

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД
«ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА»
ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ
РЕСТОРАННОГО І ТУРИСТИЧНОГО БІЗНЕСУ

СЛАВГОРОДСЬКИЙ ДМИТРО СЕРГІЙОВИЧ

**ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ВАНТАЖНИХ
АВТОМОБІЛІВ КАТЕГОРІЇ N3 У М. ВІННИЦЯ**

**Кваліфікаційна робота
за спеціальністю 015.38 «Професійна освіта»
освітньо-професійна програма «Транспорт»**

Особистий підпис – _____ Д. С. Славгородський

Науковий керівник – _____ к.т.н., доцент Д. В. Савенок
(підпис) (посада, науковий ступінь,
наукове звання, ініціали, прізвище)

Зав. кафедри – _____ к.п.н., доцент, В. В. Бурдун
(підпис) (посада, науковий ступінь,
наукове звання, ініціали, прізвище)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД
«ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА»
ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ
РЕСТОРАННОГО І ТУРИСТИЧНОГО БІЗНЕСУ

Затверджую:

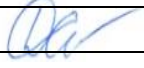
Декан факультету технологій та
інформаційних систем

 Могильний Г.А.

**Індивідуальний план здобувача вищої освіти
щодо виконання кваліфікаційної роботи**

1. Славгородський Дмитро Сергійович
(прізвище, ім'я, по батькові здобувача)
2. Факультет технологій та інформаційних систем
3. Спеціальність «Професійна освіта. Транспорт»
4. Кафедра професійної освіти ресторанного і туристичного бізнесу
5. Науковий керівник Савенок Дмитро Валерійович, к.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
6. Тема кваліфікаційної роботи
Організація технічного обслуговування вантажних автомобілів категорії N3 у м. Вінниця
7. Термін подання роботи на кафедру 08.05.2026 р.

<i>№</i>	<i>Заходи</i>	<i>Термін виконання</i>	<i>Відмітка про виконання</i>
1.	Вибір теми кваліфікаційної роботи, вивчення наукової літератури, затвердження теми й керівника.	10.10.2025	
2.	Розробка плану роботи, визначення мети, завдань, об'єкту, предмету, методів дослідження.	14.11.2025	
3.	Робота над теоретичною частиною кваліфікаційної роботи, аналіз літературних джерел.	05.12.2025	

4.	Подання теоретичної частини кваліфікаційної роботи для першого читання науковим керівником.	19.12.2025	
5.	Усунення зауважень, урахування рекомендацій наукового керівника, подання теоретичної частини кваліфікаційної роботи на друге читання.	16.01.2026	
6.	Розробка технологічної і конструкторської частин роботи. Поетапний аналіз та обговорення результатів дослідної роботи.	30.01.2026	
7.	Подання першого варіанта дослідної частини кваліфікаційної роботи на перевірку науковому керівникові.	20.02.2026	
8.	Урахування рекомендацій наукового керівника, збагачення роботи додатковими дослідженнями, проведеними під час практики, підготовка варіанта роботи до попереднього захисту роботи на кафедрі.	06.03.2026	
9.	Попередній захист роботи на кафедрі.	20.03.2026	
10.	Доопрацювання кваліфікаційної роботи з урахуванням рекомендацій після попереднього захисту роботи на кафедрі.	03.04.2026	
11.	Подання кваліфікаційної роботи науковому керівникові та рецензентові на підготовку відгуку й рецензії.	17.04.2026	
12.	Подання на кафедру остаточного варіанта кваліфікаційної роботи, підписаного випускником, науковим керівником і рецензентом.	08.05.2026	

Здобувач вищої освіти _____ Славгородський Д. С.
 (підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи  _____ Савенок Д. В.
 (підпис) (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на тему «Організація технічного обслуговування вантажних автомобілів категорії N3 у м. Вінниця» містить 92 сторінки текстового документа, 16 використаних літературних джерела, 3 додатки, графічний матеріал в вигляді презентації.

Мета роботи: організація технічного обслуговування вантажних автомобілів категорії N3

Завдання:

- розрахувати виробничу програму підприємства для обслуговування та ремонту вантажних автомобілів у м. Вінниця: кількості робочих постів і місць очікування; виробничих робітників; визначити площі зон технічного обслуговування і ремонту та площі виробничих ділянок;
- розробити технологічний процес шинної ділянки;
- спроектувати мульду для ремонту шин;
- удосконалити процес ремонту шин за допомогою мульди;
- розробити заходи щодо безпеки робіт та охорони праці на виробництві.

Об'єкт: технологічний процес підприємства для технічного обслуговування та ремонту вантажних автомобілів категорії N3.

Предмет: підприємство з технічного обслуговування та ремонту вантажних автомобілів категорії N3.

Методи дослідження: статистичні, математичні, чисельні, графічні.

Ключові слова: шина, мульда, вулканізація, автомобіль вантажний, економічний ефект, шинна ділянка, балансування, диск колісний.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ I	
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ПІДПРИЄМСТВА З	
ТО ТА РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ КАТЕГОРІЇ N3	8
1.1 Вибір вихідних даних	8
1.2 Коригування нормативної періодичності ТО та пробігу до КР	10
1.3 Розрахунок виробничої програми за кількістю технічних впливів.....	11
1.3.1 Кількість технічних впливів за цикл.....	12
1.3.2 Кількість технічних впливів за рік на одиницю РС	12
1.3.3 Кількість впливів по парку за рік.....	14
1.3.4 Середньодобова кількість технічних впливів для РС	15
1.4 Розрахунок річного обсягу робіт по ТО і ПР рухомого складу	15
1.5 Розрахунок зон технічного обслуговування і поточного ремонту.....	17
1.5.1 Розрахунок зони ЩО	20
1.5.2 Розрахунок зони ТО-1.....	23
1.5.3 Розрахунок зони ТО-2.....	24
1.5.4 Розрахунок зони поточного ремонту	25
1.5.5 Місця очікування перед ТО і поточним ремонтом	26
1.6 Уточнення річних трудомісткостей ТО та ПР.....	26
1.7 Визначення сумарної річної трудомісткості ТО та ПР	
рухомого складу.....	26
1.8 Визначення річної трудомісткості робіт самообслуговування	27
1.9 Розподіл трудомісткості робіт ТО, ПР і самообслуговування	
підприємства між виробничими зонами, дільницями та відділеннями	27
1.10 Розрахунок кількості робітників	29
1.11 Розрахунок площі приміщень	30
1.11.1 Площі зон технічного обслуговування і ремонту	30
1.11.2 Площі виробничих дільниць і відділень	32
1.12 Розрахунок площі складських приміщень.....	33
1.13 Розрахунок адміністративних та побутових приміщень	38
1.14 Розрахунок зони зберігання рухомого складу.....	39
1.15 Розрахунок загальної площі головного виробничого корпусу.....	40
Висновки до розділу I.....	40
РОЗДІЛ II	
ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ШИННОЇ ДІЛЬНИЦІ	
2.1 Призначення шинної дільниці.....	42

	6
2.2 Характеристика шинної дільниці.....	42
2.3 Технологічний процес шинної дільниці	43
2.4 Оснащення шинної дільниці технологічним обладнанням	44
2.5 Правила техніки безпеки виконання робіт в шинній дільниці	47
2.6 Санітарно-технічна частина	48
2.7 Електротехнічна частина	49
Висновки до розділу II.....	49
РОЗДІЛ III	
РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ МУЛЬДИ	50
3.1 Призначення конструкції.....	50
3.2 Технічна характеристика конструкції.....	50
3.3 Огляд існуючих аналогів конструкцій.....	51
3.4 Обґрунтування обраної конструкції	51
3.5 Устрій і робота конструкції.....	51
3.5.1 Устрій конструкції	51
3.5.2 Порядок роботи з конструкцією.....	56
3.6 Розрахунок основних елементів конструкції	57
3.7 Правила техніки безпеки при роботі з мульдою	58
3.8 Розрахунок економічної ефективності від впровадження мульди для ремонту шин.....	59
Висновки до розділу III	61
РОЗДІЛ IV	
ОРГАНІЗАЦІЯ БЕЗПЕЧНОСТІ ВИРОБНИЦТВА	63
4.1 Будівельні вимоги до виробничого підрозділу	63
4.2 Небезпечні та шкідливі фактори в АТП	63
4.3 Заходи з техніки безпеки в АТП	65
4.4 Протипожежні заходи на підприємстві	67
4.5 Призначення та роль пункту укриття в системі безпеки підприємства.....	68
4.6 Визначення чисельності працівників, що підлягають укриттю	68
4.7 Розрахунок необхідної площі укриття.....	69
4.8 Структура формувань та забезпечення засобами захисту	69
Висновки до розділу IV	70
ВИСНОВКИ.....	71
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	72
ДОДАТОК А	74
ДОДАТОК Б.....	89
ДОДАТОК В	92

ВСТУП

Автомобільний транспорт є найбільш мобільним і універсальним засобом комунікації й займає важливе місце в транспортному комплексі країни. На його частку доводиться понад 80 % всіх вантажних і близько 80% пасажирських перевезень, приблизно 70% трудових ресурсів, понад 60% палив нафтового походження, значна частина капітальних вкладень в основні виробничі фонди, більше 65% всіх транспортних витрат.

У цей час автомобільний парк країни поповнюється автотранспортними засобами нової конструкції, збільшується різноманітність структури рухомого складу, зростає чисельність дизельного парку, автомобілів великої вантажопідйомності й пасажировмісності.

Все це призводить до збільшення обсягу робіт по технічному обслуговуванню й ремонту, до росту витрат на забезпечення працездатності.

Вирішенню цих проблем присвячена кваліфікаційна робота.

Мета роботи: організація технічного обслуговування вантажних автомобілів категорії N3

Завдання:

– розрахувати виробничу програму підприємства для обслуговування та ремонту вантажних автомобілів у м. Вінниця: кількості робочих постів і місць очікування; виробничих робітників; визначити площі зон технічного обслуговування і ремонту та площі виробничих ділянок;

– розробити технологічний процес шинної ділянки;

– спроектувати мульду для ремонту шин;

– удосконалити процес ремонту шин за допомогою мульди;

– розробити заходи щодо безпечності робіт та охорони праці на виробництві.

Об'єкт: технологічний процес підприємства для технічного обслуговування та ремонту вантажних автомобілів категорії N3.

Предмет: підприємство з технічного обслуговування та ремонту вантажних автомобілів категорії N3.

РОЗДІЛ І

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ПІДПРИЄМСТВА З ТО ТА РЕМОНТУ АВТОМОБІЛІВ КАТЕГОРІЇ N3

1.1 Вибір вихідних даних

Підприємство для надання послуг з ТО та ремонту автомобілів категорії N3 (вантажні транспортні засоби, призначені для перевезення вантажів, технічно допустима максимальна маса яких перевищує 12 000 кг (12 тон)) планується розташувати у місті Вінниця. До цієї категорії відносяться важкі вантажівки, самоскиди та сідельні тягачі, які підлягають обов'язковому технічному контролю і, відповідно, планово-попереджувальній системі ТО і ремонту. На сьогоднішній день існування необхідність подібних підприємств дуже величезна через величезні об'єми перевезень в межах цивільної та військової логістики. Тому для розрахунку прийняті автомобілі КрАЗ-5233BE та КамАЗ-6520-60, які є найбільш типовими представниками регіонального парку вантажних автомобілів.

Задачею технологічного розрахунку підприємства автомобільного транспорту є визначення даних, необхідних для розробки будівельного планування підприємства, яке проектується, організації технологічного процесу технічного обслуговування та ремонту рухомого складу, розрахунків енергетичної, санітарно-технічної та інших частин проекту.

Технологічний розрахунок включає:

- вибір і обґрунтування вихідних даних;
- розрахунок виробничої програми по ТО і Р рухомого складу;
- розрахунок кількості виробничих робітників;
- розрахунок кількості постів та ліній для ТО і поточного ремонту (ПР) рухомого складу;
- розрахунок площі виробничих зон і ділянок, складських, адміністративних і побутових приміщень, загальної площі виробничого корпусу підприємства.

Згідно завдання, кількість базових моделей автомобілів становить:

для КрАЗ-5401Н2 – 40 одиниць; для КамАЗ-6520-60 – 50 од..

Основні технічні характеристики автомобілів наведені в табл. 1.1 та 1.2.

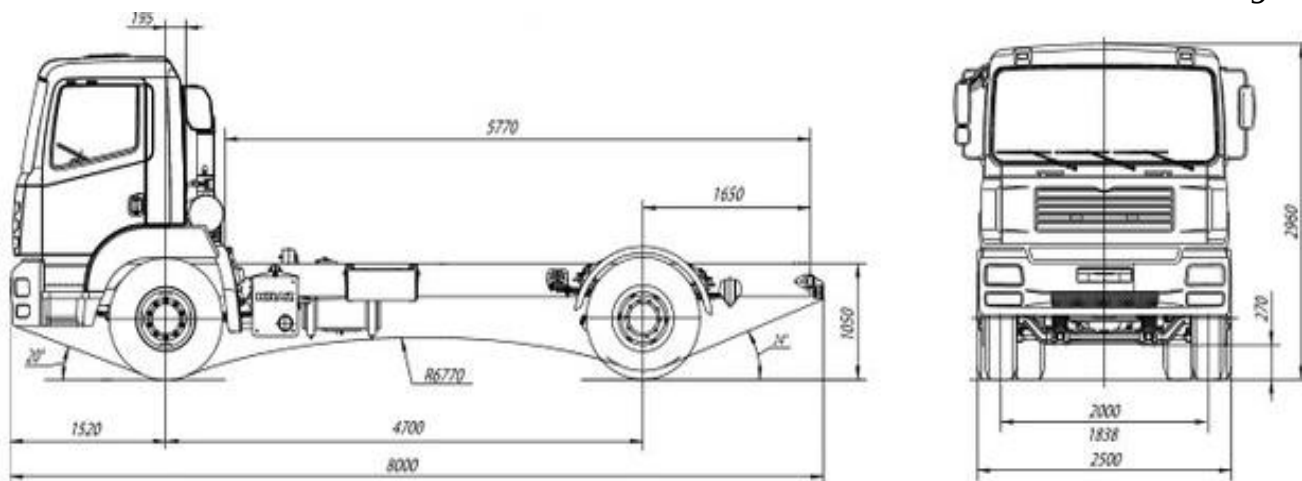


Рисунок 1.1 – Габаритні розміри автомобіля КрАЗ-5401Н2

Таблиця 1.1– Технічна характеристика автомобіля КрАЗ-5401Н2

Параметр	Показник
Тип РС	вантажівка
Колісна формула	4×2
Споряджена маса автомобіля, кг	6700
Вантажопідйомність автомобіля, кг	12000
Повна маса, кг	18700
Модель двигуна	дизельний, з турбонаддувом
Розмір шин	12.00R20
Максимальна швидкість, не менш, км/год	100

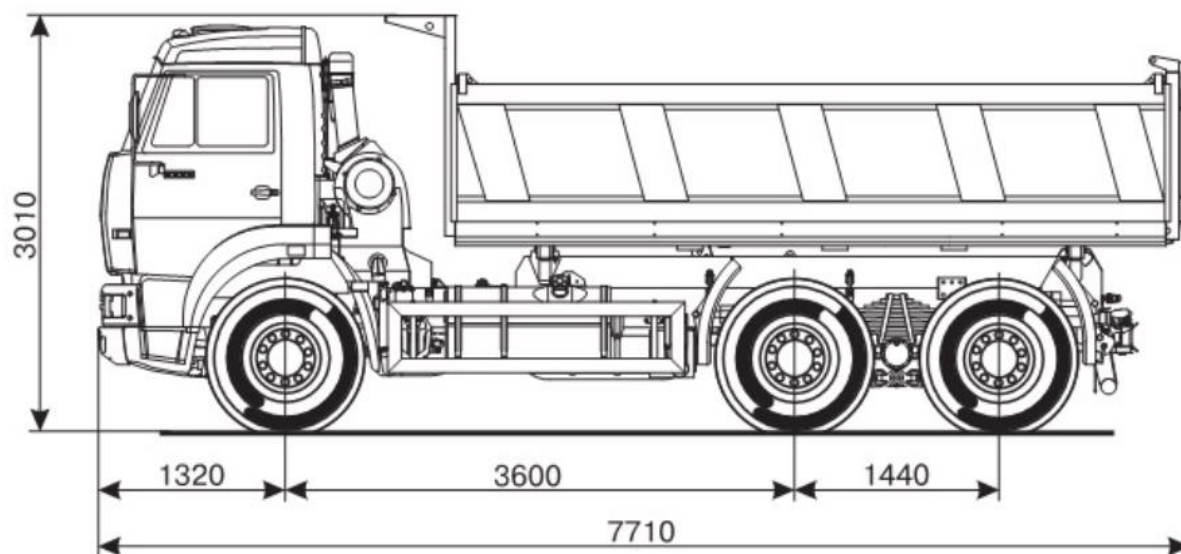


Рисунок 1.2– Габаритні розміри автомобіля КамАЗ-6520-60

Таблиця 1.2– Технічна характеристика автомобіля КамАЗ-6520-60

Параметр	Показник
Тип РС	вантажівка
Колісна формула	6×4
Споряджена маса автомобіля, кг.	12900
Вантажопідйомність автомобіля, кг.	14300
Повна маса, кг.	26800
Модель двигуна	дизельний, з турбонаддувом
Розмір шин	12,00 R20 (320 R508)
Максимальна швидкість, не менш, км/год	90

Вихідні дані для виконання технологічного розрахунку:

- тип автотранспортного підприємства, комплексне вантажне;
- середньодобовий пробіг РС:

для КрАЗ-5401Н2 $L_{CD} = 250$ км.,

для КамАЗ-6520-60 $L_{CD} = 180$ км.;

- кількість днів роботи ПАТ за рік, $D_{PP} = 365$ дн.;
- час в наряді автомобілів, $T_H = 14, 14$ год.;
- категорія умов експлуатації, для КрАЗ-5401Н2 – II категорія, для

КамАЗ-6520-60 – V категорія.

