обслуговування для покращення якості обслуговування автомобілів УРАЛ-375 та зменшення витрат на їх утримання.

Проєкт має на меті вдосконалення організації технічного обслуговування для підвищення ефективності використання автомобільної техніки та продовження її експлуатаційного ресурсу.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, АВТОМОБІЛІ, ТО-2, УРАЛ-375, ОРГАНІЗАЦІЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ЕКСПЛУАТАЦІЯ, ОБСЛУГОВУВАННЯ ТРАНСПОРТУ, ДВИГУН, ТРАНСМІСІЯ, ХОДОВА ЧАСТИНА, ЕЛЕКТРИЧНІ СИСТЕМИ, ТЕХНОЛОГІЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ОПТИМІЗАЦІЯ, РЕСУРСИ, ІНСТРУМЕНТИ.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1. РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ПУНКТУ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ.....	9
1.1 Розрахунок кількості технічних обслуговувань, трудомісткості та площі пункту ТО.....	9
1.2 Розрахунок кількості працівників для пункту ТО.....	16
1.3 Розрахунок освітлення та вентиляції.....	17
2. ТЕХНОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛЯ УРАЛ-375.....	20
2.1 Технічна характеристика автомобіля УРАЛ-375.....	20
2.2 Основні аспекти технології проведення ТО для автомобіля УРАЛ-375...	21
2.3 Обладнання для проведення ТО-2 автомобіля УРАЛ-375.....	22
3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА.....	24
3.1 Аналіз існуючих конструкцій.....	24
3.2. Будова та робота пристосування.....	26
3.3. Розрахунок різьби трубки.....	28
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННІ ТА РЕМОНТІ.....	30
4.1 Техніка безпеки при роботі з паяльником.....	30
4.2 Охорона праці при виконанні технічного обслуговування автомобіля УРАЛ-375.....	32
5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	35
5.1 Розрахунок собівартості.....	35
5.2 Термін окупності.....	36
ВИСНОВОК.....	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	39

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ			
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата				
Розробив	Некрашевич				«Організація технічного обслуговування автомобілів з детальною розробкою ТО-2 автомобіля УРАЛ-375»	Літера	Арк.	Аркуші
Керівник	Сорока						6	40
Рецензент						ЖАТФК, гр. Аі-41		
Н. Контр.	Вензовська							
Затвердив	Руденко							

ВСТУП

Технічне обслуговування (ТО) є важливою складовою частиною процесу експлуатації автомобілів, що забезпечує їх належний стан, ефективну роботу та довговічність. Одним із ключових завдань технічного обслуговування є регулярне виконання необхідних заходів, що дозволяють підтримувати автомобіль у робочому стані та запобігти виникненню неполадок. Важливість цього аспекту особливо підвищується в умовах інтенсивної експлуатації автомобілів, зокрема, у військових чи спеціальних транспортних підрозділах.

Автомобіль УРАЛ-375, широко використовуваний для перевезення вантажів в різних сферах, має особливості в конструкції та експлуатації, що вимагають спеціального підходу до його технічного обслуговування. Системи та механізми цієї машини потребують регулярних перевірок та обслуговування відповідно до встановлених норм та регламентів. Одним з важливих етапів технічного обслуговування є виконання процедури ТО-2, яка включає в себе значний обсяг робіт з перевірки та ремонту.

Цей дипломний проєкт присвячений організації технічного обслуговування автомобіля УРАЛ-375, зокрема детальній розробці процесу виконання ТО-2 для даної моделі. Метою роботи є аналіз існуючих підходів до обслуговування техніки, розробка оптимальних методів для ефективного виконання ТО-2, а також вдосконалення процесу технічного обслуговування автомобіля в умовах різних експлуатаційних умов.

В проєкті представлено загальні відомості про автомобіль УРАЛ-375, його конструктивні особливості та специфікації, що визначають вимоги до обслуговування. Розглянуто процес технічного обслуговування автомобіля в цілому, а також значення та специфіка ТО-2 для даної моделі.

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ							
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	ВСТУП							
Розробив	Некрашевич									Літера	Арк.	Аркушів
Керівник	Сорока										7	2
Рецензент										ЖАТФК, гр. Аі-41		
Н. Контр.	Вензовська											
Затвердив	Руденко											

Основна увага буде приділена розробці детального плану проведення ТО-2, визначенню необхідних інструментів, матеріалів, а також оптимальних термінів виконання робіт.

Завершенням дипломного проєкту стане аналіз ефективності запропонованих методів технічного обслуговування, що дозволить визначити потенційні резерви для підвищення надійності та безпеки автомобіля УРАЛ-375 під час експлуатації.

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ	Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

1. РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ПУНКТУ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

1.1 Розрахунок кількості технічних обслуговувань, трудомісткості та площі пункту ТО

Розрахунок кількості капітальних ремонтів, технічних обслуговувань та трудомісткості для 10 вантажних автомобілів виконується на основі нормативів пробігу до капітального ремонту (P_k) та міжсервісного інтервалу технічного обслуговування (M_c). Для кожного автомобіля потрібно знати:

1. Норматив пробігу до капітального ремонту (P_k): значення залежить від марки автомобіля. Для прикладу будемо використовувати типові значення:

- КамАЗ: 400 000 км
- МАЗ: 350 000 км
- ЗІЛ: 300 000 км
- УРАЛ: 250 000 км
- ГАЗ: 200 000 км

2. Міжсервісний інтервал технічного обслуговування (M_c):

- ТО-1: 10 000 км
- ТО-2: 50 000 км

3. Трудомісткість (T_p):

- Для ТО-1: 4 людино-години
- Для ТО-2: 8 людино-годин
- Для капітального ремонту: 200 людино-годин

Розрахункові формули:

1. Кількість капітальних ремонтів ($N_{кр}$):

					ДП.208.041.467Н.009.ПЗ								
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата									
Розробив	Некрашевич				РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ПУНКТУ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ				Літера	Арк.	Аркуші		
Керівник	Сорока										9	11	
Рецензент									ЖАТФК, гр. Аі-41				
Н. Контр.	Вензовська												
Затвердив	Руденко												

$$N_{кр} = \left\lfloor \frac{L}{P_k} \right\rfloor \quad (1.1)$$

де L — фактичний пробіг автомобіля, P_k — норматив пробігу до капітального ремонту.

2. Кількість технічних обслуговувань ($N_{то1}$, $N_{то2}$):

$$N_{то1} = \left\lfloor \frac{L}{M_{с1}} \right\rfloor \quad (1.2)$$

$$N_{то2} = \left\lfloor \frac{L}{M_{с2}} \right\rfloor \quad (1.3)$$

де $M_{с1}$ та $M_{с2}$ — міжсервісні інтервали для ТО-1 і ТО-2 відповідно.

3. Загальна трудомісткість ($T_{тр}$):

$$T_{тр} = N_{то1} \cdot T_1 + N_{то2} \cdot T_2 + N_{кр} \cdot T_{кр} \quad (1.4)$$

де T_1 , T_2 , $T_{кр}$ — трудомісткість для ТО-1, ТО-2 і капітального ремонту відповідно.

Дані для розрахунків згідно з завданням на дипломне проєктування наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1.