1.2. Коригування нормативної періодичності ТО та пробігу до КР

Розрахунку виробничої програми ТО і Р рухомого складу передуює вибір і коригування нормативних значень пробігів РС між технічними впливами. Нормативна періодичність обслуговування встановлена за типами рухомого складу «Положення ...» [1]. Періодичність обслуговування, наведена у «Положення ...», може бути зменшена власником ДТЗ до 20 % в залежності від умов експлуатації ДТЗ. Якщо надана в «Положенні...» періодичність обслуговування відрізняється від періодичності, визначеної документацією заводу-виробника, слід керуватись документацією заводу-виробника.

Для зручності складання графіку постановки рухомого складу на ТО, коригування пробігів здійснюється також за кратністю періодичностей технічних впливів більш низького порядку та за середньодобовим пробігом. Коригування нормативної періодичності ТО та пробігу РС до капітального ремонту наведено в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Коригування пробігів за кратністю впливів більш низького порядку та за середньодобовим пробігом

Вид впливу	Позначення	Відсоток зменшення норми власником ДТЗ	Пробіг, км		
			Нормативний	Зменшений власником	Скоригований за кратністю
КрАЗ-5401Н2					
ЩО	L _{сд}		250	250	250
ТО-1	L _{ТО1}	10	4000	3600	3000
ТО-2	L _{ТО2}	10	16000	14400	12000
КР	L _{КР}		300000	300000	300000
КамАЗ-6520-60					
ЩО	L _{сд}		180	180	180
ТО-1	L _{ТО1}	30	4000	2800	2700
ТО-2	L _{ТО2}	30	16000	11200	10800
КР	L _{КР}		300000	300000	291600

1.3 Розрахунок виробничої програми за кількістю технічних впливів

Розрахунок програми ведеться за цикловим методом окремо для кожної групи одномарочного складу парку. Виробнича програма ТО і Р розраховується за цикл з подальшим перерахунком програми за рік, де за цикл прийнято нормативний пробіг РС до капітального ремонту.

1.3.1 Кількість технічних впливів за цикл

Кількість технічних впливів за цикл на одиницю РС визначається за формулою:

$$N_{Bi} = L_{Ц} / L_{Bi} - N_{BB}, \quad (1.1)$$

де $L_{Ц}$ – пробіг автомобіля за цикл, км., див. таблицю 1.3;

L_{Bi} – періодичність i -ого впливу, км., див. таблицю 1.3;

N_{BB} – кількість впливів більш високого порядку.

Розрахунок кількості технічних впливів за цикл на одиницю РС наведено в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Розрахунок кількості технічних впливів за цикл на одиницю рухомого складу

Вид впливу	Розрахунок кількості впливів	Кількість впливів
КрАЗ-5401Н2		
КР	$N_{КР} = L_{К} / L_{К} = 300000/300000=1$	1
ТО-2	$N_2 = L_{К} / L_2 - N_{КР} = 300000/12000-1=24$	24
ТО-1	$N_1 = L_{КР} / L_1 - N_{КР} - N_2 = 300000/3000-1-24=75$	75
ЩО	$N_{ЩО} = L_{К} / L_{СД} = 300000/250=1200$	1200
КамАЗ-6520-60		
КР	$N_{КР} = L_{К} / L_{К} = 291600/291600=1$	1
ТО-2	$N_2 = L_{К} / L_2 - N_{КР} = 291600/10800-1=26$	26
ТО-1	$N_1 = L_{КР} / L_1 - N_{КР} - N_2 = 291600/2700-1-26=81$	81
ЩО	$N_{ЩО} = L_{К} / L_{СД} = 291600/180=1620$	1620

1.3.2 Кількість технічних впливів за рік на одиницю РС

Кількість технічних впливів на одиницю рухомого складу за рік визначається за формулою:

$$N_{BPi} = N_{Bi} \cdot \eta, \quad (1.2)$$

де η – коефіцієнт переходу від циклу до року:

$$\eta = \frac{L_P}{L_K} = \frac{D_{PP} \cdot \alpha_T \cdot L_{СД}}{D_{ЕЦ} \cdot L_{СД}} = \frac{D_{PP} \cdot \alpha_T}{D_{ЕЦ}}, \quad (1.3)$$

де D_{PP} – кількість робочих днів підприємства за рік, див. розд. 1.1;

$D_{ЕЦ}$ – кількість днів експлуатації РС за пробіг до КР, див. таблицю 1.4;

α_T – коефіцієнт технічної готовності:

$$\alpha_T = \frac{D_{ЕЦ}}{D_{ЕЦ} + D_P}, \quad (1.4)$$

де D_P – кількість днів простою РС за цикл в ТО-2, ПР та капітальному ремонті:

$$D_P = D_{KP} + d_{2,PP} \cdot L_K / 1000, \quad (1.5)$$

де D_{KP} – простій РС в капітальному ремонті з урахуванням часу транспортування на авторемонтне підприємство туди і назад [3], для КрАЗ-5401Н2 $D_{KP} = 22$ дн., для КамАЗ-6520-60 $D_{KP} = 22$ дн.;

$d_{2,PP}$ – питомий простій РС в ТО і ПР [3], для КрАЗ-5401Н2 $d_{2,PP} = 0,53$ дн./1000 км., для КамАЗ-6520-60 $d_{2,PP} = 0,53$ дн./1000 км.

Тоді для КрАЗ-5401Н2:

$$D_P = 22 + 0,53 \cdot \frac{300000}{1000} = 181 \text{ дн.};$$

$$\alpha_T = \frac{1200}{1200 + 181} = 0,8689;$$

$$\eta = \frac{365 \cdot 0,8689}{1200} = 0,2643;$$

Тоді для КамАЗ-6520-60:

$$D_P = 22 + 0,53 \cdot \frac{291600}{1000} = 177 \text{ дн.};$$

$$\alpha_T = \frac{1620}{1620 + 177} = 0,9015;$$

$$\eta = \frac{365 \cdot 0,9015}{1620} = 0,2031.$$

Розрахунок кількості впливів за рік на одиницю РС зведений в таблицю 1.5.

Таблиця 1.5 – Розрахунок кількості впливів за рік на одиницю РС

Вид впливу	Умовне позначення	Розрахунок кількості впливів	Кількість впливів
КрАЗ-5401Н2			
КР	$N_{\text{КРр}}$	$1 \cdot 0,2643 = 0,2643$	0,2643
ТО-2	$N_{2\text{р}}$	$24 \cdot 0,2643 = 6,3432$	6,3432
ТО-1	$N_{1\text{р}}$	$75 \cdot 0,2643 = 19,8225$	19,8225
ЩО	$N_{\text{ЩОр}}$	$1200 \cdot 0,2643 = 317,16$	317,16
КамАЗ-6520-60			
КР	$N_{\text{КРр}}$	$1 \cdot 0,2031 = 0,2031$	0,2031
ТО-2	$N_{2\text{р}}$	$26 \cdot 0,2031 = 5,2806$	5,2806
ТО-1	$N_{1\text{р}}$	$81 \cdot 0,2031 = 16,4511$	16,4511
ЩО	$N_{\text{ЩОр}}$	$1620 \cdot 0,2031 = 329,022$	329,022

1.3.3 Кількість впливів по парку за рік

Кількість впливів по парку за рік визначається за формулою:

$$N_{\text{Bni}} = N_{\text{Bpi}} \cdot A_{\text{Oi}}, \quad (1.6)$$

де A_{Oi} – облікова кількість автомобілів i -ї марки, од.

Розрахунок кількості впливів по парку за рік наведений в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 – Розрахунок кількості впливів по парку за рік

Вид впливу	Умовне позначення	Розрахунок кількості впливів	Кількість впливів
КрАЗ-5401Н2			
КР	$N_{\text{КРn}}$	$0,2643 \cdot 40 = 10,57$	11
ТО-2	$N_{2\text{n}}$	$6,3432 \cdot 40 = 253,72$	254
ТО-1	$N_{1\text{n}}$	$19,8225 \cdot 40 = 792,9$	793
ЩО	$N_{\text{ЩОn}}$	$317,16 \cdot 40 = 12686,4$	12686

Продовження табл.1.6.

КамАЗ-6520-60			
КР	$N_{\text{КРн}}$	$0,2031 \cdot 50 = 10,15$	10
ТО-2	$N_{2\text{n}}$	$5,2806 \cdot 50 = 264,03$	264
ТО-1	$N_{1\text{n}}$	$16,4511 \cdot 50 = 822,55$	823
ЩО	$N_{\text{ЩОн}}$	$329,022 \cdot 50 = 16451,1$	16451

1.3.4 Середньодобова кількість технічних впливів для РС

Середньодобова кількість технічних впливів для парку розраховується за формулою:

$$N_{\text{Бci}} = N_{\text{Бni}} / D_{\text{РЗ}}, \quad (1.7)$$

де $D_{\text{РЗ}}$ – кількість днів роботи за рік відповідної зони: ЩО, ТО-1 та ТО-2.

Тоді для КамАЗ-5401Н2:

$$N_{2c} = \frac{254}{249} = 1,02 = 1 \text{ вкл.};$$

$$N_{1c} = \frac{793}{249} = 3,18 = 3 \text{ вкл.};$$

$$N_{\text{ЩОc}} = \frac{12686}{365} = 34,75 = 35 \text{ вкл.};$$

Для КамАЗ-6520-60:

$$N_{2c} = \frac{264}{249} = 1,06 = 1 \text{ вкл.};$$

$$N_{1c} = \frac{823}{249} = 3,3 = 3 \text{ вкл.};$$

$$N_{\text{ЩОc}} = \frac{16451}{365} = 45,07 = 45 \text{ вкл.}$$

1.4 Розрахунок річного обсягу робіт по ТО і ПР рухомого складу

Обсяг робіт технічних обслуговувань визначається як добуток кількості технічних обслуговувань та трудомісткості даного виду технічного обслуговування. Нормативні трудомісткості ТО і ПР рухомого складу приведені в додатку до «Положення ...» [1].

Обсяг робіт технічних обслуговувань:

$$T_{Bni} = N_{Bni} \cdot t_{Bi}, \quad (1.8)$$

де t_{Bi} – значення трудомісткості даного виду обслуговування, люд.год.

Обсяг робіт сезонного обслуговування за рік в цілому по парку:

$$T_{CEZ} = 2 \cdot A_O \cdot K_C \cdot t_2, \quad (1.9)$$

де A_O – облікова кількість одиниць рухомого складу, од.;

K_C – коефіцієнт трудомісткості ТО-2, $K_C = 0,2$ [4];

t_2 – трудомісткість ТО-2, люд.год.

Обсяг робіт поточного ремонту одного автомобіля за рік:

$$T_{PPi} = L_P \cdot t_{PP} / 1000 = L_{Ц} \cdot \eta \cdot t_{PP} / 1000, \quad (1.10)$$

де t_{PP} – трудомісткість робіт поточного ремонту, люд.год / 1000 км.

Обсяг робіт ПР за рік в цілому по парку:

$$T_{PPni} = T_{PPi} \cdot A_O. \quad (1.11)$$

Розрахунок річних обсягів робіт ТО і ПР наведений в таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 – Розрахунок річного обсягу робіт ТО та ПР

Вид впливу	Річна кількість впливів, пробіг	Норматив, люд.год	Розрахунок	Прийнято, люд.год
КрАЗ-5401Н2				
ЩО	12686	0,67	$12686 \cdot 0,67 = 8499,6$	8500
ТО-1	793	3,5	$793 \cdot 3,5 = 2775,5$	2776
ТО-2	254	14,7	$254 \cdot 14,7 = 3733,8$	3734
СО	$40 \cdot 2$	$0,2 \cdot 14,7$	$40 \cdot 2 \cdot 0,2 \cdot 14,7 = 235,2$	235
ПР	$300000 \cdot 0,2643$	6,7	$79290 \cdot 6,7 \cdot 40 / 1000 = 21249,7$	21250

Продовження таблиці 1.7.

КамАЗ-6520-60				
ЩО	16451	0,67	$16451 \cdot 0,67 = 11022,17$	11022
ТО-1	823	3,5	$823 \cdot 3,5 = 2880,5$	2881
ТО-2	264	14,7	$264 \cdot 14,7 = 3880,8$	3881
СО	$50 \cdot 2$	$0,2 \cdot 14,7$	$50 \cdot 2 \cdot 0,2 \cdot 14,7 = 294$	294
ПР	$291600 \cdot 0,2031$	6,7	$59224 \cdot 6,7 \cdot 50/1000 = 19840$	19840

Річні трудомісткості технічних обслуговувань, які виконуються на поточних лініях, повинні уточнюватись після розрахунку зон технічного обслуговування.

1.5 Розрахунок зон технічного обслуговування і поточного ремонту

При розрахунку зон ТО і ПР встановлюється режим роботи зон, вибирається метод обслуговування (на потокових лініях або окремих постах), визначається кількість постів і потокових ліній, уточнюються річні трудомісткості робіт ТО.

Режим роботи зон ТО і ПР приймається залежно від режиму роботи автомобілів. ЩО і ТО-1 здійснюються в міжзмінний час, ТО-2 і ПР частково в час роботи більшості автомобілів на лінії.

Роботу зон технічних обслуговувань рекомендується планувати в 1–2 зміни, зони ПР – в 2–3 зміни. Тривалість зміни визначається законодавством України (40 год. в тиждень).

Вибір методу технічного обслуговування здійснюється шляхом порівняння такту поста τ з ритмом виробництва R . Якщо такт поста (умовно рахуючи, що весь обсяг робіт буде виконуватись на одному посту) дорівнює або більше $2R$ для ЩО, $3R$ для ТО-1, $4R$ для ТО-2, то можливо використання потокового методу виробництва. Якщо зазначена умова не виконується, то необхідно проектувати для проведення технічного обслуговувань універсальні пости.

Для ЩО, враховуючи схожість операцій, для всіх груп автомобілів можна проектувати проведення робіт ЩО на одній лінії (постах). Для зон ТО-1 і ТО-2 проведення технічного обслуговування різних груп автомобілів на одних і тих же постах (лініях) можливо якщо вони технологічно сумісні, але в різний час.

Ритм виробництва визначається за формулою:

$$R_i = T_{zi} \cdot 60 / N_{Bci}, \quad (1.12)$$

де T_{zi} – тривалість роботи i -ї зони за добу, год., для зони ЩО $T_z = 6,7$ год., для зони ТО-1 $T_z = 8$ год., для зони ТО-2 $T_z = 8$ год.;

N_{Bci} – добова кількість впливів, див. розд. 1.3.4.

Тоді для обох груп автомобілів $R_{\text{ЩО}} = 6,7 \cdot \frac{60}{80} = 5$ хв.

Для КрАЗ-5401Н2 $R_1 = 8 \cdot \frac{60}{3} = 160$ хв;

$$R_2 = 8 \cdot \frac{60}{1} = 480 \text{хв.}$$

Для КамАЗ-6520-60 $R_1 = 8 \cdot \frac{60}{3} = 160$ хв;

$$R_2 = 8 \cdot \frac{60}{1} = 480 \text{хв.}$$

Такт поста i -ї зони:

$$\tau_{ni} = t_{Bi} \cdot 60 / P_{\Pi} + t_{\text{ПЕР}}, \quad (1.13)$$

де t_{Bi} – трудомісткість i -го впливу, люд.год., див таблицю 1.7, для зон де на одних і тих же постах (лініях) водночас обслуговуються різні групи автомобілів вона визначається за формулою:

$$t_{Bi} = \sum_{j=1}^n N_{Bci}^j \cdot t_{Bi}^j / \sum_{j=1}^n N_{Bci}^j, \quad (1.14)$$

де j – індекс моделей автомобілів;

n – кількість моделей автомобілів;

N_{Bci} – добова кількість i -ого впливу для j -моделі, див. розд.1.3.4;

t_{Bi} – трудомісткість i -го впливу для j -моделі, див. таблицю 1.7,

для зони ЩО $t_{\text{ЩОс}} = \frac{35 \cdot 0,67 + 45 \cdot 0,67}{(35+45)} = 0,67$ люд. год;

P_{Π} – кількість робітників, одночасно працюючих на посту, в зоні ЩО $P_{\Pi} = 3$ люд.,

в зоні ТО-1 для КрАЗ-5401Н2 $P_{\Pi} = 2$ люд., для КамАЗ-6520-60 $P_{\Pi} = 2$ люд.;

в зоні ТО-2 для КрАЗ-5401Н2 $P_{\Pi} = 3$ люд., для КамАЗ-6520-60 $P_{\Pi} = 3$ люд.;

$t_{\text{ПЕР}}$ – час, затрачений на постановку автомобіля на пост і з'їзд з нього, хв.,
 $t_{\text{ПЕР}} = 2-3$ хв.[4].

Тоді для обох груп автомобілів $\tau_{\text{ПЩО}} = 0,67 * \frac{60}{3} + 2 = 15,4$ хв.

Для КрАЗ-5401Н2 $\tau_{\Pi 1} = 3,5 * \frac{60}{2} + 2 = 107$ хв;

$$\tau_{\Pi 2} = 14,7 * \frac{60}{3} + 2 = 296 \text{хв.}$$

Для КамАЗ-6520-60 $\tau_{\Pi 1} = 3,5 * \frac{60}{2} + 2 = 107$ хв;

$$\tau_{\Pi 2} = 14,7 * \frac{60}{3} + 2 = 296 \text{хв.}$$

Відношення такту поста τ до ритму виробництва R

Для обох груп автомобілів і зони ЩО:

$$\frac{\tau_{\text{ПЩО}}}{R_{\text{ЩО}}} = \frac{15,4}{5} = 3,08,$$

Що свідчить про необхідність проектування потокової лінії.

Для зони ТО-1 та КрАЗ-5401Н2 :

$$\frac{\tau_{\Pi 1}}{R_1} = \frac{107}{160} = 0,6,$$

Що свідчить про необхідність будування універсальних постів.

Для зони ТО-2 та КрАЗ-5401Н2 :

$$\frac{\tau_{\Pi 2}}{R_2} = \frac{296}{480} = 0,6,$$

Що свідчить про необхідність будування універсальних постів.