Марка	Пробіг, км	P_k , км	$M_{с1}$, км	$M_{с2}$, км
КамаЗ	178200	400000	10000	50000
МАЗ	268300	350000	10000	50000
ЗІЛ	211600	300000	10000	50000
УРАЛ	302500	250000	10000	50000
ГАЗ	286100	200000	10000	50000
КамаЗ	147500	400000	10000	50000
МАЗ	257800	350000	10000	50000
ЗІЛ	125600	300000	10000	50000
УРАЛ	358200	250000	10000	50000
ГАЗ	458200	200000	10000	50000

Виконаємо розрахунки для кожного автомобіля.

КамаЗ (178200 км):

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ	Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

1. Кількість капітальних ремонтів:

$$N_{кр} = \left\lfloor \frac{178200}{400000} \right\rfloor = 0$$

2. Кількість ТО-1:

$$N_{то1} = \left\lfloor \frac{178200}{10000} \right\rfloor = 17$$

3. Кількість ТО-2:

$$N_{то2} = \left\lfloor \frac{178200}{50000} \right\rfloor = 3$$

4. Трудомісткість:

$$T_{тр} = 17 \cdot 4 + 3 \cdot 8 + 0 \cdot 200 = 68 + 24 + 0 = 92 \text{ люд.-год.}$$

МАЗ (268300 км):

1. Кількість капітальних ремонтів:

$$N_{кр} = \left\lfloor \frac{268300}{350000} \right\rfloor = 0$$

2. Кількість ТО-1:

$$N_{то1} = \left\lfloor \frac{268300}{10000} \right\rfloor = 26$$

3. Кількість ТО-2:

$$N_{то2} = \left\lfloor \frac{268300}{50000} \right\rfloor = 5$$

4. Трудомісткість:

$$T_{тр} = 26 \cdot 4 + 5 \cdot 8 + 0 \cdot 200 = 104 + 40 + 0 = 144 \text{ люд.-год.}$$

ЗІЛ (211600 км):

1. Кількість капітальних ремонтів:

$$N_{кр} = \left\lfloor \frac{211600}{300000} \right\rfloor = 0$$

2. Кількість ТО-1:

$$N_{то1} = \left\lfloor \frac{211600}{10000} \right\rfloor = 21$$

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ	Арк.
						11
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

3. Кількість ТО-2:

$$N_{\text{ТО2}} = \left\lfloor \frac{211600}{50000} \right\rfloor = 4$$

4. Трудовісткість:

$$T_{\text{тр}} = 21 \cdot 4 + 4 \cdot 8 + 0 \cdot 200 = 84 + 32 + 0 = 116 \text{ люд.-год.}$$

УРАЛ (302500 км):

1. Кількість капітальних ремонтів:

$$N_{\text{кр}} = \left\lfloor \frac{302500}{250000} \right\rfloor = 1$$

2. Кількість ТО-1:

$$N_{\text{ТО1}} = \left\lfloor \frac{302500}{10000} \right\rfloor = 30$$

3. Кількість ТО-2:

$$N_{\text{ТО2}} = \left\lfloor \frac{302500}{50000} \right\rfloor = 6$$

4. Трудовісткість:

$$T_{\text{тр}} = 30 \cdot 4 + 6 \cdot 8 + 1 \cdot 200 = 120 + 48 + 200 = 368 \text{ люд.-год.}$$

ГАЗ (286100 км):

1. Кількість капітальних ремонтів:

$$N_{\text{кр}} = \left\lfloor \frac{286100}{200000} \right\rfloor = 1$$

2. Кількість ТО-1:

$$N_{\text{ТО1}} = \left\lfloor \frac{286100}{10000} \right\rfloor = 28$$

3. Кількість ТО-2:

$$N_{\text{ТО2}} = \left\lfloor \frac{286100}{50000} \right\rfloor = 5$$

4. Трудовісткість:

$$T_{\text{тр}} = 28 \cdot 4 + 5 \cdot 8 + 1 \cdot 200 = 112 + 40 + 200 = 352 \text{ люд.-год.}$$

КамАЗ (147500 км):

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ	Арк.
						12
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

1. Кількість капітальних ремонтів:

$$N_{кр} = \left\lfloor \frac{147500}{400000} \right\rfloor = 0$$

2. Кількість ТО-1:

$$N_{то1} = \left\lfloor \frac{147500}{10000} \right\rfloor = 14$$

3. Кількість ТО-2:

$$N_{то2} = \left\lfloor \frac{147500}{50000} \right\rfloor = 2$$

4. Трудомісткість:

$$T_{тр} = 14 \cdot 4 + 2 \cdot 8 + 0 \cdot 200 = 56 + 16 + 0 = 72 \text{ люд.-год.}$$

МАЗ (257800 км):

1. Кількість капітальних ремонтів:

$$N_{кр} = \left\lfloor \frac{257800}{350000} \right\rfloor = 0$$

2. Кількість ТО-1:

$$N_{то1} = \left\lfloor \frac{257800}{10000} \right\rfloor = 25$$

3. Кількість ТО-2:

$$N_{то2} = \left\lfloor \frac{257800}{50000} \right\rfloor = 5$$

4. Трудомісткість:

$$T_{тр} = 25 \cdot 4 + 5 \cdot 8 + 0 \cdot 200 = 100 + 40 + 0 = 140 \text{ люд.-год.}$$

ЗІЛ (125600 км):

1. Кількість капітальних ремонтів:

$$N_{кр} = \left\lfloor \frac{125600}{300000} \right\rfloor = 0$$

2. Кількість ТО-1:

$$N_{то1} = \left\lfloor \frac{125600}{10000} \right\rfloor = 12$$

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ	Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

3. Кількість ТО-2:

$$N_{\text{ТО2}} = \left\lfloor \frac{125600}{50000} \right\rfloor = 2$$

4. Трудовісткість:

$$T_{\text{тр}} = 12 \cdot 4 + 2 \cdot 8 + 0 \cdot 200 = 48 + 16 + 0 = 64 \text{ люд.-год.}$$

УРАЛ (358200 км):

1. Кількість капітальних ремонтів:

$$N_{\text{кр}} = \left\lfloor \frac{358200}{250000} \right\rfloor = 1$$

2. Кількість ТО-1:

$$N_{\text{ТО1}} = \left\lfloor \frac{358200}{10000} \right\rfloor = 35$$

3. Кількість ТО-2:

$$N_{\text{ТО2}} = \left\lfloor \frac{358200}{50000} \right\rfloor = 7$$

4. Трудовісткість:

$$T_{\text{тр}} = 35 \cdot 4 + 7 \cdot 8 + 1 \cdot 200 = 140 + 56 + 200 = 396 \text{ люд.-год.}$$

ГАЗ (458200 км):

1. Кількість капітальних ремонтів:

$$N_{\text{кр}} = \left\lfloor \frac{458200}{200000} \right\rfloor = 2$$

2. Кількість ТО-1:

$$N_{\text{ТО1}} = \left\lfloor \frac{458200}{10000} \right\rfloor = 45$$

3. Кількість ТО-2:

$$N_{\text{ТО2}} = \left\lfloor \frac{458200}{50000} \right\rfloor = 9$$

4. Трудовісткість:

$$T_{\text{тр}} = 45 \cdot 4 + 9 \cdot 8 + 2 \cdot 200 = 180 + 72 + 400 = 652 \text{ люд.-год.}$$

Підсумкові результати:

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ	Арк.
						14
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Марка	Пробіг, км	N _{кр}	N _{то1}	N _{то2}	T _{тр} , люд.-год.
КамАЗ	178200	0	17	3	92
МАЗ	268300	0	26	5	144
ЗІЛ	211600	0	21	4	116
УРАЛ	302500	1	30	6	368
ГАЗ	286100	1	28	5	352
КамАЗ	147500	0	14	2	72
МАЗ	257800	0	25	5	140
ЗІЛ	125600	0	12	2	64
УРАЛ	358200	1	35	7	396
ГАЗ	458200	2	45	9	652

Щоб визначити площу пункту технічного обслуговування (ПТО), потрібно врахувати ряд факторів, зокрема трудомісткість робіт, кількість постів технічного обслуговування та нормативні показники площі на один пост. Зазвичай розрахунки виконуються за формулами, прийнятими у відповідних галузевих нормах.

Алгоритм розрахунку:

1. Розрахунок кількості постів: Кількість постів (N) визначається за формулою:

$$N = \frac{T}{\Phi \cdot K} \quad (1.5)$$

де:

- T — загальна трудомісткість робіт (2396 люд.-год.),
- Φ — фонд часу роботи одного поста за певний період (наприклад, на місяць, рік),
- K — коефіцієнт використання робочого часу поста (зазвичай береться 0,8–0,9).

2. Нормативна площа на пост. Площа на один пост (S_п) залежить від типу обслуговуваних автомобілів і становить зазвичай:

- 18–24 м² для легкових автомобілів,
- 30–40 м² для вантажних автомобілів.

3. Загальна площа ПТО: Площа ПТО (S) визначається за формулою:

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ	Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$S = N \cdot S_{\text{п}} \quad (1.6)$$

Розрахунок:

1. Припустимо, фонд робочого часу одного поста становить 200 год./місяць, а коефіцієнт використання поста $K = 0,85$:

$$N = \frac{2396}{200 \cdot 0,85} \approx 14,1 \text{ (постів)}.$$

Приймаємо 14 постів.

2. Якщо нормативна площа на один пост дорівнює 30 м^2 :

$$S = 14 \cdot 30 = 420 \text{ м}^2.$$

Отже, орієнтовна площа ПТО становить 420 м^2 .

1.2 Розрахунок кількості працівників для пункту ТО

Для розрахунку дійсного фонду робочого часу та кількості працівників на основі трудомісткості робіт, потрібно врахувати такі формули:

1. Дійсний фонд робочого часу одного працівника:

$$T_{\text{дійсний}} = (D \times t) \times K_{\text{еф}} \quad (1.7)$$

Де:

- D — кількість робочих днів у році;
- t — тривалість робочого дня (годин);
- $K_{\text{еф}}$ — коефіцієнт ефективності використання робочого часу (враховує відпустки, хвороби тощо).

Для 5-денного робочого тижня кількість робочих днів у році можна розрахувати так:

$$D = 365 - \text{вихідні} - \text{святкові дні}.$$

Для України:

- Вихідні: $52 \times 2 = 104$ дні.
- Святкові дні: приблизно 10 днів.

Тоді:

$$D = 365 - 104 - 10 = 251 \text{ день}.$$

Прийmemo $K_{\text{еф}} = 0.95$, що враховує втрати робочого часу.

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ	Арк.
						16
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

2. Розрахунок дійсного фонду часу одного працівника:

При тривалості робочого дня $t = 1$ година:

$$T_{\text{дійсний}} = (251 \times 1) \times 0.95 = 238.45 \text{ годин.}$$

3. Кількість працівників:

Кількість працівників розраховується за формулою:

$$N = \frac{L}{T_{\text{дійсний}}} \quad (1.8)$$

Де:

- L — сумарна трудомісткість робіт (2396 люд.-годин);
- $T_{\text{дійсний}}$ — дійсний фонд часу одного працівника (238.45 годин).

Розрахунок:

$$N = \frac{2396}{238.45} \approx 10.05.$$

Округлюємо до цілого числа в більшу сторону:

$N=11$ працівників.

Висновок:

1. Дійсний фонд робочого часу одного працівника: 238.45 годин/рік.
2. Необхідна кількість працівників: 11.

1.3 Розрахунок освітлення та вентиляції

Для розрахунку освітлення та вентиляції пункту технічного обслуговування (ТО) автомобілів площею 420 м² наведемо основні формули та зробимо відповідні розрахунки.

1. Розрахунок освітлення

Нормативні вимоги

Згідно з ДБН В.2.5-28-2006 (або аналогічних), для приміщень технічного обслуговування автомобілів мінімальна освітленість повинна становити 200–300 лк (люкс) на робочій площині.

Метод коефіцієнта використання світлового потоку:

Формула:

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ	Арк.
						17
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

$$N = \frac{E \cdot S}{\eta \cdot \Phi \cdot z}, \quad (1.9)$$

де:

- N — кількість ламп;
- E — необхідна освітленість (лк), E = 300;
- S — площа приміщення (м²), S = 420;
- η — коефіцієнт використання світлового потоку (0,6–0,8 для приміщень середньої висоти);
- Φ — світловий потік однієї лампи (лм);
- z — коефіцієнт запасу (1,5 для промислових приміщень).

Вибір ламп.

Обираємо, наприклад, світлодіодні лампи зі світловим потоком Φ=3000 лм (типові для ламп потужністю 20–25 Вт).

Розрахунок.

$$N = \frac{300 \cdot 420}{0,7 \cdot 3000 \cdot 1,5} = \frac{126000}{3150} \approx 40 \text{ ламп.}$$

Для забезпечення нормативного рівня освітленості потрібно встановити 40 світлодіодних ламп потужністю близько 20–25 Вт кожна.

2. Розрахунок вентиляції.

Нормативні вимоги.

Вентиляція залежить від кількості забруднюючих речовин, що виділяються, і кількості працюючих осіб. Для приміщень ТО зазвичай застосовують норму повітрообміну 6–10 крат на годину (залежно від джерел забруднення).

Формула для обсягу вентиляції:

$$L = n \cdot V, \quad (1.10)$$

де:

- L — необхідна подача повітря (м³/год);
- n — кратність повітрообміну (згідно з нормою: n = 8);
- V — об'єм приміщення (м³).

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ	Арк.
						18
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Розрахунок об'єму.

Припустимо висоту приміщення $h = 4$ м:

$$V = S \cdot h = 420 \cdot 4 = 1680 \text{ м}^3.$$

Розрахунок подачі повітря.

$$L = 8 \cdot 1680 = 13440 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Вибір вентиляційного обладнання.

Підбирається система вентиляції з продуктивністю 13440 м³/год, наприклад:

- Вентиляційні установки з каналними вентиляторами;
- Можливо, поділ на зони для ефективного обслуговування.