Для зони ТО-1 та КамАЗ-6520-60 :

$$\frac{\tau_{П1}}{R_1} = \frac{107}{160} = 0,6,$$

Що свідчить про необхідність будування універсальних постів.

Для зони ТО-2 та КамАЗ-6520-60 :

$$\frac{\tau_{П2}}{R_2} = \frac{296}{480} = 0,6,$$

Що свідчить про необхідність будування універсальних постів.

1.5.1 Розрахунок зони ЩО

Нормативи ЩО включають тільки трудомісткість прибирально-мийних робіт, а інші роботи ЩО (заправка, поставлення автомобілів на стоянку, перевірка технічного стану автомобіля) виконуються водієм за рахунок підготовчого часу і механіком контрольно-технічного пункту. Обслуговування РС в зоні ЩО може здійснюватися на потоковій лінії, яка складається із постів прибирання, мийки і сушки. Для вантажних автомобілів рекомендується проектувати лінії періодичної дії, для легкових і автобусові – безперервної дії.

Розрахунок кількості ліній періодичної дії

Кількість ліній ЩО періодичної дії визначається за формулою:

$$m_L = \tau_L / R, \quad (1.15)$$

де R – ритм виробництва, див. розд. 1.5;

τ_L – такт лінії, хв.:

$$\tau_L = \tau_{ПП} = \tau_{ПМ} = \tau_{ПС}, \quad (1.16)$$

де $\tau_{ПП}$ – такт поста прибирання:

$$\tau_{ПП} = t_{П} \cdot 60 / P_{ПП} + t_{ПЕР}, \quad (1.17)$$

де $t_{П}$ – трудомісткість прибиральних робіт, люд.год.,

$$t_{\Pi} = t_{\text{ЩО}} \cdot \epsilon \cdot K_{\Pi}, \quad (1.18)$$

де $t_{\text{ЩО}}$ – середньоскоригована трудомісткість ЩО автомобіля, див. розд. 1.5;

ϵ – частка прибиральник робіт в трудомісткості ЩО, $\epsilon = 0,23$ [6];

K_{Π} – коефіцієнт зменшення трудомісткості робіт за рахунок використання потокового виробництва, $K_{\Pi} = 0,8$ [6];

$$t_{\Pi} = 0,67 \cdot 0,23 \cdot 0,8 = 0,12 \text{ люд. год.}$$

$P_{\text{ПП}}$ – кількість робітників на посту (постах) прибирання, $P_{\Pi} = 3$ люд.;

$t_{\text{ПЕР}}$ – час переміщення автомобіля із поста на пост, хв.,

$$t_{\text{ПЕР}} = (L_a + a)/V_K, \quad (1.19)$$

де L_a – довжина автомобіля, $L_a = 8,9$ м.;

a – відстань між автомобілями, що стоять на двох послідовних постах, або відстань між автомобілем і мийкою, $a = 2$ м. [6];

V_K – швидкість переміщення конвеєра (за технічною характеристикою конвеєра). Для поточних ліній періодичної дії $V_K = 8,0$ м/хв. [11];

$$t_{\text{ПЕР}} = \frac{8,9 + 2}{8} = 1,3 \text{ хв.}$$

$$\text{Тоді } \tau_{\text{ПП}} = 0,12 \cdot \frac{60}{3} + 1,3 = 3,7 \text{ хв.}$$

$\tau_{\text{ПМ}}$ – такт поста мийки, хв:

$$\tau_{\text{ПМ}} = 60/N_Y + t_{\text{ПЕР}}, \quad (1.20)$$

де N_Y – пропускна спроможність мийної установки, $N_Y = 15$ автом./год. [11],
тоді

$$\tau_{\text{ПМ}} = \frac{60}{15} + 1,3 = 5,3 \text{ хв,}$$

$\tau_{\text{ПС}}$ – такт поста сушки:

$$\tau_{\text{ПС}} = 60/N_C + t_{\text{ПЕР}}, \quad (1.21)$$

де N_C – пропускна спроможність сушильної установки, $N_C = 15$ автом/год., сушильна установка підбирається таким чином, щоб такти постів мийки і сушки були рівні між собою.

Тоді

$$\tau_{ПС} = \frac{60}{15} + 1,3 = 5,3 \text{ хв.}$$

Кількість робітників на посту вбирання, мийна та сушильна установки підбираються таким чином, щоб такти постів були рівні між собою:

$$\tau_L = \tau_{ПП} = \tau_{ПМ} = \tau_{ПС} = 5,3 \text{ хв.}$$

Кількість ліній ЩО складе:

$$m_L = \frac{\tau_L}{R} = \frac{5,3}{5} = 1,06 \approx 1.$$

Річна уточнена трудомісткість ЩО по парку:

$$T_{ЩО_{\text{ру}}} = \Phi_M \cdot P_{ЩО}, \quad (1.22)$$

де Φ_M – фонд часу робочого місця,

$$\Phi_M = 365 \cdot 6,7 = 2445,5 \text{ год.}$$

$P_{ЩО}$ – кількість робітників в зоні ЩО, знаходиться з виразу:

$$P_{ЩО} = P_{\Pi} \cdot M_L + P_{ОП}, \quad (1.23)$$

де P_{Π} – кількість робітників на посту прибирання, $P_{\Pi} = 3$ люд.;

$P_{ОП}$ – кількість операторів в зоні ЩО, $P_{ОП} = 1$ люд.

$$P_{ЩО} = 1 \cdot 3 + 1 = 4 \text{ люд.}$$

$$\text{Тоді } T_{ЩО_{\text{ру}}} = 2445,5 \cdot 4 = 9782 \text{ люд.год.}$$

$$F_{ЗЩО} = L_3 \cdot B_3, \quad (1.24)$$

де L_3 – довжина зони ЩО, м;

Площа зони ЩО

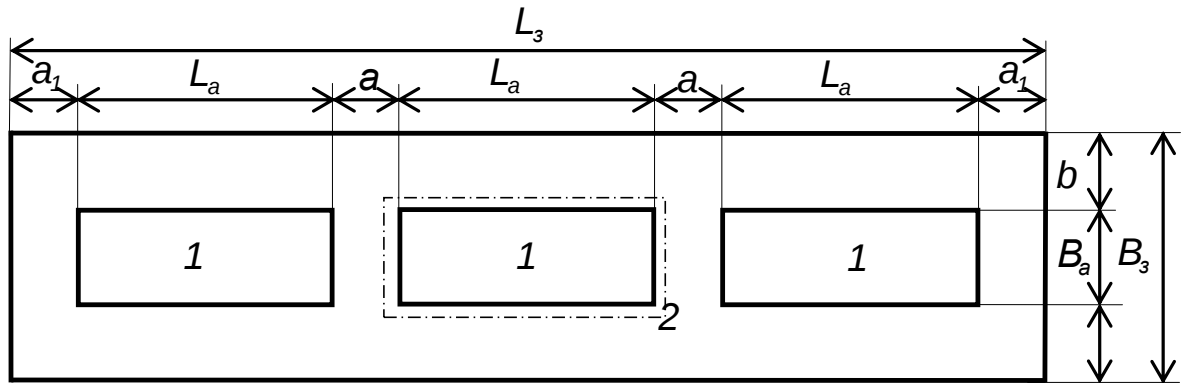


Рисунок 1.3 – Зона ЩО: 1 – автомобіль; 2 – мийна установка,
 a, a_1, b, b_1 – геометричні параметри проектування.

$$L_3 = 3L_a + 2a_1 + 2a, \quad (1.25)$$

де L_a – довжина автомобіля, $L_a = 8,9$ м.;

a_1, a – геометричні параметри проектування, $a_1 = 2$ м., $a = 2$ м.

$$L_3 = 3 \cdot 8.9 + 2 \cdot 2 + 2 \cdot 2 = 34,7 \text{ м.},$$

B_3 – ширина зони ЩО, м.,

$$B_3 = 1 \cdot B_a + 2 \cdot b + 0 \cdot b_1, \quad (1.26)$$

де B_a – ширина автомобіля, $B_a = 2,95$ м.;

b, b_1 – геометричні параметри проектування, $b = 1,6$ м., $b_1 = 2$ м.

$$B_3 = 1 \cdot 2,95 + 2 \cdot 1,6 + 0 \cdot 2 = 6,15 \text{ м.}$$

$$\text{Тоді } F_{\text{ЗЩО}} = 6,15 \cdot 34,7 = 213,4 \text{ м}^2.$$

1.5.2 Розрахунок зони ТО-1

При проведенні ТО-1 на універсальних постах, кількість їх визначається за формулою:

$$X_1 = \tau_{n1} / R_1 \cdot \eta_B, \quad (1.27)$$

де R_1 – ритм зони ТО-1, хв. див., розд. 1.5;

η_B – коефіцієнт використання робочого часу поста, $\eta_B = 0,85 - 0,95$ [6];

$\tau_{П1}$ – такт поста, хв.,

$$\tau_{П1} = t_1 \cdot 60 / P_{П} + t_{ПЕР}, \quad (1.28)$$

де t_1 – трудомісткість ТО-1, люд.год.;

$P_{П}$ – кількість робітників, одночасно працюючих на посту, для КрАЗ-5401Н2 $P_{П} = 2$ люд., для КамАЗ-6520-60 $P_{П} = 2$ люд. [6];

$t_{ПЕР}$ – час на заїзд автомобіля на пост і з'їзду з нього, $t_{ПЕР} = 1,3$ хв. [6];

для КрАЗ-5401Н2 $\tau_{П1} = 3,5 \cdot \frac{60}{2} + 1,3 = 106,3$ хв. $X_1 = \frac{106,3}{160 \cdot 0,85} = 0,78 \approx 1$ пост.

Для КамАЗ-6520-60 $\tau_{П1} = 3,5 \cdot \frac{60}{2} + 1,3 = 106,3$ хв. $X_1 = \frac{106,3}{160 \cdot 0,85} = 0,78 \approx 1$ пост.

1.5.3 Розрахунок зони ТО-2

При проведенні ТО-2 на універсальних постах кількість їх визначається за формулою:

$$X_2 = \tau_{П2} / R_2 \cdot \eta_B, \quad (1.29)$$

де R_2 – ритм зони ТО-2, хв., див. розд. 2.5;

η_B – коефіцієнт використання робочого часу поста, $\eta_B = 0,85 - 0,95$ [6];

$\tau_{П2}$ – такт поста, хв.

$$\tau_{П2} = t_2 \cdot 60 / P_{П} + t_{ПЕР}, \quad (1.30)$$

де t_2 – трудомісткість ТО-2, люд.год.;

$P_{П}$ – кількість робітників, одночасно працюючих на посту, для КрАЗ-5401Н2 $P_{П} = 3$ люд., для КамАЗ-6520-60 $P_{П} = 3$ люд. [6];

$t_{ПЕР}$ – час на заїзд автомобіля на пост і з'їзду з нього, $t_{ПЕР} = 1,3$ хв. [6];

для КрАЗ-5401Н2 $\tau_{П2} = 14,7 \cdot \frac{60}{3} + 1,3 = 295,3$ хв. $X_2 = \frac{295,3}{480 \cdot 0,85} = 0,72 \approx 1$ пост.

Для КамАЗ-6520-60 $\tau_{П2} = 14,7 \cdot \frac{60}{3} + 1,3 = 295,3$ хв. $X_2 = \frac{295,3}{480 \cdot 0,85} = 0,72 \approx 1$ пост.

1.5.4 Розрахунок зони поточного ремонту

Поточний ремонт автомобілів проводиться на універсальних або спеціалізованих постах. Загальна кількість постів поточного ремонту розраховується за формулою:

$$X_{ПР} = T_{ПРП} \cdot \eta_H / \Phi_M \cdot n_3 \cdot P_{П} \cdot \eta_B, \quad (1.31)$$

де $T_{ПРП}$ – річний обсяг постових робіт ПР, люд.год на рік,

$$T_{ПРП} = K_{ПРП} \cdot T_{ПР}, \quad (1.32)$$

де $K_{ПРП}$ – частка постових робіт ПР, от загального обсягу робіт ПР, $K_{ПРП} = 0,5$ [6];

$T_{ПР}$ – загальний обсяг робіт ПР по всім групам рухомого складу, див. розд. 1.4.

$$T_{ПРП} = 41090 \cdot 0,5 = 20545 \text{ люд. год.}$$

η_H – коефіцієнт нерівномірності подачі автомобілів на пости, $\eta_H = 1,30$ [6];

Φ_M – річний фонд робочого місця, $\Phi_M = 2445,5$ год;

η_B – коефіцієнт використання робочого часу поста, $\eta_B = 0,9$ [6];

n_3 – число змін роботи зони, $n_3 = 1$ зміна [6];

$P_{П}$ – кількість одночасно працюючих на посту робітників, $P_{П} = 2$ люд. [6];

$$X_{ПР} = \frac{20545 \cdot 1,30}{2445,5 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 0,9} = 6,06 \approx 6 \text{ постів.}$$

На середніх і великих підприємствах необхідно проектувати спеціалізовані пости. Розподіл спеціалізованих постів за видами робіт наведено в таблиці 1.8.

Таблиця 1.8 – Розподіл спеціалізованих постів за видами робіт

Назва поста	Співвідношення кількості постів, %	Кількість
Ремонт двигуна і його систем	30	1
Ремонт трансмісії, гальм, керма управління, ходової частини	50	3
Малярний пост	12,5	1
Універсальні	12,5	1
Всього:	100	6

1.5.5 Місця очікування перед ТО і поточним ремонтом

Місця очікування можуть розміщатися безпосередньо в приміщенні для робочих постів або в окремих приміщеннях. При наявності закритих стоянок не слід передбачати місця очікування перед технічним обслуговуванням і поточним ремонтом.

Кількість місць очікування перед ТО і ПР слід приймати:

- 10–15 % програми ТО-1, що складає 1 місце;
- 30–40 % змінної програми ТО-2, що складає 1 місце;
- 20–30 % від кількості постів ПР, що складає 2 місця;
- перед постами (лініями) ЩО слід передбачати накопичувальну площадку місткістю 15–25 % годинної пропускної спроможності цих постів (ліній), що складає 3 місця очікування [4].

1.6 Уточнення річних трудомісткостей ТО та ПР

Трудомісткості технічного обслуговування були одержані при умові їх виконання на універсальних тупикових постах. При розрахунку зон ТО, річні трудомісткості технічних обслуговувань уточнюються в разі виконання їх на поточних лініях. У подальших розрахунках повинні бути використані уточнені трудомісткості ТО, які були одержані при розрахунку зон обслуговування.

Так, уточнена трудомісткість ЩО складає, $T_{ЩОпу} = 9782$ люд.год.

1.7 Визначення сумарної ручної трудомісткості ТО та ПР рухомого складу

Сумарна трудомісткість ТО та ПР:

$$T_{ТО,ПР} = T_{ЩОпу} + T_{1n} + T_{2n} + T_{СОП} + T_{ПРn}, \quad (1.33)$$

де $T_{ЩОпу}$ – уточнена річна трудомісткість робіт ЩО, люд.год., див. розд. 1.6.

T_{1n} – річна трудомісткість робіт ТО-1 люд. год., див. таблицю 1.7.

T_{2n} – річна трудомісткість робіт ТО-2 люд. год., див. таблицю 1.7.

$T_{СОП}$, $T_{ПРn}$ – річні трудомісткості робіт відповідно сезонного обслуговування та поточного ремонту, люд.год., див. таблицю 1.7.

$$T_{TO,PP} = 9782 + 5657 + 7615 + 529 + 41090 = 64673 \text{ люд. год.}$$

1.8 Визначення ручної трудомісткості робіт самообслуговування

Річна трудомісткість робіт самообслуговування підприємства планується залежно від сумарної трудомісткості всіх видів ТО і ПР рухомого складу і в залежності від кількості автомобілів.

$$T_{SAM} = K_C \cdot T_{TO,PP}, \quad (1.34)$$

де K_C – коефіцієнт самообслуговування, приймаємо $K_C = 0,15$ [6].

$$\text{Тоді } T_{SAM} = 0,15 \cdot 64673 = 9701 \text{ люд. год.}$$

Розподіл робіт по самообслуговуванню підприємства за видами згідно рекомендацій [5] наведено в таблиці 1.9.

Таблиця 1.9 – Роботи по самообслуговуванню підприємства

Види робіт	Співвідношення, %	Об'єм, люд.год.	Види робіт	Співвідношення, %	Об'єм, люд.год.
Електротехнічні	25	2425,25	Жерстяницькі	4	388,04
Механічні	10	970,1	Мідницькі	1	97,01
Слюсарні	16	1552,16	Трубопроводні	22	2134,22
Ковальські	2	194,02	Ремонтобудівельні та деревообробні	16	1552,16
Зварювальні	4	388,04		100	9701

1.9 Розподіл трудомісткості робіт ТО, ПР і самообслуговування підприємства між виробничими зонами, дільницями та відділеннями

Обсяги робіт розподіляються за структурними підрозділами ПАТ, виходячи з технологічних і організаційних ознак.

Щоденне обслуговування (прибирально-мийні роботи) і ТО-1 виконуються на постах та потокових лініях відповідних зон.

ТО-2 виконується частково на постах чи лініях зони (80 % від загального обсягу робіт) та частково на дільницях (20 %). Обсяг робіт, які виконуються на дільницях, рівномірно розподіляється поміж електротехнічною, акумуляторною, шиномонтажною та дільницею по ремонту приладів системи живлення.

Роботи сезонного обслуговування виконуються разом з роботами ТО-2.

Роботи по ПР виконуються на постах зони ПР і на дільницях.

Обсяги робіт всіх технічних впливів по видам робіт розподіляються згідно з нормативами (відсотками розподілу обсягів робіт) [5, 6]. Роботи по самообслуговуванню можуть виконуватись як на основних дільницях по ТО і ПР РС, так і на спеціальній дільниці відділу головного механіка (ВГМ). Розподіл робіт ПР, ТО-2 та по самообслуговуванню між дільницями наведений в таблиці 1.10.