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ	Арк.
						19
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

2. ТЕХНОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛЯ УРАЛ-375

2.1 Технічна характеристика автомобіля УРАЛ-375

Автомобіль УРАЛ-375 (рис. 2.1) — це радянський середньотоннажний вантажний автомобіль, який використовувався в армії та на цивільних об'єктах.

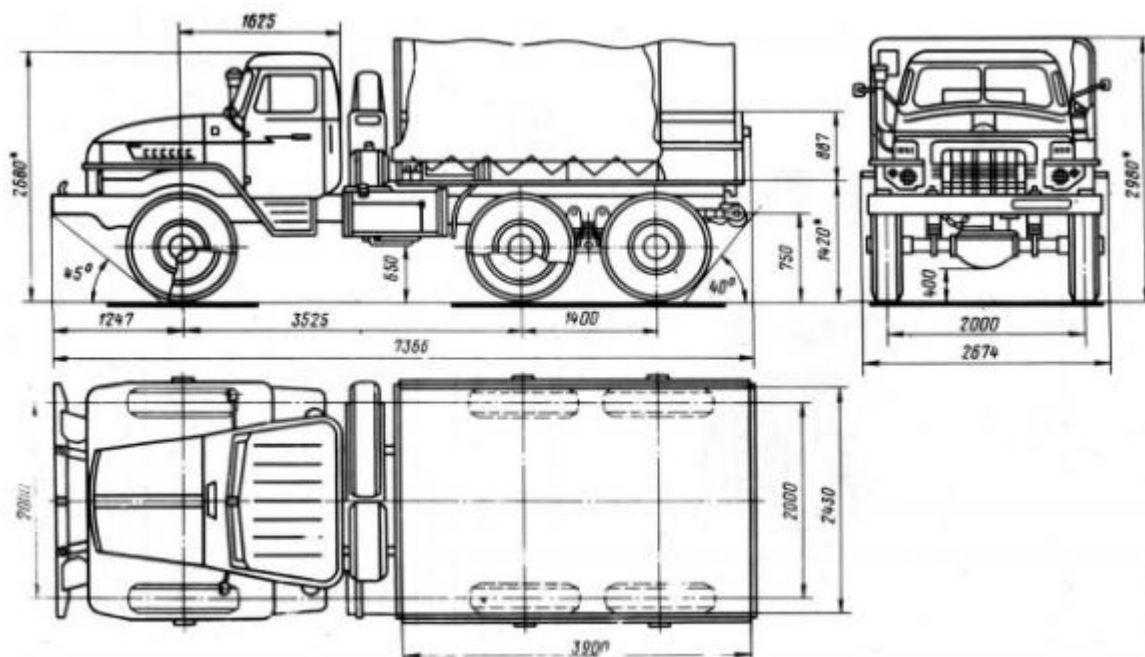


Рис. 2.1. Автомобіль УРАЛ-375

Ось основні технічні характеристики УРАЛ-375:

- Тип: Вантажний автомобіль підвищеної прохідності.
- Колісна формула: 6х6 (шестиколісний).
- Двигун: Карбюраторний, 8-циліндровий рядний двигун ЗМЗ-375.
 - Потужність: 150 к.с. (110 кВт).
 - Об'єм: 6,0 л.
 - Тип пального: бензин.
- Максимальна швидкість: 75 км/год.
- Максимальна вантажопідйомність: 5 тонн.

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ		
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата			
Розробив		Некрашевич			ТЕХНОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛЯ УРАЛ-375	Літера	Арк.
Керівник		Сорока					20
Рецензент							4
Н. Контр.		Вензовська				ЖАТФК, гр. Аі-41	
Затвердив		Руденко					

- Габаритні розміри:
 - Довжина: 7,75 м.
 - Ширина: 2,5 м.
 - Висота: 2,8 м.
- Колісна база: 4,3 м.
- Кліренс (відстань від землі до нижньої частини кузова): 300 мм.
- Паливний бак: 140 л.
- Робочий об'єм кузова: до 8 м³.
- Кут підйому: 30°.
- Радіус повороту: 7,5 м.
- Маса в спокої: близько 8,5 тонн.

Цей автомобіль був розроблений для забезпечення високої прохідності в складних умовах, зокрема на бездоріжжі. Він був популярний в армійських та цивільних цілях завдяки своїй надійності та універсальності.

2.2 Основні аспекти технології проведення ТО для автомобіля УРАЛ-375

Основні аспекти технології проведення всіх видів технічного обслуговування (ТО) для автомобіля УРАЛ-375 включають такі етапи:

1. Підготовка до ТО:
 - Перевірка документації, планування і визначення обсягу робіт.
 - Підготовка необхідного інструменту та обладнання для виконання робіт.
2. Поточне обслуговування (ТО-1):
 - Перевірка рівня рідин (моторного масла, охолоджуючої рідини, гальмівної рідини, трансмісійного масла).
 - Перевірка роботи електрообладнання (акумулятор, система освітлення, сигнальні прилади).
 - Очищення та перевірка фільтрів (повітряного, паливного).
 - Перевірка шлангів, ременів, гальмівної системи, підвісних елементів.
3. Середнє обслуговування (ТО-2):

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ	Арк.
						21
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

- Заміна масла в двигуні, трансмісії та інших агрегатах.
- Очищення або заміна повітряного та паливного фільтрів.
- Перевірка системи випуску, підвіски та ходової частини.
- Перевірка гальмівної системи, заміна гальмівних колодок при необхідності.

- Перевірка електричної системи, зарядка акумулятора.

4. Капітальний ремонт і відновлення (ТО-3):

- Оцінка та діагностика двигуна, трансмісії, підвіски, кузова та інших критичних елементів.

- Заміна або ремонт основних вузлів та агрегатів: двигуна, коробки передач, мостів, підвіски.

- Повне очищення та відновлення системи охолодження, змащення та палива.

- Оцінка та виправлення несправностей кузова, електрики та гальмівної системи.

5. Особливості:

- Всі роботи виконуються відповідно до регламенту і залежно від пробігу або терміну експлуатації.

- Важливими є також використання оригінальних запчастин та дотримання стандартів якості для забезпечення довговічності та безпеки автомобіля.

- Для проведення складних робіт може знадобитись спеціалізоване обладнання та інструмент.

Технічне обслуговування УРАЛ-375 вимагає систематичного підходу для забезпечення його надійності та безпеки під час експлуатації.

2.3 Обладнання для проведення ТО-2 автомобіля УРАЛ-375

В таблиці 2.1 наведено перелік обладнання для проведення ТО-2 автомобіля УРАЛ-375:

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ	Арк.
						22
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1

Назва	Марка обладнання	Призначення
Домкрат гідравлічний	"Домкрат гідравлічний ТМ-7" або "Гідравлічний домкрат ТС-10"	Підйом автомобіля для заміни коліс і інших робіт
Шиномонтажний верстат	"Шиномонтажний верстат СТ-2" або "Шиномонтаж СМ-100"	Заміна шин та балансування коліс
Витяжний вентилятор	"Вентилятор ВП 3-50"	Видалення вихлопних газів та інших забруднень з приміщень
Балансувальна станція	"Балансувальна станція БСТ-100"	Балансування коліс автомобіля
Компресор для заправки ОЖ	"Компресор КМ-100"	Заправка охолоджувальної рідини
Машина для промивки системи охолодження	"Промивальна станція СП-1"	Промивка радіаторів та охолоджувальних систем
Зарядний пристрій	"Зарядний пристрій ЗП-12"	Зарядка акумуляторних батарей
Технічний прес	"Прес гідравлічний ПГ-15"	Заміна ущільнень, ремонт компонентів двигуна та підвіски
Тракторний насос	"Насос ТН-4"	Випробування системи гідравліки
Тестер для перевірки свічок	"Тестер ТС-300"	Перевірка свічок запалювання
Паяльник універсальний	Проектний	Пайка проводів автомобіля і для відновлення пластикових деталей

Цей список включає основне обладнання для виконання робіт з технічного обслуговування автомобіля УРАЛ-375 на етапі ТО-2.

3. КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА

3.1 Аналіз існуючих конструкцій

Аналіз конструкцій паяльників, що можуть використовуватися як для спайки проводів автомобіля, так і для відновлення пластикових деталей, включає розгляд кількох ключових характеристик та компонентів:

1. Тип нагрівального елементу

- **Металеві резистивні нагрівачі:** Вони є найбільш поширеними і дешевими. Проте їх температура може варіюватися в залежності від потужності, що не завжди підходить для делікатної роботи з пластиковими деталями, де потрібно точне регулювання температури.

- **Керамічні нагрівальні елементи:** Відзначаються високою ефективністю і швидким розігрівом, що важливо для роботи з пластиковими деталями. Вони можуть забезпечити стабільну температуру, що критично для відновлення пластика без його пошкодження.

2. Регулювання температури

- Для роботи як з проводами, так і з пластиковими деталями необхідно мати можливість точного регулювання температури. Для паяння проводів температура зазвичай становить від 350 до 400°C, тоді як для роботи з пластиком температура може коливатися в межах 200-300°C. Наявність терморегулятора або цифрового термостата дозволяє підлаштовувати температуру під конкретне завдання.

3. Тип насадок

- **Жало для паяння:** Це стандартна насадка для паяльників, яка дозволяє зручно паяти проводи. Воно повинно мати тонкий кінчик для точної роботи в обмежених просторах.

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ									
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	КОНСТРУКТИВНА ЧАСТИНА									
Розробив	Некрашевич										Літера	Арк.	Аркушів	
Керівник	Сорока												24	6
Рецензент											ЖАТФК, гр. Аі-41			
Н. Контр.	Вензовська													
Затвердив	Руденко													

- Насадка для відновлення пластика: Для роботи з пластиковими деталями можуть використовуватися спеціальні насадки у вигляді плоских або круглих елементів, які дозволяють рівномірно нагрівати пластик, не пошкоджуючи його. Деякі паяльники мають можливість міняти насадки в залежності від потреб.

4. Ручка та ергономіка

- Для тривалого використання паяльника важливою є ергономічна ручка, яка забезпечує комфорт під час роботи. Вона повинна бути неслизькою і мати хорошу теплоізоляцію, щоб запобігти перегріву руки.

- Деякі паяльники мають спеціальну термоізоляційну обмотку або антиковзкі рукоятки, що важливо при роботі з високими температурами.

5. Безпека

- Важливо, щоб паяльник мав захист від перегріву та автоматичне вимикання при надмірному нагріванні, що знижує ризик пошкодження як самого інструменту, так і матеріалів, з якими він працює.

6. Потужність

- Для паяльника, що використовується для обох цілей, потужність має бути регульованою. Для спайки проводів зазвичай достатньо потужності від 40 до 80 Вт, в той час як для роботи з пластиком може знадобитися більша потужність для швидкого прогріву та стабільної температури.

7. Кількість та тип джерел живлення

- Більшість паяльників працює від 220 В (загальний стандарт), але для зручності можуть бути і акумуляторні паяльники, які дозволяють працювати в умовах, де немає доступу до електричної мережі.

Рекомендації

- Для комбінованого використання (паяння проводів та відновлення пластикових деталей) варто вибирати паяльник з регульованою температурою та можливістю змінювати насадки.

- Паяльники, що мають керовану потужність і керамічний нагрівальний елемент, є оптимальними для такої роботи.

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ	Арк.
						25
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Таким чином, для ефективної роботи з двома типами матеріалів (пластик та проводи) найбільш підходящим буде паяльник, що поєднує ці характеристики, забезпечуючи точне налаштування температури і можливість змінювати насадки.

3.2. Будова та робота пристосування

Слюсарі з ремонту автомобілів часто використовують як звичайні паяльники, що застосовуються для спайки радіо- та електричних схем, так і спеціалізовані пристрої для ремонту пластикових частин автомобіля.

У рамках дипломного проекту пропонується розробка універсального паяльника, який можна використовувати як для спайки проводів автомобіля, так і для відновлення пластикових деталей. Це дозволить підвищити ефективність виконання технічного обслуговування та ремонту електрообладнання і кузовних частин автомобіля. Загальний вигляд розробленого універсального паяльника показаний на рисунку 3.1, який є простим і зручним у використанні.

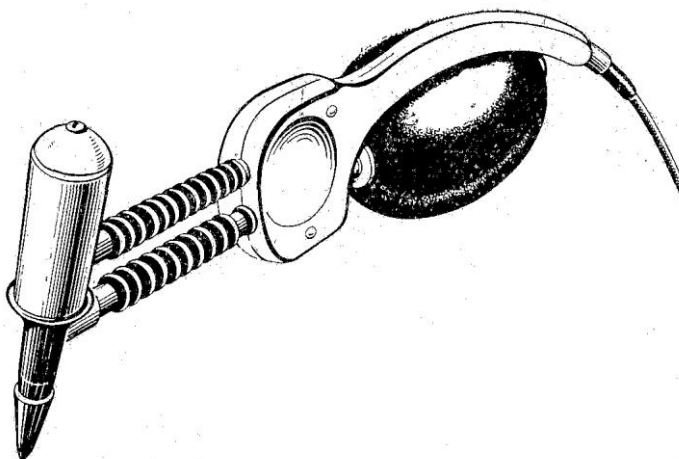


Рис.3.1. Загальний вигляд універсального паяльника

Універсальний паяльник з функцією відсмоктування дає змогу виконувати як спайку автомобільних проводів, так і відновлення пластикових деталей, значно підвищуючи ефективність праці.

Будову цього паяльника можна побачити на рисунку 3.2.