Таблиця 1.10 – Розподіл робіт між дільницями

Дільниці	Обсяг робіт ПР, %	Обсяг робіт ПР, люд.год.	Обсяг робіт ТО2, люд.год.	Обсяг робіт по самообслуговуванню, люд.год.	Обсяг робіт на дільниці, люд.год.
Агрегатна	18	7396,2			7396,2
Слюсарномеханічна	10	4109		2522,26	6631,26
Електротехнічна	5	2054,5	380,75		2435,25
Акумуляторна	2	821,8	380,75		1202,55
По ремонту приладів системи живлення	4	1643,6	380,75		2024,35
Шиномонтажна	1	410,9	380,75		791,65
Вулканізаційна	1	410,9			410,9
Ковальськоресорна	3	1232,7		194,02	1426,72
Мідницька	2	821,8		97,01	918,81
Арматурна	1	410,9			410,9
Зварювальна	1	410,9		388,04	798,94
Жестяницька	1	410,9		388,04	798,94
Обойна	1	410,9			410,9
ВГМ				6111,63	6111,63
Всього	50	20545	1523	9701	31769

Враховуючи те, що обсяги робіт на деяких дільницях невеликі, вони об'єднуються з другими дільницями за технологічним сумісництвом: шиномонтажна і вулканізаційна об'єднуються в шинну; ковальськоресорна,

мідницька і зварювальна в теплову; арматурна, жерстяницька і обойна об'єднуються в кузовну.

Обсяги робіт по структурним підрозділам будуть мати наступні значення:

$$\begin{aligned} \text{зона ЩО, } T &= T_{\text{ЩОну}} = 9782 \text{ люд.год.}; \\ \text{зона ТО-1, } T &= T_{1ny} = 5657 \text{ люд.год.}; \\ \text{зона ТО-2, } T &= T_{2ny} + T_{CO} - T_{2д} = 6621 \text{ люд.год.}, \end{aligned} \quad (1.35)$$

де $T_{2д}$ – обсяг робіт ТО-2 і сезонного обслуговування на ділянках, люд.год.;
 T_{CO} – обсяг робіт сезонного обслуговування, люд.год.,

$$\text{зона ПР, } T = T_{\text{ПРн}} \cdot K_{\text{ПРн}} = 20545 \text{ люд.год.}, \quad (1.36)$$

де $T_{\text{ПРн}}$ – річний обсяг робіт ПР по парку, люд.год;
 $K_{\text{ПРн}}$ – частка постових робіт в загальному обсязі робіт ПР;

$$\text{ділянки, } T = T_{\text{ПРн}} \cdot (1 - K_{\text{ПРн}}) + T_{\text{САМ}} + T_{2д} = 31769 \text{ люд.год.} \quad (1.37)$$

1.10 Розрахунок кількості робітників

При розрахунку кількості виробничих робітників визначається технологічно необхідна P_T і штатна $P_{\text{Ш}}$ кількість робітників. Розрахунок ведеться окремо для кожної ділянки і зони.

Технологічно необхідна кількість робітників:

$$P_T = T_{Pi} / \Phi_M, \quad (1.38)$$

де T_{Pi} – річна трудомісткість робіт i -ї ділянки, зони, люд.год, див. таблиці 1.10;

Φ_M – річний фонд часу робочого місця (технологічно необхідного робітника), год.

Річний фонд часу робочого місця:

$$\begin{aligned} \Phi_M &= (D_K - D_B - D_C) \cdot t_{3M} - D_{\text{ПС}} \cdot t_{\text{СК}}, \\ \Phi_M &= (365 - 104 - 11) \cdot 6,7 - 4 \cdot 1 = 1671_{\text{год}} \end{aligned} \quad (1.39)$$

де $D_K, D_B, D_C, D_{ПС}$ – дні за рік відповідно календарні, вихідні, святкові, передсвяткові;

$t_{ЗМ}$ – тривалість зміни, $t_{ЗМ} = 6,7$ або 8 год.;

$t_{СК}$ – час скорочення тривалості зміни в передсвяткові дні, $t_{СК} = 1$ год.

Річний фонд часу робочого місця, $\Phi_M = 1671$ год.;

Штатна кількість робітників:

$$P_{Ш} = T_{Pi} / \Phi_P, \quad (1.40)$$

де Φ_P – річний фонд часу штатного робітника, год.,

$$\Phi_P = (D_K - D_B - D_C - D_{ВІД} - D_{ПП}) \cdot t_{ЗМ} - D_{ПС} \cdot t_{СК}, \quad (1.41)$$

$$\Phi_P = (365 - 104 - 11 - 24 - 7) \cdot 6,7 - 4 \cdot 1 = 1463 \text{ год.}$$

$$\Phi_P = (365 - 104 - 11 - 30 - 7) \cdot 6,7 - 4 \cdot 1 = 1423 \text{ год.}$$

де $D_{ВІД}$ – тривалість відпустки, робочих днів, $D_{ВІД} = 24$ дні.;

$D_{ПП}$ – кількість днів невиходу на роботу з поважних причин. Для чоловіків приймається 7 днів, для жінок – 30.

Річний фонд часу штатного робітника, год., $\Phi_P = 1463$ год., для виробництва де $D_{ВІД} = 30$ днів, $\Phi_P = 1423$ год.

Розрахунок чисельності виробничих робітників зведений в таблиці 1.11.

Чисельність допоміжних робітників (робітники складів, прибиральники, водії-перегонщики) приймаються в розмірі 10...20 % від загальної чисельності виробничих робітників, що складає 4 чоловіки.

1.11 Розрахунок площі приміщень

1.11.1 Площі зон технічного обслуговування і ремонту

Площа зон ТО при обслуговуванні автомобілів на поточних лініях визначається графічно при розрахунку цих зон, як це було наведено вище при розрахунку зони ЩО.

Таблиця 1.11 – Розрахунок чисельності виробничих робітників

Зона, дільниця	Річний		Кількість техно-логічно необхідних робітників				Річний фонд часу штатного робітника, год	Кількість штатних робітників	
	Обсяг робіт, люд.год.	Фонд часу робочого місяця	розрахункова	прийнята				розрахункова	прийнята
				В цілому	По змінам				
					1	2			
Зона ЩО	9782	2445,5	4	4	-	4	1463	6,7	7
Зона ТО-1	5657	1671	3,4	3	-	3	1463	3,9	4
Зона ТО-2	6621	1671	3,9	4	4	-	1463	4,5	5
Зона ПР	20545	1671	12,3	12	12	-	1463	14	14
Дільниці									
Агрегатна	7396,2	1671	4,4	4	4	-	1463	5,1	5
Слюсарномеханічна	6631,26	1671	3,9	4	4	-	1463	4,5	5
Електротехнічна	2435,25	1671	1,5	2	2	-	1463	1,7	2
Акумуляторна	1202,55	1671	0,7	1	1	-	1423	0,9	1
По ремонту приладів системи живлення	2024,35	1671	1,2	1	1	-	1423	1,4	1
Шинна	1202,55	1671	0,7	1	1	-	1423	0,9	1
Теплова	3144,47	1671	1,9	2	2	-	1423	2,2	2
Кузовна	1620,74	1671	0,9	1	1	-	1463	1,1	1
ВГМ	6111,63	1671	3,7	4	4	-	1463	4,2	4
Всього				43	36	7		51,1	52

Площа зон при обслуговуванні і ремонту РС на тупикових постах:

$$F_z = f_a \cdot X_{\Pi} \cdot K_a, \quad (1.42)$$

де f_a – площа підлоги, яку займає автомобіль (за габаритними розмірами), для КраЗ-5401Н2 $f_a = 20 \text{ м}^2$., для КамАЗ-6520-60 $f_a = 26,5 \text{ м}^2$;

X_{Π} – кількість постів, розміщених в зоні, так для:

- КраЗ-5401Н2 в зоні ТО-1 $X_{\Pi} = 1$ пост, в зоні ТО-2 $X_{\Pi} = 1$ пост;
- КамАЗ-6520-60 в зоні ТО-1 $X_{\Pi} = 1$ пост, в зоні ТО-2 $X_{\Pi} = 1$ пост;

– обох груп автомобілів в зоні ПР $X_{II} = 6$ постів, в зоні очікування $X_{II} = 2$ поста.

K_a – коефіцієнт щільності розміщення автомобілів, $K_a = 6$ [6].

$$F_{TO1} = (20 \cdot 1 + 26,5 \cdot 1) \cdot 6 = 279 \text{ м}^2$$

$$F_{TO2} = (20 \cdot 1 + 26,5 \cdot 1) \cdot 6 = 279 \text{ м}^2$$

$$F_{PP} = 26,5 \cdot 6 \cdot 6 = 954 \text{ м}^2$$

$$F_{OЧ} = 26,5 \cdot 2 \cdot 6 = 318 \text{ м}^2$$

Одержані результати уточнюються графічно-планувальним рішенням.

1.11.2 Площі виробничих діляниць і відділень

Площі приміщень діляниць та відділень визначаються наступними методами:

- графічно;
- по площі підлоги, яку займає устаткування та коефіцієнту щільності розташування устаткування;
- по кількості працюючих.

Розрахунок площі приміщень діляниць визначається паралельно двома останніми методами. Остаточно приймаються більші площі діляниць, розраховані обома методами. Порядок рахунку наступний. Спочатку на підставі табелів та каталогів технологічного устаткування складається відомість основного технологічного устаткування (враховується тільки устаткування, яке займає площу підлоги) по кожній діляниці. Відомість технологічного устаткування розміщують у додатку до пояснювальної записки.

Після визначення площ, зайнятих устаткуванням, по діляницям виконується розрахунок площ приміщень. Розрахунок площ приміщень наведений в таблиці 1.12.

Таблиця 1.12 – Розрахунок площ приміщень

Дільниця, відділення	Кількість робітників в найбільш багатолюдній зміні	Розрахункова площа по кількості робітників, м ²	Площа устаткування в плані, м ²	Коефіцієнт щільності розташування устаткування	Розрахункова площа по устаткуванню, м ²	Площа	
						прийнята	Прийнята після планіровки
Агрегатна	4	88	33,12	3,5	115,9	115,9	116
Слюсарномеханічна	4	72	12,74	3,0	38,2	172	172
Електротехнічна	2	30	7,06	3,0	21,2	30	30
Акумуляторна	1	21	19,66	3,0	59	59	59
По ремонту приладів системи живлення	1	14	11,02	3,0	33,1	33,1	33
Шинна	1	18	18,62	3,5	65,2	65,2	65
Теплова	2	30	32,05	4,5	144,2	144,2	144
Кузовна	1	15	27,82	4,0	111,3	111,3	111
ВГМ	4	72	11,59	4,5	52,2	72	72
Всього							802

1.12 Розрахунок площі складських приміщень

Площі складських приміщень розраховують по площі, яку займає обладнання для зберігання запасів експлуатаційних матеріалів, запасних частин, агрегатів та коефіцієнту щільності розташування складського обладнання.

Запас матеріалів, що зберігаються в складських приміщеннях, визначається, виходячи з добової витрати матеріалу та кількості днів зберігання запасу.

Обладнання для зберігання матеріалів підбирається залежно від типу матеріалів, що зберігаються.

Площа складу визначається за формулою:

$$F_{СК} = f_{ОБ} \cdot K_{Щ}, \quad (1.43)$$

де $f_{ОБ}$ – площа підлоги, яка знаходиться під обладнанням, м.;

$K_{Щ}$ – коефіцієнт щільності розміщення обладнання.

Склад палива

Добова витрата палива на лінійну роботу:

$$G_L = A_O \cdot \alpha_T \cdot L_{CD} \cdot q / 100, \quad (1.44)$$

де q – лінійна норма витрати палива, для КрАЗ-5401Н2 $q = 24,5$ л/100 км., для КамАЗ-6520-60 $q = 39$ л/100 км.

$$\text{Тоді, для КрАЗ-5401Н2 } G_L = 40 \cdot 0,869 \cdot 250 \cdot \frac{25}{100} = 2172,5 \text{ л.};$$

$$\text{Для КамАЗ-6520-60 } G_L = 50 \cdot 0,902 \cdot 180 \cdot \frac{39}{100} = 3166 \text{ л.}.$$

При визначенні площі складу палива, витрати палива на транспортну роботу, внутрішньогаражне маневрування тощо, не враховуються, при цьому дні зберігання приймаються найбільшими.

Запас палива:

$$Z_{\Pi} = G_L \cdot D_3, \quad (1.45)$$

де D_3 – дні зберігання запасу, $D_3 = 5$ дн. [5].

$$\text{Тоді, для КрАЗ-5401Н2 } Z_{\Pi} = 2172,5 \cdot 5 = 10862,5 \text{ л.};$$

$$\text{Для КамАЗ-6520-60 } Z_{\Pi} = 3166 \cdot 5 = 15830 \text{ л.}.$$

Для розрахованого запасу палива підбирають ємкості, для зберігання палива використовуються ємкості об'ємом 10 м^3 .

Склад мастильних матеріалів

Добова витрата мастильних матеріалів:

$$G_M = G_L \cdot q_H, \quad (1.46)$$

де q_H – норма витрат мастильних матеріалів на 100 л палива, для КрАЗ-5401Н2 $q_H = 3,4$ л/100 л. палива, для КамАЗ-6520-60 $q_H = 3,4$ л/100 л. палива.

$$\text{Тоді, для КрАЗ-5401Н2 } G_M = 2172,5 \cdot \frac{3,4}{100} = 73,9 \text{ л.};$$

для КамАЗ-6520-60 $G_M = 3166 \cdot \frac{3,4}{100} = 107,6 \text{ л.}$

Запас мастильних матеріалів:

$$Z_M = G_M \cdot D_3, \quad (1.47)$$

де D_3 – дні зберігання запасу, $D_3 = 15$ дн. [5].

Тоді, для КрАЗ-5401Н2 $Z_M = 73,9 \cdot 15 = 1108,5 \text{ л}$

для КамАЗ-6520-60 $Z_M = 107,6 \cdot 15 = 1614 \text{ л}$

Для зберігання мастильних матеріалів використовуються ємкості об'ємом $5,6 \text{ м}^3$ і площею $4,48 \text{ м}^2$.

Після визначення запасів матеріалів згідно номенклатури, підбирають ємності для зберігання, визначають площу, яку займає обладнання, та розраховують площу складу:

$$f_{OB} = 4.48 * \frac{1108,5 + 1614}{5.6 * 1000} = 2,2 \text{ м}^2.$$

Площа складу мастильних матеріалів:

$$F_{СК.М} = f_{OB} \cdot K_{Щ}, \quad (1.48)$$

де $K_{Щ}$ – коефіцієнт щільності розміщення обладнання, $K_{Щ} = 2,5$ [5].

$$F_{СК.М} = 2,2 \cdot 2.5 = 5,5 \text{ м}^2.$$

Склад шин

Запас шин розраховують по формулі:

$$Z_{Ш} = A_O \cdot \alpha_T \cdot L_{CD} \cdot X_K \cdot D_3 / (L_{ГН} + L_{ГП}), \quad (1.49)$$

де X_K – кількість шин, які установлюються на автомобілі (без запасної), для КрАЗ-5401Н2 $X_K = 4$ шин, для КамАЗ-6520-60 $X_K = 6$ шин.

$L_{ГН}$ – гарантійна норма пробігу нової шини, приймається в розрахунках для КрАЗ-5401Н2 $L_{ГН} = 90000 \text{ км.}$, для КамАЗ-6520-60 $L_{ГН} = 90000 \text{ км.}$

$L_{гп}$ – гарантійна норма пробігу шин після першого відновлення накладенням протектору, км., приймається в розрахунках $L_{гп} = 37000$ км.;

D_3 – кількість днів зберігання запасу, $D_3 = 15$ дн. [5].

Тоді, для КрАЗ-5401Н2 $З_{ш} = 40 \cdot 250 \cdot 0,869 \cdot 4 \cdot \frac{15}{90000+37000} = 4$ шин;

для КамАЗ-6520-60 $З_{ш} = 50 \cdot 180 \cdot 0,902 \cdot 6 \cdot \frac{15}{90000+37000} = 6$ шин.

Площа складу шин:

$$F_{СК.ш} = K_{ш} \cdot L_{СТ} \cdot B_{СТ}, \quad (1.50)$$

де $L_{СТ}$ – довжина стелажу,

$$L_{СТ} = З_{ш}/П, \quad (1.51)$$

де $П$ – кількість покришок, які встановлюють на 1 метр стелажу, $П=10$ шин;

$$L_{СТ} = \frac{4 + 6}{10} = 1 \text{ м.}$$

$B_{СТ}$ – ширину стелажу, яка визначається розміром покришки, $B_{СТ} = 1,35$ м.;

$K_{ш}$ – коефіцієнт щільності розміщення обладнання, $K_{ш} = 2,5$ [5].

$$F_{СК.ш} = 2,5 \cdot 1 \cdot 1,35 = 3,4 \text{ м}^2.$$

Склад запасних частин агрегатів та матеріалів

Запас агрегатів визначають згідно нормам запасу оборотних агрегатів та їх ваги:

$$З_{ai} = H_{ai} \cdot A_{ОБ} \cdot G_{ai}/100, \quad (1.52)$$

де H_{ai} – норма запасу агрегатів i -го виду на 100 автомобілів, $H_{ai} = 4$ агр.;

G_{ai} – вага i -го агрегату, для КрАЗ-5401Н2 $G_{ai} = 3150$ кг., для КамАЗ-6520-60 $G_{ai} = 3664$ кг.,

Тоді, для КрАЗ-5401Н2 $З_{ai} = 4 \cdot 40 \cdot \frac{3150}{100} = 5040$ кг.

Для КамАЗ-6520-60 $З_{ai} = 4 \cdot 50 \cdot \frac{3664}{100} = 7328$ кг.