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		26

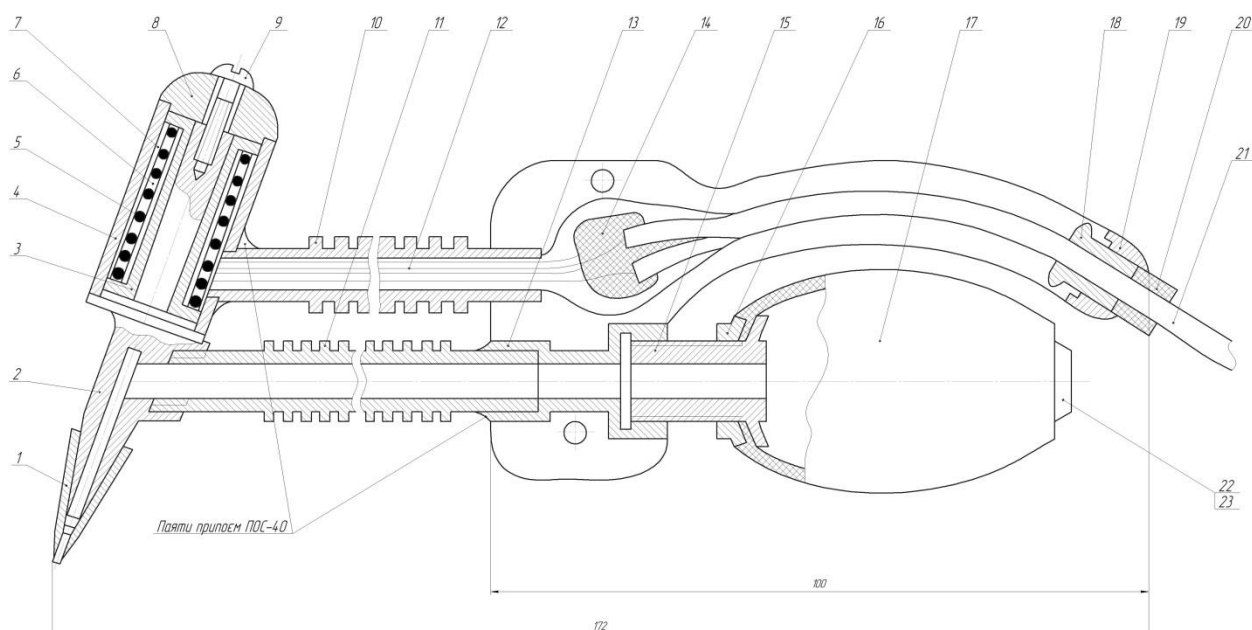


Рис.3.2. Будова універсального паяльника

На корпус паяльника (елемент 2) монтують жало (елемент 1), а в середині кожуха (елемент 4) розміщують котушку з нагрівальним елементом. Корпус (елемент 2) і кожух (елемент 4) з'єднуються з ручкою через трубки 10 і 11. Гумову грушу (елемент 17) закріплюють на трубці 11. Через трубку 10 і отвір в ручці здійснюється подача електроживлення.

Алгоритм збирання паяльника:

1. Трубку 10 припаюють до кожуха 4, використовуючи припій ПОС-40, а трубку 11 приєднують до втулки 13.

2. Обмотують зовнішню поверхню котушки 3 температуростійкою слюдою в чотири шари і намотують нагрівальний елемент 5 з ніхромового дроту Х20Н8 діаметром 0,3 мм в один ряд із кроком 0,5 мм. Кінці спіралі 5 з'єднують з дротом 21, виводячи їх на 80 мм. Спіраль ізолюють в два шари: слюдою і стіклотканиною. Після складання зовнішній діаметр котушки не повинен перевищувати 12 мм. На кінці спіралі одягають ізоляційну оболонку зі стіклотканини.

3. Збирають корпус 2 з нагрівальним елементом, виводять кінці спіралі через трубку 10.

4. Зварюють кінці спіралі з дротом 21, ізолюючи місця зварювання стіклотканиною.

Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата

ДП.208.041.467н.009.ПЗ

Арк.

27

5. Збирають гумову грушу 17 з трубкою 11 і вкручують її в корпус 2.
6. Установлюють зібрані вузли в ручку та закріплюють її гвинтами 9.

Для видалення елемента необхідно стиснути грушу (використовуючи відсмоктування повітря), підвести наконечник до потрібного місця спайки і тримати його там 3-4 секунди для розплавлення припою. Після того, як натискання груши припинено, розплавлений припій буде відсмоктатися, і елемент звільниться. Потім процес повторюється.

3.3. Розрахунок різьби трубки

Щоб визначити необхідний діаметр різьби для трубки, можна скористатися такими кроками:

1. Визначення сили затягування:

Формула для моменту сили:

$$M = F \cdot L \quad (3.1)$$

де:

- $M=100 \text{ Н}\cdot\text{см}=1 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (переводимо в метри для зручності),
- $L=56 \text{ мм}=0.056 \text{ м}$,
- F — сила затягування.

Розв'язуємо рівняння для F :

$$F = \frac{M}{L} = \frac{1}{0.056} \approx 17.86 \text{ Н.}$$

Отже, максимальна сила затягування, яку можна прикласти вручну, становить приблизно 17.86 Н.

2. Визначення допустимого напруження:

Для сталі 20 допустиме напруження на зріз ($\tau_{\text{доп}}$) становить приблизно 40 МПа.

Формула для напруження:

$$\tau = \frac{F}{A}, \quad (3.2)$$

де:

- A — площа поверхні різьби, яка сприймає навантаження,

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ	Арк.
						28
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

- F — сила затягування.

3. Вибір діаметра різьби:

Площа A визначається як проєкція середнього діаметра різьби ($d_{\text{ср}}$) на довжину нарізі (h):

$$A = \pi \cdot d_{\text{ср}} \cdot h. \quad (3.3)$$

Для стандартної метричної різьби з діаметром $d_{\text{ном}}$ середній діаметр:

$$d_{\text{ср}} = d_{\text{ном}} - 0.64952 \cdot P, \quad (3.4)$$

де P — крок різьби.

Максимальний діаметр визначається за умовою, що напруження не перевищує допустимого:

$$\tau = \frac{F}{\pi \cdot d_{\text{ср}} \cdot h} \leq \tau_{\text{доп}}. \quad (3.5)$$

Розв'язуємо рівняння для $d_{\text{ср}}$:

$$d_{\text{ср}} \geq \frac{F}{\pi \cdot \tau_{\text{доп}} \cdot h}. \quad (3.6)$$

Довжина нарізі h - 8 мм.

Підставляємо значення:

$$d_{\text{ср}} \geq \frac{17.86}{\pi \cdot 40 \cdot 10^6 \cdot 0.008} \approx 3.56 \text{ мм.}$$

Для забезпечення запасу міцності обираємо метричну різьбу М5 (середній діаметр приблизно 4.5 мм, залежно від кроку). Вона відповідає вимогам і є стандартною.

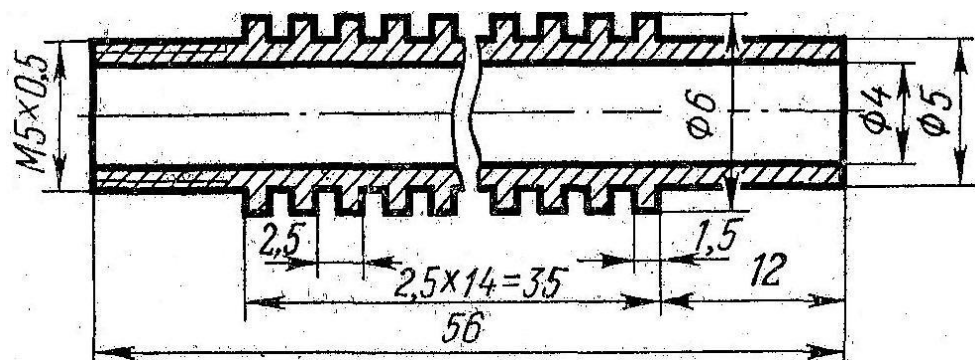


Рисунок 3.3. Трубка

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		29

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННІ ТА РЕМОНТІ

4.1 Техніка безпеки при роботі з паяльником

При роботі з паяльником, який використовується для спайки проводів та відновлення пластикових деталей, слід дотримуватись таких правил техніки безпеки:

Загальні правила

1. Робоче місце:

- Організувати добре освітлене та провітрюване робоче місце.
- Використовувати термостійкий килимок або основу для запобігання пошкодження поверхні.