Запас матеріалів та запасних частин визначають за формулою:

$$Z_{зч.м} = (A_O \cdot \alpha_T \cdot L_{сд}/10000) \cdot (a \cdot G_a \cdot D_3/100), \quad (1.53)$$

де a – норма витрати запасних частин та матеріалів на 10000 км пробігу у відсотках від ваги автомобіля, $a = 2$ для запасних частин, $a = 1,3$ для металів та металевих виробів, $a = 0,2$ для лакофарбових матеріалів, $a = 0,2$ для інших матеріалів [6];

G_a – вага автомобіля, для КрАЗ-5401Н2 $G_a = 6900$ кг., для КамАЗ-6520-60 $G_a = 12900$ кг.;

D_3 – кількість днів зберігання запасу, $D_3 = 30$ дн.

Для КрАЗ-5401Н2 $Z_{зч} = 40 \cdot 250 \cdot 0,869 \cdot 6900 \cdot 20 \cdot \frac{2}{1000000} = 2398$ кг;

$$Z_M = 40 \cdot 250 \cdot 0,869 \cdot 6900 \cdot 10 \cdot \frac{1,3}{1000000} = 780 \text{ кг};$$

$$Z_{лм} = 40 \cdot 250 \cdot 0,869 \cdot 6900 \cdot 15 \cdot \frac{0,2}{1000000} = 180 \text{ кг};$$

$$Z_{ім} = 40 \cdot 250 \cdot 0,869 \cdot 6900 \cdot 10 \cdot \frac{0,2}{1000000} = 120 \text{ кг};$$

Для КамАЗ-6520-60 $Z_{зч} = 50 \cdot 180 \cdot 0,902 \cdot 12900 \cdot 20 \cdot \frac{2}{1000000} = 4189$ кг;

$$Z_M = 50 \cdot 180 \cdot 0,902 \cdot 12900 \cdot 10 \cdot \frac{1,3}{1000000} = 1361 \text{ кг};$$

$$Z_{лм} = 50 \cdot 180 \cdot 0,902 \cdot 12900 \cdot 15 \cdot \frac{0,2}{1000000} = 314 \text{ кг};$$

$$Z_{ім} = 50 \cdot 180 \cdot 0,902 \cdot 12900 \cdot 10 \cdot \frac{0,2}{1000000} = 209 \text{ кг}.$$

Площа підлоги, яку займають стелажі:

$$F_{стj} = Z_j/q_j, \quad (1.54)$$

де Z_j – запас агрегатів, запасних частин або матеріалів, кг;

q_j – допустиме навантаження на 1 м² площі стелажу для j -го виду запасів, для запасних частин $q_j = 800$ кг/м²., для агрегатів $q_j = 600$ кг/м²., для металу $q_j = 700$ кг/м²., для лакофарбових матеріалів $q_j = 300$ кг/м²., для інших матеріалів $q_j = 300$ кг/м². [5].

Тодді для обох груп автомобілів $F_{CTa} = \frac{5040+7328}{600} = 21 \text{ м}^2$;

$$F_{CT3ч} = \frac{2398 + 4189}{800} = 8,2 \text{ м}^2;$$

$$F_{CTM} = \frac{780 + 1361}{700} = 3,1 \text{ м}^2;$$

$$F_{CT\text{лм}} = \frac{180 + 314}{300} = 1,7 \text{ м}^2;$$

$$F_{CT\text{ім}} = \frac{120 + 209}{300} = 1,1 \text{ м}^2;$$

Площа складу:

$$F_{CK} = \sum_{i=1}^n F_{CTi} \cdot K_{\text{щ}}, \quad (1.55)$$

$K_{\text{щ}}$ – коефіцієнт щільності розміщення обладнання, $K_{\text{щ}} = 2,5$ [5].

$$F_{CK} = (21 + 8,2 + 3,1 + 1,7 + 1,1) \cdot 2,5 = 87,8 \text{ м}^2.$$

Інші складські приміщення

На автотранспортних підприємствах передбачають також інструментально-роздавальну комору, комору шоферського інструменту, проміжний склад, склад утілю. Площі перелічених складських приміщень визначають за укрупненими нормативами:

- проміжний склад 15–20 % від площі складу запасних частин та агрегатів, що складає 18 м²;
- такелажна комора 0,20 м² на один обліковий автомобіль, що складає 18 м²;
- склад утілю – 0,10 м² на один обліковий автомобіль, що складає 9 м².

1.13 Розрахунок адміністративних та побутових приміщень

Площі допоміжних (санітарно-побутових, адміністративних, громадських та інших) приміщень:

$$F_{\text{доп}} = \delta \cdot f_{\text{п}} \cdot \sum P / 100 \cdot \rho, \quad (1.56)$$

де δ – чисельність працюючих, які одночасно користуються приміщенням, %;

ρ – пропускна здатність одиниці устаткування чи площі;

ΣP – чисельність працюючих, які користуються приміщенням, люд.;

f_{Π} – санітарна норма площі на одного працюючого, м²/люд.

Розрахунок адміністративних та побутових приміщень наведено в таблиці 1.13.

Таблиця 1.13 – Розрахунок площ санітарно-побутових і адміністративних приміщень

Приміщення	Працівники	P	δ , %	ρ	f_{Π} , м ²	$F_{\text{Доп}}$
Гардероби відкриті	Службовці	28	100	1	0,1	2,8
	Водії та кондуктори	99	100	1	0,1	9,9
Гардероби закриті	Робітники	51	100	1	0,25	12,75
Умивальники	Робітники та службовці	55	100	17	0,8	2,59
	Водії	99	30	11	0,8	2,16
Душові	Робітники	27	100	4	2	13,5
	Водії	99	30	10	2	5,94
Туалети	Чоловіки	15	100	30	2,5	1,25
	Жінки	4	100	15	2,5	0,67
Кімната для куріння	Чоловіки	15	100	1	0,3	4,5
	Жінки	4	100	1	0,01	0,04
Кімната для відпочинку	Водії та кондуктори (якщо такі є)	99	30	1	1,5	44,55
Вестибюль	Службовці	28	100	1	0,27	7,56
Відділи	Службовці	28	100	1	1,5	42
Кабінети	Керівники	5	100	1	13	65

1.14 Розрахунок зони зберігання рухомого складу

При знеособленному способі зберігання, кількість місць для зберігання визначають за формулою:

$$X_{ЗБ} = A_O - X_2 - X_{\text{ПР}} - A_{\text{Л}}, \quad (1.57)$$

де X_2 , $X_{\text{ПР}}$ – кількість постів відповідно ТО-2 та ПР;

$A_{\text{Л}}$ – кількість автомобілів, які знаходяться на лінії цілодобово, у відрядженні, на капітальному ремонті, на зберіганні в іншому підприємстві, $A_{\text{Л}} = 10$ од. [6].

$$X_{3Б} = 90 - 2 - 6 - 10 = 72 \text{ місць.}$$

1.15 Розрахунок загальної площі головного виробничого корпусу.

Після розрахунку складових частин головного виробничого корпусу треба одержати його загальну площу, яка визначається за формулою:

$$F_{ГВК} = (1,1 \dots 1,15) \cdot (F_{\text{ЩО}} + F_1 + F_2 + F_{\text{ПР}} + F_{\text{ОЧ}} + F_{\text{Д}} + F_{\text{СК}} + F_{\text{ДОП}}), \quad (1.58)$$

де 1,10...1,15 – коефіцієнт проходів та проїздів;

$F_{\text{ЩО}}$ – площа зони щоденного обслуговування, м^2 . Враховується, якщо зона розташована в головному виробничому корпусі;

F_1 – площа зони ТО-1, м^2 , див. розд. 1.11.1;

F_2 – площа зони ТО-2, м^2 , див. розд. 1.11.1;

$F_{\text{ПР}}$ – площа зони ПР, м^2 , див. розд. 1.11.1;

$F_{\text{ОЧ}}$ – площа зони очікування, м^2 , див. розд. 1.11.1;

$F_{\text{Д}}$ – загальна площа діляниць, м^2 , див. розд. 1.11.2;

$F_{\text{СК}}$ – загальна площа складів, м^2 , див. розд. 1.12;

$F_{\text{ДОП}}$ – загальна площа допоміжних приміщень, м^2 , див. розд. 1.13

$$F_{ГВК} = (279 + 279 + 954 + 318 + 802 + 142 + 215) * 1,1 = 3288 \text{ м}^2$$

Одержані результати уточнюються графічно-планувальним рішенням.

Висновки до розділу I

В розділі проведене обґрунтування потужність підприємства з технічного обслуговування та ремонту вантажних автомобілів. Розрахована виробнича програма, виконано розрахунок кількості робочих постів і автомобіле-місць очікування. Розрахована необхідна кількість виробничих робітників. Підібрано

технологічне обладнання. Визначена площа зон технічного обслуговування і ремонту та площі виробничих ділянок з урахуванням устаткування та технологічного процесу.

Практичне значення роботи полягає в тому, що запропоновано підприємство з обслуговування та ремонту вантажних автомобілів у місті Вінниця, що вирішує задачу підтримання в належному технічному стані вантажного транспорту у сучасних умовах. Послуги з ТО та ремонту пропонується надавати логістичним, транспортним підприємствам регіону.

РОЗДІЛ II

ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ШИННОЇ ДІЛЬНИЦІ

2.1 Призначення шинної дільниці

Шинна дільниця є спеціалізованим структурним підрозділом автотранспортного підприємства (АТП), основним завданням якого є забезпечення належного технічного стану шин та коліс транспортних засобів. До основних функцій дільниці належать: зняття та встановлення коліс, демонтаж і монтаж шин, заміна зношених або пошкоджених покриттів, а також ремонт камер і дисків. Крім того, тут здійснюється балансування коліс у зборі з метою усунення дисбалансу, що впливає на керованість і комфорт під час руху.

Перед початком робіт із демонтажу шин обов'язково проводиться очищення коліс від забруднень та їх сушіння. Ці операції виконуються у спеціально відведений зоні передмонтажної підготовки (ПМП), яка обладнана відповідними мийними установками та вентиляційними системами. Такий підхід дозволяє зменшити зношування обладнання, підвищити якість ремонту та забезпечити безпечні умови праці персоналу.

2.2 Характеристика шинної дільниці

Шинна дільниця розміщена в головному виробничому корпусі і займає площу 65 м². Шинна дільниця працює в одну зміну з 7.00 до 16.00 з перервою 45 хв. В робочому процесі зайнятий один слюсар III розряду. Перелік робіт що виконуються в шинній дільниці:

- ТО шин та автомобільних коліс;
- демонтаж покриттів з ободів коліс та монтаж коліс;
- огляд покриттів, камер, ободів з метою виявлення пошкоджень;
- ремонт шин та камер;
- чистка ободів коліс від іржі та їх рихтування і фарбування;
- накачування коліс стиснутим повітрям з наступною перевіркою тиску.

2.3 Технологічний процес шинної дільниці

Техпроцес шинної дільниці наведений на рис. 2.1. Колеса, зняті з автомобіля на постах ПР або прийняті від клієнта, транспортують на шинну дільницю за допомогою спеціального візка. Демонтаж шин виконують на спеціальному демонтажно-монтажному стенді у послідовності, передбаченій технологічною картою. Після демонтажу покришку і диск колеса зберігають на стелажі, а камеру - на вішалці.

Технічний стан покришок контролюють шляхом ретельного огляду з зовнішньої і внутрішньої сторін з застосуванням ручного пневматичного борторозширювача (спредера). Сторонні предмети, що застрягли в протекторі і боковинах шин, видаляють за допомогою плоскогубців і тупого шила. При перевірці технічного стану камер виявляють проколи, пробої, розриви й інші дефекти. Герметичність камер перевіряють у ванні, наповненій водою й обладнаній пневматичним утопником, системами освітлення і підведення стислого повітря, а герметичність золотника (ніпеля) контролюють мильним розчином.

Контрольний огляд дисків виконують для виявлення тріщин, деформацій, корозії й інших дефектів. Обов'язково перевіряють стан отворів під шпильки кріплення коліс. Ободи від іржі очищають на спеціальному стенді з електроприводом. Дрібні дефекти ободів коліс, такі як погнутість, задирки, усувають із застосуванням слюсарного інструменту. Пошкоджені камери ремонтують на спеціальному верстаті у визначеній технологічній послідовності.

Технічно справні покришки, камери і диски монтують і демонтують на одному стенді. Тиск повітря в шинах повинен відповідати нормам, що рекомендуються заводом - виробником. Для накачування і контролю тиску стиснутого повітря використовується автоматична повітря - роздавальна колонка.

Після монтажу шин і накачування обов'язково здійснюють балансування коліс у зборі на стаціонарному стенді.

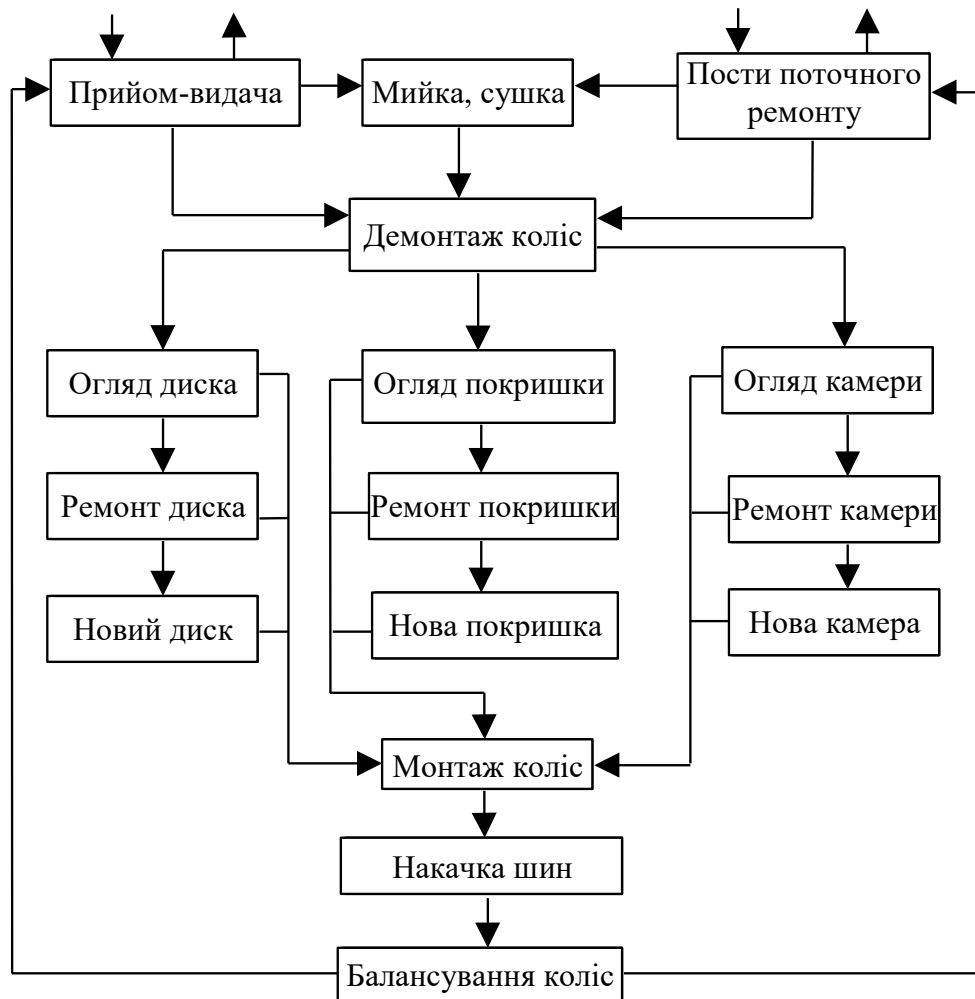


Рисунок 2.1 - Схема технологічного процесу шинної дільниці

2.3 Оснащення шинної дільниці технологічним обладнанням

Згідно технологічного процесу підібрано основне технологічне обладнання [10, 11]. Перелік технологічного обладнання, інструментів та устаткування наведений у відомості основного технологічного обладнання (див. додаток А). Крім цього на дільниці використовується технологічна оснастка (табл. 2.1).

Планування дільниці і розташування технологічного обладнання наведено на рис. 2.2.

На дільниці розташоване наступне обладнання: елетровулканізатор стаціонарний (1); верстат точно-шліфувальний (2); спредер з пневмопідіймачем (3); привід шерохувального інструменту з гнучким валом (4);

прес гідравлічний (5); верстак для ремонту шин (6); установка для перевірки камер коліс (7); вішалка для камер пересувна (8); клеємішалка настільна (9); вологомір (10); набір інструмента для шиноремонтника (11); таль електрична (12); стелаж для автомобільних коліс (13); стелаж для дисків коліс (14); стенд для демонтажу шин (15); компресор повітряний поршневий (16); візок для зняття коліс (17); колонка повітряроздавальна (18); гайковерт для гайок коліс (19); страхуюче пристосування при підкачуванні шин на автомобілі (20); установка для балансування коліс без їхнього зняття (21); електронний металошукач (22); скриня для відходів (23); мульда стаціонарна (24).

Таблиця 2.1 - Технологічна оснастка шинної дільниці [11].

Найменування	Модель	Кількість
Наконечник із манометром для повітря - роздавального шлангу	458	2
Еталонний манометр для контролю робочого манометра	МТК 100*100	1
Шланг високого тиску діаметром 8 мм довжиною 5000 мм	-	1
Ручний пневматичний борторозширник	6108 М	1
Ежектор для видалення води з покриттів	-	1
Пасатижі	-	1
Спеціальний ключ для золотника	-	2
Пряма лопатка металева	-	2
Виделкова лопатка металева	535 М	2
Електронний металошукач	МИ-1	1
Твердомір "Шора" для контролю якості гуми покриттів і камер	Г-1	1
Комплекс шорсткувального інструменту	-	1
Набір ручного шиноремонтного інструменту	ОШ 1319А	1
Ємкість для клею	-	2
Пензель для нанесення клею	-	3

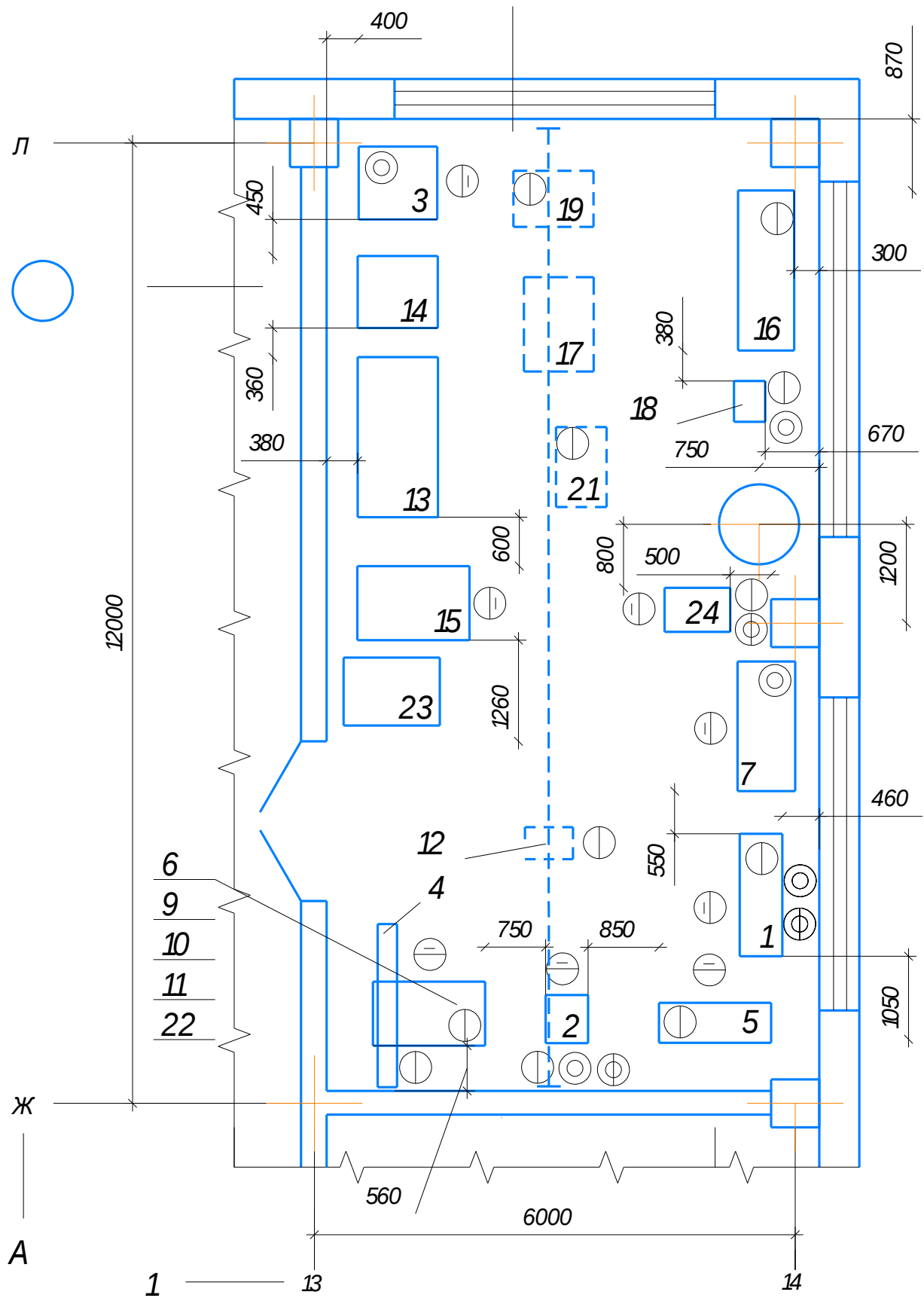


Рисунок 2.2 - Планування шинної дільниці та розташування обладнання

2.5 Правила техніки безпеки виконання робіт в шинній дільниці

Перед початком роботи

Одягнути та опорядити спецодяг: застебнути та зав'язати обшлага рукавів, заправити одяг так, щоб не було, вільних кінців.

Оглянути робоче місце, прибрати сторонні предмети, що заважають роботі.

Переконавшись в тому, що робоче місце достатньо освітлене і світло не буде сліпити очі.

Напруга місцевого освітлення не повинна перевищувати 36 В., а переносних електроламп - 12 В.

Робочий інструмент і деталі розмістити в зручному та безпечному для використання порядку.

Переконавшись в тому, що робочий інструмент, пристрої та засоби індивідуального захисту справні і відповідають вимогам техніки безпеки.

Під час роботи

Дотримуватися інструкції роботи зі стендами та пристроями. Робоче місце утримувати в чистоті, не захаращувати проходи.

Монтаж і демонтаж шин виконувати на стенді або на дерев'яному настилі.

При демонтажі шини з диску колеса, повітря з камери повинне бути цілком випущене.

Перед монтажем перевіряти стан ободу, монтувати покришку на обід, покритий іржею забороняється.

При накачуванні шини повітрям, виправляти її положення на диску постукуванням, можна лише після припинення подачі повітря.

До вулканізаційних робіт допускаються тільки особи, що пройшли спеціальне навчання і получили посвідчення на право виконання цих робіт.

Після закінчення роботи

Опорядити робоче місце, інструменти та пристрої протерти і скласти в окреме місце. Повідомити бригадиру або майстру про всі порушення та недоліки, що були в процесі роботи.

Спецодяг і захисні засоби

У відповідності з “Типовими галузевими нормами безкоштовної видачі спецодягу, спец взуття і захисних засобів робітникам та службовцям автомобільного транспорту і шосейних доріг” шиномонтажникам і шиноремонтникам видають: фартух прогумований і рукавиці; комбінезон бавовняний; окуляри захисні з відкритими боковинами.

2.6 Санітарно-технічна частина

У приміщенні шинної дільниці передбачається система опалення, вентиляції, водопроводу і каналізації.

Опалення

Система опалення виконується з умови забезпечення температури повітря в приміщеннях у холодний і перехідний періоди $+16^{\circ}\text{C}$.

Опалення рекомендується повітряне, сполучене з припливною вентиляцією або центральне з місцевими нагрівальними приладами.

У якості теплоносія використовується гаряча вода з параметрами 70°C - 150°C або насичений пар тиском до 2 кгс/см^2 .

Вентиляція

Для забезпечення нормованих параметрів повітряного середовища, установлені санітарними і технічними нормами, влаштовується припливно-витяжна вентиляція, що розраховується на розбавлення виділяємих шкідливостей: окису вуглецю, теплолишків вулканізаторів, парів бензину.

Вентиляція виконується з механічним і природним спонукуванням, місцева і загальнообмінна.

Водогін

Для постачання водою технологічного устаткування та задоволення господарських потреб, виконується водогінна мережа. Кількість води, що споживається на технічні потреби визначається характеристикою устаткування.

Подача води на господарські потреби передбачається до водопровідного крану, встановленого над умивальником.

Джерелом водопостачання служить водогінна мережа АТП.

Каналізація

Скидання стічної води здійснюється в систему внутрішньої каналізації АТП. Перед скиданням у загальноміську каналізаційну мережу виробничих стоків, вони повинні пройти попередню очистку в місцевих очисних спорудах.

2.7 Електротехнічна частина

Силове електрообладнання

Щодо ступеня надійності електропостачання усі споживачі електроенергії шинної ділянки відносяться до другої категорії.

Електропостачання здійснюється від місцевих мереж напругою 380/220 В.

Захисне заземлення

Усі корпуси електродвигунів, пускової апаратури, світильників повинні бути заземлені.

У якості заземлюючої магістралі використовуються металеві конструкції, сталеві труби і спеціальні сталеві смуги січенням 4×40 мм.

Опір устрою, що заземлює, не повинен перевищувати 4 Ом.

Висновки до розділу II

В роботі виконано оптимальну організацію функціонування шинної ділянки. Описано технологію робіт, підібрано сучасне технологічне обладнання. Розроблено планування ділянки, враховуючи принцип раціонального розташування обладнання відповідно до технологічного процесу, що сприяє підвищенню продуктивності праці виконавців, якості виконуваних робіт, зниженню витрат часу, а відповідно і трудомісткості робіт.

Розроблено правила техніки безпеки в шинній ділянці, а також санітарні та електротехнічні вимоги до приміщення.

РОЗДІЛ III

РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ МУЛЬДИ

3.1 Призначення конструкції

Мульда призначена для ремонту місцевих пошкоджень протектора та боковини покриття вантажних автомобілів та автобусів з розмірами шин від 220-508 до 260-508 методом гарячої вулканізації, в умовах автотранспортних підприємств.

3.2 Технічна характеристика конструкції

Технічна характеристика мульди наведена в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Технічна характеристика

Параметри	Значення
Тип	стаціонарна
Розміри шин, що ремонтуються, мм	220-508 до 260-508
Максимальний розмір пошкоджень, що ремонтуються, мм	150
Вид нагрівачів	електричні
Сумарна потужність нагрівачів, кВт	9,0
Сумарна потужність нагрівачів на встановленому режимі, кВт	6,0
Температура робочої поверхні нагрівача, °C	150±5
Забезпечення температурного режиму	автоматичне.
Опресовка пошкодженої ділянки покриття	пневматична
Тиск опресовки, МПа	0,5
Габаритні розміри, без пульта управління, мм:	
довжина	820
ширина	550
висота	1000
Вага без комплекту накладок, кг	300

3.3 Огляд існуючих аналогів конструкцій

Мульди підрозділяються за типом нагрівального елементу. Стаціонарні мульди бувають з електронагрівальним елементом і з паровими стаціонарними плитами.

3.4 Обґрунтування обраної конструкції

Розглянувши всі конструктивні особливості вище згаданих мульд, оцінивши їхні переваги і недоліки була вибрана запропонована конструкція мульди. Вона дуже зручна і проста в експлуатації, швидко нагрівається і має достатньо невелику витрату електроенергії, що дозволяє знизити собівартість робіт.

3.5 Устрій і робота конструкції

3.5.1 Устрій конструкції

Мульда універсальна з електромасляним підігрівом представляє собою нагрівальний і формуючий пристрій. Призначений для ремонту автомобільних покриттів методом гарячої вулканізації.

Основними вузлами конструкції являються: мульда 3, електроапаратна шафа 5, варильний мішок 2, затискний пристрій 1, корпус 4 і комплект накладок (див рис. 3.1).

Мульда в свою чергу складається з: литого пустотілого корпусу, затискного пристрою пневмоблоку і блоку нагрівачів. Мульда є базовим вузлом конструкції і призначена для встановлення покриття що підлягає ремонту і її прогріву з зовнішньої сторони. Джерелами тепла являються трубчасті нагрівачі (ТЕНи), що встановлені в нижній частині внутрішньої порожнини корпусу, а теплоносієм є мінеральна олива циліндрова важка, що заповнює внутрішню порожнину корпусу і омиває ТЕНи та стінки корпусу. Зовнішні стінки корпусу теплоізовані. Температурний режим забезпечується манометричним термометром ТКП-160Г-ХЛ-100...200-2,5-160.

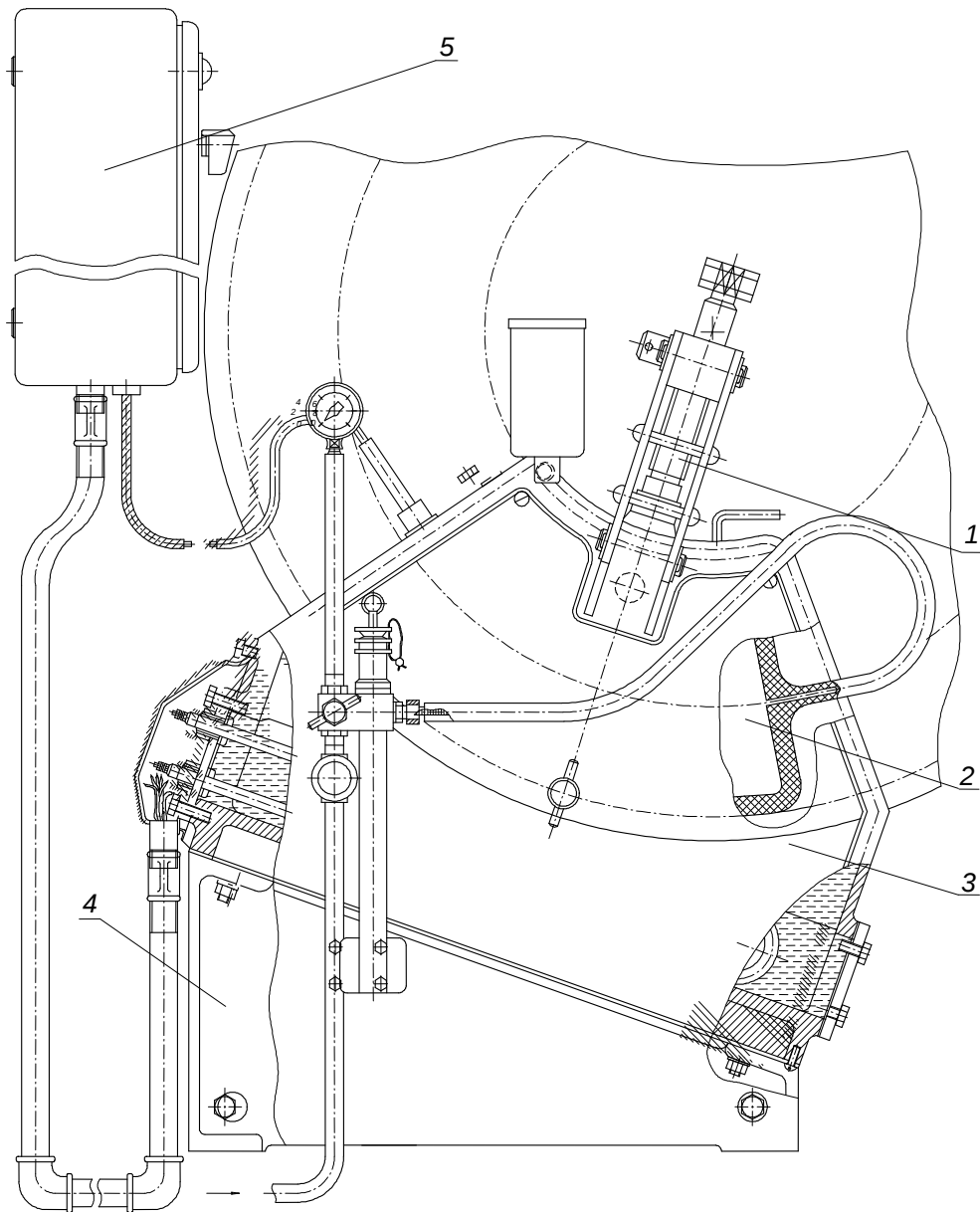


Рисунок 3.1 – Устрій конструкції

Корпус встановлений на основі на висоті, що забезпечує зручну постановку і зняття покритишки.

Затискний пристрій забезпечує стабільне положення покритишки, верхніх накладок і варильного мішка в процесі роботи мульди.

Блок нагрівачів складається з дев'яти ТЕНів, змонтованих на розбірному фланці та призначених для роботи в середовищі мінеральних олив (ТЕН 140Б13/1,0 И220).

Пневмоблок включає в себе вхідний вентиль, контрольний манометр, запобіжний клапан, голчатий краник для скидання тиску і штуцер для приєднання до системи подачі повітря варильного мішка.

Електроапаратна шафа настінного типу укомплектована приладами управління і сигналізації що забезпечують електроживлення мульди, контроль температурного режиму, контроль часу вулканізації, а також світлову сигналізацію.

Ці функції забезпечуються в процесі роботи вимикачем автоматом, пакетними вимикачами, магнітним пускачем, манометричним термометром і сигнальними лампами.

Варильний мішок, що встановлюється в процесі роботи зсередини покришки працює от пневмомережі з тиском повітря 0,5...0,6 МПа і забезпечує опресовку в зоні ділянки покришки, що ремонтується.

Комплект алюмінієвих накладок забезпечує можливість ремонту декількох типорозмірів і моделей покришок. Накладки відповідно розмірові покришки, що підлягає ремонту, встановлюються в ложі корпусу мульди й забезпечують передачу тепла з корпусу на покришку, формуючи її по зовнішньому контурі.

3.5.2 Принцип роботи конструкції

Принцип роботи мульди оснований на прогріві до визначеної температури і опресовки ділянки, що ремонтується.

Принципальна електрична схема мульди працює наступним чином.

З вмиканням автомата QF1 подається напруга в силову мережу і мережу управління.

Загоряється лампа HL1, що сигналізує про наявність напруги в мережі.

Включається перемикач SA1, подається живлення на котушку магнітного пускача KM1 і реле часу KT1. нагрівачі мульди з'єднуються з мережею (перемикачі QS і QS2 попередньо ввімкнуті), загоряються лампи HL2 і HL3, що сигнализують при включення нагрівачів і лампа HL4, що сигналізує про початок процесу вулканізації за часом.

Починається нагрів оливи.

Контакти термометра манометричного SK1 встановлені таким чином: контакт 2–3 на мінімум температури – 160°C, контакт 2-1 на максимум температури – 165°C.

На початку нагрівання контакт 2-3 термометру SK1 замкнутий, а 2-1 розімкнутий. Тому з включенням перемикача SA1 включається реле K1, котре блокує себе контактом 2-3.

Коли стрілка термометра дійде до температури 160 °C, контакт 2-3 термометра SK1 розмикається і на проміжку температури 160–165 °C обидва контакти розімкнуті.

Коли стрілка термометра SK1 дійде до 165 °C замкнеться контакт 2-1 SK1, спрацює реле K2 розімкнуться його контакти 2-1, 7-8 і замкнеться контакт 1-5 в результаті чого реле буде заблоковано.

Реле K1 і котушка магнітного пускача KM1 відключаються від мережі , нагрівачі відключається. Нагрівання зупиняється, лампи HL2 і HL3 гаснуть.

Температура починає падати і контакт 2-1 термометра SK1 розмикаються.

Обидва контакти розімкнуті поки температура не впаде до 160 °C. нагрівачі відключені так як реле K2 під напругою.