- Забезпечити наявність вогнегасника неподалік.

2. Захист органів дихання:

- Використовувати витяжку або працювати в приміщенні з хорошою вентиляцією, особливо при паянні пластмас, які можуть виділяти токсичні випари.

- У разі відсутності витяжки використовувати респіратор із захистом від парів.

3. Захист очей та рук:

- Одягнути захисні окуляри для захисту від бризок припою або розплавленого пластику.

- Використовувати термостійкі рукавички для запобігання опікам.

4. Використання обладнання:

- Перевірити справність паяльника перед початком роботи.
- Не залишати ввімкнений паяльник без нагляду.

Робота з проводами

1. Попередня підготовка:

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ							
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата								
Розробив	Некрашевич				ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННІ ТА РЕМОНТІ			Літера	Арк.	Аркушів		
Керівник	Сорока									30	5	
Консульт.	Герасимчук							ЖАТФК, гр. Аі-41				
Н. Контр.	Вензовська											
Затвердив	Руденко											

- Перед паянням зачистити дроти від ізоляції, використовуючи спеціальний інструмент (зачищувач).

- Уникати надмірного оголення провідників, щоб уникнути короткого замикання.

2. Процес паяння:

- Використовувати припій із флюсом, щоб забезпечити якісне з'єднання.

- Уникати надмірного нагріву, щоб не пошкодити ізоляцію проводів.

- Після завершення роботи ізолювати місця паяння термоусадковою трубкою або ізоляційною стрічкою.

Робота з пластиковими деталями

1. Підготовка матеріалів:

- Очистити поверхню пластику від забруднень та залишків фарби або старого матеріалу.

- Використовувати спеціальний пластиковий припій, сумісний із матеріалом деталі.

2. Процес паяння:

- Нагрівати пластик рівномірно, щоб уникнути перегріву та утворення дірок.

- Використовувати спеціальні насадки на паяльник для роботи з пластиком, якщо це передбачено.

3. Охолодження:

- Дати пластиковій деталі охолонути природним шляхом — не використовувати воду або охолоджувачі, щоб уникнути тріщин.

Після закінчення роботи

1. Вимкнути паяльник і дати йому охолонути перед зберіганням.

2. Очистити жало паяльника від залишків припою.

3. Провітрити приміщення та переконатися, що робоче місце чисте.

Що робити в разі надзвичайної ситуації

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ	Арк.
						31
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

1. При опіку охолоджувати ушкоджену ділянку холодною водою протягом 10-15 хвилин.

2. У разі пожежі викликати пожежну службу та намагатися локалізувати вогонь (наприклад, за допомогою вогнегасника).

Дотримання цих правил забезпечить безпечну роботу з паяльником та якісний результат.

4.2 Охорона праці при виконанні технічного обслуговування автомобіля УРАЛ-375

Охорона праці при виконанні технічного обслуговування автомобіля УРАЛ-375 є важливим аспектом забезпечення безпеки працівників і запобігання аваріям. Основні заходи охорони праці включають:

1. Організаційні заходи

- Проведення інструктажів з охорони праці (вступного, первинного на робочому місці, повторного, позапланового та цільового).

- Забезпечення працівників необхідними засобами індивідуального захисту (рукавички, захисні окуляри, спецодяг, взуття з антиковзкою підошвою).

- Наявність затвердженої інструкції з охорони праці для виконання технічного обслуговування автомобіля.

2. Вимоги до робочого місця

- Робоче місце має бути добре освітленим і вентильованим.
- Зона обслуговування автомобіля повинна бути очищена від сторонніх предметів.

- Інструменти, обладнання та матеріали мають бути розташовані так, щоб запобігти травмам.

- Використання підймальних механізмів (домкратів, кранів) має відповідати вимогам безпеки.

3. Електробезпека

- Перед початком робіт перевіряється справність електрообладнання.

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ	Арк.
						32
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

- Заборонено працювати з електрообладнанням мокрими руками або у вологому середовищі.

- Використовуються тільки справні електроінструменти з заземленням.

4. Заходи безпеки під час роботи

- Автомобіль УРАЛ-375 повинен бути загальмований ручним гальмом і встановлений на підпори.

- Перед початком обслуговування двигун має бути зупинений.

- Заборонено виконувати технічне обслуговування автомобіля при працюючому двигуні, якщо це не передбачено технологією робіт.

- Під час роботи з мастильними матеріалами необхідно уникати їх потрапляння на шкіру, використовувати захисні креми або рукавички.

5. Робота під автомобілем

- Робота під автомобілем дозволяється лише при встановленні його на спеціальні опори.

- Забороняється використовувати тимчасові підставки або невідповідні за міцністю матеріали.

- Перед спуском під автомобіль необхідно перевірити надійність кріплення опор.

6. Протипожежна безпека

- У зоні обслуговування має бути вогнегасник.

- Заборонено використовувати відкритий вогонь або курити в місцях зберігання пального та мастильних матеріалів.

- Системи автомобіля, пов'язані з пальним, повинні бути перевірені на відсутність витоків.

7. Надання першої допомоги

- Працівники повинні бути навчені надавати першу допомогу у разі травмування.

- На робочому місці має бути аптечка першої допомоги.

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ	Арк.
						33
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

Дотримання цих вимог забезпечить безпеку працівників і сприятиме ефективному виконанню технічного обслуговування автомобіля УРАЛ-375.

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ	Арк.
						34
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Розрахунок собівартості

Щоб розрахувати собівартість універсального паяльника, скористаємося такими формулами та кроками.

Собівартість (C) складається з витрат на деталі, заробітну плату, ЄСВ, військовий збір та непрямі витрати. Розрахуємо її за формулою:

$$C = C_{\text{деталі}} + C_{\text{зарплата}} + C_{\text{ЄСВ}} + C_{\text{військовий збір}} + C_{\text{непрямі витрати}} \quad (5.1)$$

де:

- $C_{\text{деталі}}$ — вартість деталей на одну одиницю продукції,
- $C_{\text{зарплата}}$ — заробітна плата на одну одиницю продукції,
- $C_{\text{ЄСВ}}$ — сума ЄСВ на одну одиницю продукції,
- $C_{\text{військовий збір}}$ — сума військового збору на одну одиницю продукції,
- $C_{\text{непрямі витрати}}$ — непрямі витрати на одну одиницю продукції (якщо такі є).

Вартість деталей

Вартість деталей складає 1454 грн на одну одиницю паяльника.