При температурі 160 °C замкнеться контакт 2-3 SK1, включиться реле K1 контактом 5-6 відключить реле K2, котре, в свою чергу, замкне контакт 7-8 в мережі KM1 і знову включаться нагрівачі.

Після скінчення процесу вулканізації спрацює реле часу KT1 і розмикає свій контакт в мережі магнітного пускача KM1. Лампа HL4 гасне.

Для повернення схеми в початкове положення необхідно вимкнути перемикач SA1.

Перемикачі QS1 і QS2 призначені для ручного відключення частини нагрівачів після виходу на необхідний температурний режим (QS1 відключає 3 нагрівачі, QS2-6).

Схема передбачує захист від короткого замикання силових мереж управління максимальними роз'єднувачами, вмонтованими в автомат QF1 і запобіжником FU1.

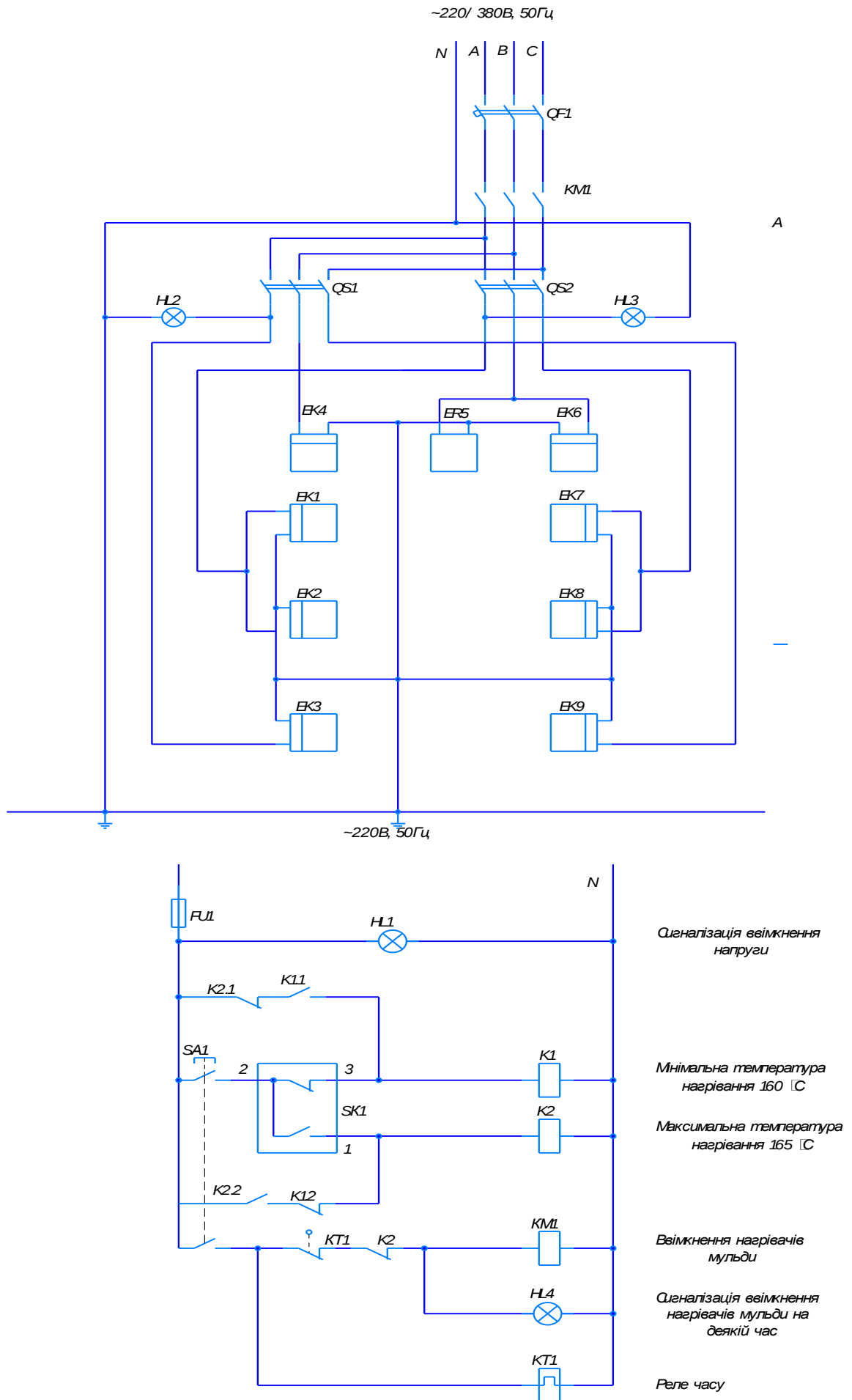


Рисунок 3.2 – Електрична схема мультди для ремонту шин

3.5.2 Порядок роботи з конструкцією

При підготовці мульты до роботи відкривають зливну пробку і переконуються у відсутності вологи з середини корпусу мульты (в зворотному випадку необхідно злити вологу). Потім заливають в мульту оливу циліндрову важку. Заливку здійснюють через один з двох компенсаційних бачків. Категорично забороняється заливка оливи одночасно через два компенсаційних бачки, для запобігання утворення повітряних пробок, що може призвести до викиду гарячої оливи з компенсаційного бачка під час роботи мульты. Перевірку рівня оливи виконують коли вона знаходиться в холодному стані. Він повинен складати не більш $1/4$ висоти компенсаційного бачка. Після цього підключають мульту до електромережі і по сигнальним лампам на електроапаратній шафі перевіряють справність електроапаратури мульты. Також перевіряють правильність установки контактів манометричного термометра (мінімум температури – $160\text{ }^{\circ}\text{C}$, максимум – $165\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Порядок роботи мульты здійснюється за нижче описаною послідовністю.

Підготовлена до ремонту покришка з вкладеним в неї варильним мішком встановлюється в ложе корпусу мульты, куди попередньо були встановлені накладки, котрі відповідають типу покришки, що ремонтується.

Встановивши верхні накладки і переконавшись в правильному розташуванні ділянки покришки, що ремонтується, замикають тяги затискного пристрою (затискача) і вибирають зазори гвинтовим компенсатором.

Вмикається автомат, котрий встановлений на передній панелі електроапаратної шафи – загорається сигнальна лампа – мульты підключена до мережі. Варильний мішок приєднується до вихідного штуцера повітряного блоку, голчатий краник перекривається, вхідний клапан відкривається.

При повороті (вмиканні) всіх важелів пакетних вимикачів спрацьовує магнітний пускач, загоряються сигнальні лампи, напруга подається на блок нагрівачів мульты. Для швидкого розігрівання мульты до робочої температури напруга подається на всі нагрівачі (9 кВт).

При досягненні робочої температури, що контролюється по шкалі термометра, спрацьовує терморегулятор (манометричний термометр мультиметра), сигнальні лампи (за виключенням лампи «Мережа») гаснуть потім знову загоряються, що свідчить про справну роботу системи терморегулювання і стабільний режим.

При досягненні сталого температурного режиму, частина нагрівачів відключаються вимикачем.

По спливу заданого в відповідності з інструкцією часу ремонт закінчується.

Для зняття відремонтованої покритишки мультиметра відключається від електромережі, вентиль перекривається, через голчастий кранік стравлюється тиск, варильний мішок відключається від пневмомережі, відводиться затискач, розмикається затискний пристрій, покритишка знімається з мультиметра, виймається варильний мішок, перевіряється якість ремонту.

Якщо робота продовжується і температура мультиметра практично залишилась близькою до робочої, то після встановлення наступної покритишки мультиметра приєднується без вмикання додаткових нагрівачів.

3.6 Розрахунок основних елементів конструкції

Розрахунок гвинта затискного пристрою.

Матеріал гвинта Сталь 45, $\sigma_t = 360$ МПа, матеріал гайки Бр.ОФ10-1. Зовнішній діаметр різьби $d = 24$ мм, крок різьби $P = 2$ мм, число заходів $i = 1$, різьба упорна з мілким кроком. Осьове зусилля $Q = 5000$ Н.

Кут піднімання гвинтової лінії різьби знаходиться по її середньому діаметру $d_2 = 22,5$ мм [12]:

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{P \cdot i}{\pi \cdot d_2} = \frac{2 \cdot 1}{3,14 \cdot 22,5} = 0,0283 \quad \text{тоді} \quad \beta = 1^\circ 37' 19''. \quad (3.1)$$

Знаходимо момент в обертовій парі:

$$T = Q \frac{d_2}{2} \operatorname{tg}(\beta + \rho) = 5000 \cdot \frac{22,5}{2} \operatorname{tg}(1^\circ 37' 19'' + 5^\circ 43') = 6657,6 \text{ Нмм}. \quad (3.2)$$

де d_2 – середній діаметр різьби, $d_2 = 22,5$ мм [12];

ρ – кут тертя, $\rho = 5^\circ 43'$ для матеріалу гайки бронза олов'янофосфориста.

Розрахунок гвинта на міцність ведеться по еквівалентному напруженню, де при внутрішньому діаметрі $d_1 = 20,528$ мм.

$$\sigma = \frac{Q}{\frac{\pi \cdot d_1^2}{4}} = \frac{5000}{\frac{3,14 \cdot 20,528^2}{4}} = 15,11 \text{ МПа.} \quad (3.3)$$

$$\tau = \frac{T}{\frac{\pi \cdot d_1^3}{16}} = \frac{6657,6}{\frac{3,14 \cdot 20,528^3}{16}} = 3,92 \text{ МПа.} \quad (3.4)$$

$$\sigma_{екв} = \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} = 17,02 \text{ МПа} < [\sigma_p] = \frac{360}{3} = 120 \text{ МПа.} \quad (3.5)$$

Розрахунок показав, що розрахункове напруження нижче допустимого.

3.7 Правила техніки безпеки при роботі з мульдою

До роботи з мульдою допускаються особи, що вивчили інструкцію по експлуатації, пройшли інструктаж по техніці безпеки і особливостям експлуатації мульди.

Перед початком роботи необхідно перевірити надійність заземлення корпусу мульди і електроапаратної шафи.

Забороняється працювати при несправності електропроводки мульди, а також порушеннях в електросхемі.

Забороняється працювати при несправностях контрольних приладів, запобіжного клапану, пневмоблоку, а також при порушеннях регулювання клапану.

Забороняється експлуатувати мульду у вибухонебезпечному середовищі, сильно запилених приміщеннях з насиченим водяним паром і парами кислот і лугів.

У всіх випадках суворо дотримуватись «Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів» і «Правил техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів».

Не допускаються роботи при відчиненій електроапаратній шафі.

Не допускається установка і виймання покритишки, а також установка і виймання накладок при підключенні мультиметра до електромережі. Не допускається виймання варильного мішка, що знаходиться під тиском повітря.

При виявленні несправностей мультиметра повинна бути негайно відключена від електромережі.

По закінченню роботи мультиметр повинен бути відключений від електромережі.

Не допускається заправка мультиметра оливами, крім вказаних в технічній характеристиці.

Не припускається підвищення тиску опресовки вище вказаного в технічній характеристиці.

Не допускається робота без рукавиць для запобігання теплового впливу.

Підлога в зоні мультиметра (місце роботи оператора) повинна бути заслана гумовим килимком.

Не припускається перевищення рівня оливи при робочій температурі, вище вказаного на розширювальних бачках.

З метою полегшення встановлення покритишки, перед мультиметром встановлюють дерев'яний пандус для нахилу покритишки в робочу зону мультиметра.

Провідники, що з'єднують мультиметр з апаратною шафою повинні бути прокладені через трубу.

3.8 Розрахунок економічної ефективності від впровадження мультиметра для ремонту шин

Вихідні дані для розрахунку економічної ефективності від впровадження мультиметра для ремонту шин, що дозволяє знизити трудомісткість шинних робіт та наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Вихідні дані для розрахунку

Показник	Одиниця виміру	Умовне позначення	До впровадження	Після впровадження
1. Трудомісткість однієї операції	люд.год	t_O	0,88	0,65
2. Годинна тарифна ставка робітника	грн	t_Γ	80	80
3. Кількість операцій на рік	од.	n_O	365	365
4. Витрати на експлуатацію	грн	B_E	250	220
5. Додаткові капітальні вкладення на впровадження	грн	IC_D		21000

Вартість проведення однієї операції:

$$C_{B,H} = 1,4 \cdot t_O \cdot t_\Gamma. \quad (3.6)$$

Приведені витрати, грн.:

– до впровадження

$$B_B = C_B + B_E / n_O; \quad (3.7)$$

– після впровадження

$$B_H = C_H + B_E / n_O + IC_D \cdot E_H / n_O. \quad (3.8)$$

Річний економічний ефект:

$$E_P = (B_B - B_H) \cdot n_O. \quad (3.9)$$

Приріст прибутку за рахунок економії по статті ФЗП:

$$\Delta\Pi_{\PhiЗП} = (C_B - C_H) \cdot n_O. \quad (3.10)$$

Додатковий балансовий прибуток АСП:

$$\Delta\Pi_B = \Delta\Pi_{\PhiЗП} - B_E. \quad (3.11)$$

Інтегральний економічний ефект:

$$E_I = \Delta\Pi_B - E_P \cdot IC_D. \quad (3.12)$$

Термін окупності додаткових вкладень:

$$T = IC_D / \Delta\Pi_B. \quad (3.13)$$

Коефіцієнт обігу:

$$K_{OB} = 1 / T. \quad (3.14)$$

Результати розрахунку економічної ефективності від впровадження мульди наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Показники економічної ефективності від впровадження мульди

Показник	Умовне позначення	Чисельне значення
Вартість проведення однієї операції, грн:		
- до впровадження;	C_B	95,20
- після впровадження	C_H	72,80
Приведені витрати, грн:		
- до впровадження;	B_B	95,88
- після впровадження	B_H	82,03
Річний економічний ефект, грн	E_P	5056,00
Приріст прибутку за рахунок економії за статтею ФЗП, грн	$\Delta\Pi_{ФЗП}$	8176,00
Додатковий балансовий прибуток ПАТ, грн	$\Delta\Pi_B$	7956,00
Інтегральний економічний ефект, грн	E_I	4806,00
Термін окупності додаткових вкладень, років	T	2,64
Коефіцієнт обігу	K_{OB}	0,38

Висновки до розділу III

Шина автомобіля це достатньо дорогий елемент конструкції. Одночасно умови роботи шини є найбільш напруженими та дуже часто отримують пошкодження. Ремонт шин за допомогою вулканізаторів достатньо ускладнений, тому було прийнято рішення спроектувати мульду для ремонту шин. Особливо необхідна вона при ремонті шин вантажних автомобілів, тому що вони мають велику масу гуми, яка підлягає вулканізації, та мають дуже велику вартість.

В розділі обґрунтовано обрану конструкцію мульди, описано конструкцію та принцип дії. Виконано необхідні розрахунки елементів конструкції. Розроблено технологію виконання робіт та технологічну карту на виконання ремонту шин. В конструкції враховано вимоги техніки безпеки при роботі та рекомендовані відповідні заходи.

Наведена конструкція мульди для ремонту шин автомобілів, дозволяє значно підвищити якість та швидкість шиноремонтних робіт. Термін окупності мульди становить 2,64 року.

РОЗДІЛ IV

ОРГАНІЗАЦІЯ БЕЗПЕЧНОСТІ ВИРОБНИЦТВА

4.1 Будівельні вимоги до виробничого підрозділу

Внутрішнє оздоблення виробничих приміщень являє собою:

— підлога приміщення — має гладку і неслизьку поверхню з твердим покриттям, зручну для очищення;

— стіни приміщення та стеля — вапняне покриття;

— панелі приміщення — керамічна плитка висотою 1,8 метра;

Санітарно-технічні вимоги до зварювального відділення упроваджуються при дотриманні технічних норм до систем освітлення, опалення, вентиляції, водопроводу, каналізації і т. і.

Система опалення виконується за умови забезпечення температури повітря в приміщенні у холодний і перехідний періоди року - не нижче $+16^{\circ}\text{C}$. Опалення рекомендується повітряне, об'єднане з припливною вентиляцією або центральне з місцевими нагрівальними приладами. Джерелом тепlopостачання служить власна котельня або зовнішня теплова мережа

4.2 Небезпечні та шкідливі фактори в АТП

У автогосподарстві можуть мати місце такі основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

— падіння вивішених частин транспортних засобів при обслуговуванні та ремонті підвіски, коліс, мостів тощо;

— падіння кузова автомобіля-самоскида при обслуговуванні та ремонті гідропідйомника;

— падіння перекидної кабіни вантажного автомобіля;

— падіння деталей, вузлів, агрегатів, інструменту;

— падіння працюючих на поверхні, з висоти (буфера, драбини, естакади, площадок), в оглядову канаву;

— наїзди автомобілів: внаслідок самовільного руху, при запуску двигуна, в'їзді (виїзді) в зону ремонту, русі на оглядовій канаві та конвеєрі;

- термічні фактори (пожежі при зливанні пально-мастильних матеріалів з автомобілів, митті ними деталей, вузлів, агрегатів, зберіганні та залишенні їх на робочих місцях та ін.);
- осколки металу, що відлітають при впресовуванні та запресовуванні шкворнів, пальців, підшипників, валів, вісей, при рубці металу;
- наявність у повітрі робочої зони шкідливих речовин (акролеїну, вуглецю оксиду, вуглеводнів аліфатичних граничних тощо);
- ураження електричним струмом;
- підвищені рівні шуму, вібрації;
- підвищена температура повітря, променеве тепло;
- гострі кромки, краї, задирки заготовок, деталей та виробів;
- обертові частини верстатів і деталі, що обробляються;
- знижена температура повітря у холодний період року;
- недостатнє освітлення.

4.3 Заходи з техніки безпеки в АТП

Система організаційних і технічних заходів і засобів, що надають запобігання виробничий травматизм, носить назву техніки безпеки.

Інструктаж з техніки безпеки проводить головний інженер з техніки безпеки. Особливе значення має інструктаж на робочому місці з показом безпечних методів роботи.

Усі працівники незалежно від виробничого стажу і кваліфікації повинні один раз на шість місяців проходити повторний інструктаж, а особи, які виконують роботи підвищеної безпеки (зварювальники та ін.) — один раз на три місяці.