Заробітна плата

Заробітна плата за одну одиницю продукції розраховується за формулою:

$$C_{\text{зарплата}} = T_{\text{трудомісткість}} \times C_{\text{ставка год}} \quad (5.2)$$

де:

- $T_{\text{трудомісткість}} = 8,35$ год,
- $C_{\text{ставка год}} = 100$ грн/год.

Отже, заробітна плата:

$$C_{\text{зарплата}} = 8,35 \times 100 = 835 \text{ грн.}$$

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ							
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата								
Розробив	Некрашевич				ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА			Літера	Арк.	Аркуші		
Керівник	Сорока									35	3	
Консульт.	Веремій							ЖАТФК, гр. Аі-41				
Н. Контр.	Вензовська											
Затвердив	Руденко											

Єдиний соціальний внесок складає 22% від заробітної плати:

$$C_{\text{ЄСВ}} = 0,22 \times C_{\text{зарплата}} = 0,22 \times 835 = 183,7 \text{ грн.}$$

Військовий збір складає 5% від заробітної плати:

$$C_{\text{військовий збір}} = 0,05 \times C_{\text{зарплата}} = 0,05 \times 835 = 41,75 \text{ грн.}$$

Непрямі витрати можуть бути визначені або задані за відсотком від вартості прямого виробництва. Оскільки вони не задані в умові, припустимо, що непрямі витрати становлять 20% від суми прямих витрат (деталі, зарплата, ЄСВ, військовий збір):

$$C_{\text{непрямі витрати}} = 0,2 \times (C_{\text{деталі}} + C_{\text{зарплата}} + C_{\text{ЄСВ}} + C_{\text{військовий збір}}). \quad (5.3)$$

Підставимо значення:

$$C_{\text{непрямі витрати}} = 0,2 \times (1454 + 835 + 183,7 + 41,75) = 0,2 \times 2514,45 = 502,89 \text{ грн.}$$

Тепер можемо підсумувати всі витрати:

$$C = 1454 + 835 + 183,7 + 41,75 + 502,89 = 3017,34 \text{ грн.}$$

5.2 Термін окупності

Щоб розрахувати термін окупності універсального паяльника, скористаємося такими формулами та кроками.

Термін окупності можна розрахувати за формулою:

$$T_{\text{окупність}} = \frac{C_{\text{первісні витрати}}}{\text{Річний прибуток/заощадження}}. \quad (5.4)$$

де:

- Спервісні витрати=3017,34×45 — річний обсяг виробництва (45 одиниць),
- Річний прибуток/заощадження = 50000 грн.

Розрахуємо первісні витрати:

$$C_{\text{первісні витрати}} = 3017,34 \times 45 = 135780,3 \text{ грн.}$$

Тепер розрахуємо термін окупності:

$$T_{\text{окупність}} = \frac{135780,3}{50000} \approx 2,72 \text{ року.}$$

Висновки:

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ	Арк.
						36
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		

- Собівартість одного паяльника становить 3017,34 грн.
- Термін окупності — приблизно 2,72 року.

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		37

ВИСНОВОК

У дипломному проєкті була проведена детальна розробка процесу технічного обслуговування (ТО-2) для автомобіля УРАЛ-375, що є важливим етапом у забезпеченні безперебійної експлуатації техніки. Проаналізовані основні етапи ТО-2, визначено необхідні технічні характеристики для забезпечення ефективного обслуговування, а також розглянуті особливості використання необхідних інструментів та обладнання.

Одним із значних досягнень проєкту стало розроблення універсального паяльника, який має дві основні функції: спайка проводів автомобіля та відновлення пластикових деталей. Такий інструмент є важливим у процесі ремонту, оскільки дозволяє за допомогою одного пристрою здійснювати роботи з електричними та пластиковими компонентами автомобіля. Це знижує витрати на ремонт та підвищує ефективність роботи.

Розроблений паяльник вирізняється універсальністю та зручністю використання, що робить його незамінним інструментом при виконанні робіт з автомобілем УРАЛ-375, а також іншими технічними засобами, що вимагають аналогічних процедур обслуговування.

Отже, результати цього дипломного проєкту є корисними для поліпшення процесів технічного обслуговування, оптимізації ремонтних робіт, а також для підвищення ефективності використання інструментів при обслуговуванні автомобільної техніки.

					ДП.208.041.467Н.009.ПЗ						
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата							
Розробив	Некрашевич				ВИСНОВОК			Літера	Арк.	Аркушів	
Керівник	Сорока									38	1
Рецензент								ЖАТФК, гр. Аі-41			
Н. Контр.	Вензовська										
Затвердив	Руденко										

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сердюк О. В. Основи технічного обслуговування та ремонту автомобілів: підручник / О. В. Сердюк. — К.: КНТЕУ, 2020. — 320 с.
2. Глушко О. І. Технічний сервіс автомобілів: теорія та практика / О. І. Глушко. — Львів: Видавництво "Політехніка", 2018. — 270 с.
3. Технічне обслуговування та ремонт автомобілів. (2009). [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.auto-repair.com.ua>
4. Швець Ю. І. Оцінка ефективності технічного обслуговування автомобілів / Ю. І. Швець. — Харків: ХНАДУ, 2017. — 245 с.
5. Федоренко В. І. Ремонт автомобілів: навчальний посібник / В. І. Федоренко. — Харків: ХДУБП, 2016. — 180 с.
6. Острог М. С. Інженерія технічного сервісу: підручник / М. С. Острог. — Дніпропетровськ: Наука і техніка, 2018. — 310 с.
7. Березняк П. С. Автомобільний транспорт: технічне обслуговування та ремонт / П. С. Березняк. — К.: Техніка, 2017. — 215 с.
8. Технічне обслуговування та ремонт легкових автомобілів: навчальний посібник. — Черкаси: Університет, 2015. — 210 с.
9. Іванова І. А. Системи та методи технічного обслуговування автомобілів / І. А. Іванова. — Одеса: ОНАЗ, 2021. — 250 с.
10. Ремонт і технічне обслуговування автотранспорту: методичні вказівки. — Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. — 165 с.
11. Державні стандарти та нормативи з ремонту автомобілів. (2022). — Режим доступу: <https://www.ukrstandart.gov.ua>
12. Козлов В. А. Механізми та технології ремонту автомобілів: монографія / В. А. Козлов. — Львів: Видавництво "Альтерпрес", 2019. — 340 с.

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ							
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ			Літера	Арк.	Аркушів		
Розробив	Некрашевич										39	2
Керівник	Сорока							ЖАТФК, гр. Аі-41				
Рецензент												
Н. Контр.	Вензовська											
Затвердив	Руденко											

13.Петренко І. С. Оцінка технічного стану автомобіля та розрахунок вартості ремонту / І. С. Петренко. — Київ: Наукова думка, 2015. — 200 с.

14.Тимчук С. М. Технології технічного обслуговування транспортних засобів / С. М. Тимчук. — Вінниця: ВНТУ, 2018. — 260 с.

15.Нормативні документи з технічного обслуговування та ремонту автомобілів. (2021). [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.nd.org.ua>

					ДП.208.041.467н.009.ПЗ	Арк.
						40
Зм.	Арк.	№ документ	Підпис	Дата		