У цехах і на виробничих ділянках, де розташовані робочі місця, відповідальність за безпеку праці несуть начальники цехів і майстри. Здійснення заходів з техніки безпеки та виробничої санітарії контролює старший інженер з техніки безпеки і профспілкові організації (якщо такі є). Вказівки старшого інженера з техніки безпеки може скасувати лише керівник підприємства.

Для попередження виробничого травматизму на кожному підприємстві необхідно:

- інструктувати з безпечних прийомів роботи;
- контролювати дотримання правил техніки безпеки;
- при знятті агрегатів і деталей, пов'язаних з великим фізичним навантаженням, а також при незручності у роботі слід застосовувати пристосування і знімачі, що забезпечують безпеку виконання даної роботи;
- при розбиранні, знімати, транспортувати і встановлювати великовагові вузли слід за допомогою підйомно-транспортних механізмів, обладнаних пристосуваннями, захопленнями, що гарантують повну безпеку робіт;
- забороняється користуватися електроінструментом з несправною ізоляцією або відсутністю заземлення.

Крім вивчення інструкцій передбачається вступний інструктаж при надходженні на роботу, інструктаж на робочому місці, додаткові інструктажі та навчання за спеціальною програмою. Вступний інструктаж проводиться з метою ознайомлення вступників на роботу із загальною виробничою обстановкою і особливостями роботи підприємства, з небезпеками, що зустрічаються при роботі на підприємстві. Інструктаж безпосередньо на робочому місці є практичним показом безпечного прийому праці. При перекладі на іншу посаду або на іншу ділянку, кожен працівник проходить спеціальний інструктаж на робочому місці.

Основні вимоги техніки безпеки при організації робочого місця:

Ділянка, де знаходиться робоче місце, повинна мати міцні вогнестійкі стіни. Підлога на ділянці повинна мати рівну (без порогів), гладку (але не слизьку), ударостійку, невбираючу нафтопродукти поверхню. Її необхідно систематично очищати від мастила і бруду. У приміщеннях з холодними підлогами, наприклад, цементними на робочих місцях під ноги укладають дерев'яні решітки або настили. Стелі і стіни слід зафарбовувати фарбою світлих тонів.

Освітленість робочих місць штучним світлом повинна відповідати для

робіт середньої точності при малому контрасті розрізнення об'єкта з фоном (фон світлий). Усі стаціонарні світильники повинні бути міцно укріплені, щоб вони не давали хитних тіней.

Обладнання повинно бути розставлено з дотриманням необхідних розривів. Не допускається скупчення на ділянці великої кількості вузлів і деталей. Забороняється захаращувати проходи, проїзди та підходи до дошок з пожежним інструментом і вогнегасниками.

Для забезпечення електробезпеки виробниче приміщення окільцьовується шиною заземлення, розташованою на 0,5 м від підлоги і обладнаною надійними контактами. Усі корпуси електродвигунів, а також металеві частини обладнання що знаходяться на робочому місці, які можуть опинитися під напругою, повинні бути занулені або заземлені. Переносний електроінструмент можна застосовувати

за умови його справності при напрузі не більше 36 В. Якщо переносний електроінструмент працює від напруги більшою, ніж 36 В, то він повинен видаватися разом із захисними пристосуваннями (діелектричні рукавички, взуття, килимки та ін.) При перерві в подачі електроенергії негайно відключити інструмент і пристосування.

При роботі пневматичним інструментом, його під час роботи тримають двома руками - за рукоятку і корпус; при несправності пневмоінструменту, його відключають від повітропроводу; вставляють і виймають робочий інструмент тільки після виключення пневмоінструменту. Шланг не повинен мати зламів, розривів, потертостей, порізів. Слід уникати натягу, плетіння і перекручування шлангу. Попадання на шланг масла та інших нафтопродуктів теж не бажано. Від'єднувати шланг від повітропроводу або інструменту слід тільки після закриття крана, що подає стисле повітря в шланг, так як стиснуте повітря може вирвати шланг з рук і травмувати.

Розбирати вузли, що мають пружини, дозволяється тільки на спеціальних стендах або за допомогою пристосувань, що забезпечують безпечну роботу.

При випресовуванні деталей на пресах, що мають щільну посадку, останні слід забезпечувати захисними ґратами.

Усі інструменти і пристосування, використовувані в роботі повинні перебувати в справному стані, утримуватися в чистоті і порядку.

Сміття необхідно своєчасно прибирати з робочого місця в урни для відходів або в контейнери для сміття.

Організація робочих місць і техніка безпеки при виконанні робіт з ремонту деталей:

Роботи по відновленню деталей ведуться на різних робочих місцях, в залежності від способу відновлення, і кожне робоче місце має бути організовано для проведення робіт, які виконуються на ньому.

Відновлення деталей слюсарно-механічною обробкою може проводитися і здійснюється на спеціалізованому робочому місці, де проводиться ремонт вузла чи агрегату, за умови наявності на ньому всього необхідного обладнання, а також кваліфікованого робітника.

4.4 Протипожежні заходи на підприємстві

Пожежна безпека передбачає комплекс організаційних і технічних заходів, направлених на забезпечення безпеки людей, запобігання виникнення пожежі, обмеження її розширення, створення умов для успішного тушіння або локалізації пожеж і спалахів.

Таблиця 4.1 – Характеристика підприємства з пожежної безпеки [13].

Найменування дільниці, зони	Категорія	Клас
Прибирально-мийна	Д	4
ТО і ремонту	В	2
Слюсарно-механічна	Д	4
Електротехнічна, акумуляторна і РПСЖ	Г	3
Дільниця ремонту вузлів і агрегатів	Д	4
Шинна дільниця	В	2
Дільниця передпродажної підготовки	В	2
Кузовних, арматурних та оббивальних робіт	В	2
Фарбувальна дільниця	А	1

Протипожежний захист об'єктів організовується у відповідності з правилами пожежної безпеки.

Для запобігання розширенню пожежі по всій будівлі використовують протипожежні перегородки. Запобігання перекидання пожежі з однієї будівлі на іншу, між будівлями та спорудами встановлюють перешкоди. Протипожежні розриви між групами транспортних засобів повинні складати не менш 20 м, протипожежні розриви між транспортними засобами, які зберігаються на площадках, та стінами будівель для обслуговування автомобілів - не менш 10 м.

Будівлі необхідно оснащати протипожежною сигналізацією.

Протипожежна охорона здійснюється добровільно протипожежною дружиною. При виникненні пожежі весь склад дружини приймає участь в його тушінні. Паралельно викликається пожежна команда.

4.5 Призначення та роль пункту укриття в системі безпеки підприємства

Організація пункту укриття персоналу є ключовим елементом системи забезпечення безпеки на автотранспортному підприємстві (АТП) у разі виникнення надзвичайних ситуацій (НС). Мета — захистити працівників від дії уражальних чинників, зменшити кількість можливих втрат та забезпечити оперативне відновлення виробничої діяльності після НС.

4.6 Визначення чисельності працівників, що підлягають укриттю

Загальна кількість осіб, яких слід розмістити в укритті, визначається за формулою [14, 16]:

$$N = N_{\text{роб}} + N_{\text{слу}} + N_{\text{вод}} \quad (4.1)$$

де: $N_{\text{роб}}$ — кількість робітників, $N_{\text{роб}} = 51$;

$N_{\text{слу}}$ — службовців, $N_{\text{слу}} = 28$;

$N_{\text{вод}}$ — водіїв підприємства, $N_{\text{вод}} = 99$.

Тоді:

$$N = 51 + 28 + 99 = 178 \text{ осіб.}$$

4.7 Розрахунок необхідної площі укриття

Площа пункту укриття розраховується як:

$$F = N \cdot f \quad (4.2)$$

де: F — загальна площа укриття, м^2 ;

f — нормативна площа на 1 особу:

для сховищ — $0,5 \text{ м}^2$;

для протирадіаційних укриттів — $0,6 \text{ м}^2$;

для найпростіших укриттів — $0,75 \text{ м}^2$.

Тоді:

$$F = 178 \cdot 0,5 = 89 \text{ м}^2.$$

4.8 Структура формувань та забезпечення засобами захисту

Для організації та утримання пункту укриття призначаються відповідальні особи, а також створюються спеціальні ланки цивільної оборони:

Формування	Кількість осіб	Основне призначення
Ланка технічного обслуговування укриття	2	Підтримка освітлення, вентиляції, герметизації
Санітарний пост	3	Медична допомога, контроль за самопочуттям
Ланка підтримки порядку	2	Координація розміщення, уникнення паніки

Пункт укриття комплектується такими засобами індивідуального захисту:

- протигази (типу ГП-7, ПМГ),
- аптечки (АІ-2),
- запаси води та продовольства на 48–72 години.

Необхідна система оповіщення, яка включає:

- електросирени або гучномовці;
- резервну IP-телефонію або месенджери;
- схеми маршрутів евакуації, розміщені в робочих зонах.

Висновки до розділу IV

В даному розділі проведений аналіз заходів з поліпшення охорони праці, пожежної безпеки підприємства, описані рекомендації і заходи, щодо забезпечення необхідних умов праці виробничого персоналу.

Наведено будівельні вимоги до виробничих підрозділів АТП та їх реалізація.

Розроблено комплекс організаційних і технічних заходів щодо пункту укриття персоналу, що є ключовим елементом системи забезпечення безпеки на автотранспортному підприємстві у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

ВИСНОВКИ

Запропоновані в роботі заходи щодо створення підприємства для обслуговування та ремонту автомобілів категорії N3 – вантажівок (понад 12 т), які здійснюють основну частину сучасної логістики, підтримувати їх в належному технічному стані при оптимальному рівні затрат та відповідної якості.

Функціонування технічної служби підприємства побудовано так, щоб відбувалося максимальне завантажити виробничих потужностей та постів, що отримано при розрахунку технологічної частини. Всі зони і дільниці забезпечено необхідною кількістю кваліфікованих ремонтних робітників. Для отримання високої продуктивності праці ремонтних робітників, на всіх зонах і дільницях підібрано високопродуктивне обладнання.

В роботі детально була розроблена технологічне планування шинної дільниці, у відповідності з її технологічним процесом і раціональним використанням виробничих площ.

Також наведена конструкція мульди для ремонту шин автомобілів, котра дозволяє значно підвищити якість та швидкість ремонту шин, а також забезпечити повний ресурс при їх експлуатації. Термін окупності мульди становить 2,64 року.

Розробки виконані з урахуванням сучасних жорстких вимог економічності і безпечності виробництва.

В роботі вирішено задачу підтримання в належному технічному стані вантажного транспорту у сучасних умовах. Послуги з ТО та ремонту пропонується надавати логістичним, транспортним підприємств регіону.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. К.: Мінтранспорт України, 1998. 10 с.
2. ДСТУ 3649-97. Автотранспортні засоби. Вимоги до безпеки до технічного стану й методи перевірки. К. : Вид-во стандартів, 1998. 83 с.
3. Турченко М.О., Швець М.Д., Кірічок О.Г., Кристочук М.Є. Планування діяльності автотранспортного підприємства: підручник. Рівне: НУВГП, 2017. 367 с.
4. Технологічне проектування підприємств автосервісу: навчальний посібник / За ред. І.П. Курнікова. К.: Видавництво «Іван Федоров», 2003. 262 с.
5. Андрусенко С.І. Технологічне проектування автотранспортних підприємств: підручник. К.: Каравела, 2009. 368 с.
6. Волков В. П., Мармут І. А., Кривошапов С. І., Белов В. І. Проектування підприємств автомобільного транспорту : посібник. Харків : ХНАДУ, 2014. 388 с.
7. Біліченко В. В., Крещенецький В. Л., Романюк С. О., Смирнов Є. В. Виробничо-технічна база підприємства автомобільного транспорту: Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2013. 182 с.
8. Лудченко О. А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: Технологія: Підручник. К.: Вища шк., 2007. 527 с.: іл
9. Канарчук В. Є., Курніков І. П. Виробничі системи на транспорті: Підручник. К. : Вища школа, 1997. 359 с.
10. Коробочка О. М., Чернета О. Г., Волощук Р. Г. Технологічне обладнання для ремонту автомобілів : навч. посіб. Кам'янське : ДДТУ, 2017. 215с.
11. Технологічне обладнання для обслуговування та ремонту автомобілів : навч. посіб. / М. В. Красота, Ю. В. Кулешков, С. О. Магопєць, І. В. Шепеленко, О. В. Бєвз, Р. А. Осін, Т. В. Руденко. Кропивницький : ЦНТУ, 2023. 208 с.

12. Малащенко В. О., Янків В. В. Деталі машин. Проектування елементів механічних приводів: навч. посіб. Львів : “Новий Світ-2000”, 2013. 264 с.: іл.
13. Охорона праці в галузі та цивільний захист: навчальний посібник / Ю. А. Гасило, О. А. Крюковська. К. О. Левчук, Р. Я. Романюк. Кам’янське : ДДТУ, 2017. 369 с.
14. Безпека в надзвичайних ситуаціях : навч. посібник для студентів ЗВО України : у 2 ч. Ч. 1: Надзвичайні ситуації / М. Л. Лисиченко, В. В. Вамболь, С. О. Вамболь, М. М. Кірієнко, І. А. Черепньов, В. М. Власовець ; за ред. М. Л. Лисиченка ; ХНТУСГ. Харків : ТОВ “ПромАрт”, 2021. 202 с.
15. Пістун І. П., Хом’як Й. В., Хом’як В. В. Охорона праці на автомобільному транспорті : навчальний посібник. 2-ге вид., стер. Суми: Університетська книга, 2015. 374 с.
16. Цивільний захист. Навчальний посібник / Зеркалов Д. В., Міхеєв Ю. В., Праховник Н. А., Землянська О. В. За редакцією Д. В. Зеркалов К.: «Основа». 2014. 234 с.

ДОДАТОК А

Таблиця А.1 – Відомість технологічного устаткування

№ з/п	Найменування устаткування	Кількість	Тип (модель)	Коротка характеристика	Площа м ² .	
					на од.	↗
1	2	3	4	5	6	7
Агрегатна дільниця						
1.	Кран-балка підвісна.	1	ГОСТ 7890-73	Q=10 - 50 кН.	0	0
2.	Верстат слюсарний.	2	НО-102	Зварний. 1,44×0,69	1	2
3.	Візок для перевезення агрегатів автомобіля.	1	ОПТ-7353	Q=5 кН. 1,21×0,8	0,97	0,97
4.	Ванна для мийки деталей	1	ОМ-1316	V=150 л. 1,14×0,62	0,71	1,42
5.	Комплект інструмента слюсаря.	2	2216М	0,36×0,16	0,06	0,12
6.	Стенд для ремонту передніх і задніх мостів.	1	ОПР-689	Стаціонарний, 0,97×0,68	0,66	0,66
7.	Стенд для розбирання і збирання карданних валів автомобілів.	1	P215	Стаціонарний, 2,00×0,6	1,2	1,2
8.	Стенд для ремонту зчеплення дизельних автомобілів.	1	P-724	Настільний, 0,58×0,49	0,28	0,28
9.	Стенд для ремонту зчеплення карбюраторних автомобілів.	1	P-207	Настільний, 0,625×0,565	0,35	0,35
10.	Комплект знімачів і пристосувань для збирання вузлів і агрегатів.	1	192		0	0
11.	Прес монтажно-запресовочний.	1	2135 М	Стаціонарний, 1,5×0,64	0,96	0,96
12.	Стенд для розбирання і збирання ресор.	1	P-203	Стаціонарний, 1,26×0,9	1,13	1,13
13.	Стенд для іспиту механізму рульового керування з гідروпідсилювачем.	1	K 155	Стаціонарний, з гідроприводом. 1,4×0,94	1,32	1,32
14.	Пристосування для розбирання і збирання масляних насосів.	1	ОПР 3854	Настільний, 0,47×0,38	0,18	0,18
15.	Стенд для розбирання і збирання дизельних двигунів вантажних автомобілів.	1	P770	Стаціонарний, N=0,6 кВт. 1,87×1,0	1,87	1,87

1	2	3	4	5	6	7
16.	Пристосування для монтажу демонтажу пружин клапанів.	1	ОР-9913	0,25×0,6	0,15	0,15
17.	Верстат для шліфовки клапанних гнізд.	1	2447	Переносний, N=1 кВт. 0,45×0,28	0,13	0,13
18.	Верстат для шліфовки фасок клапанів.	1	P-108	Настільний. N=0,4 кВт 0,83×0,5	0,41	0,41
19.	Пристосування для регулювання зазору клапанів.	1	5226	Переносне. 0,185×0,085	0	0
20.	Установка для нагрівання поршнів.	1	ОКС-7545	N=6 кВт. 0,93×0,925	0,86	0,86
21.	Круглошліфувальний верстат для перешліфовки шатунних і корінних шийок колінчатих валів.	1	3А-423	N=10 кВт. 4,6×2,1	9,66	9,66
22.	Алмазно-розточувальний верстат.	1	2А78	N=2,9 кВт. 2,5×1,5	3,75	3,75
23.	Вертикально-хонінговальний верстат.	1	3Г833	N=4,2 кВт. 1,38×1,1	1,55	1,55
24.	Верстат для притирання клапанів.	1	ОПР-1841А	1,84×0,64	1,18	1,18
25.	Стенд для гідравлічного випробування блоку циліндрів.	1	КИ-9764	N=3,6 кВт. 1,945×1,0	1,95	1,95
26.	Скрина для відходів.	1		1,2×0,85	1,02	1,02
27.	Разом.					33,12
Слюсарно-механічна дільниця						
1.	Верстат слюсарний.	2	НО-102	Зварний. 1,44×0,69	1	2
2.	Ванна для мийки деталей	1	ОМ-1316	V=150 л. 1,142×0,62	0,7	0,7
3.	Комплект інструмента слюсаря.	2	2216 М	0,36×0,16	0,06	0,12
4.	Токарно-гвинторізний верстат.	1	16К20 РМЦ-710	Max. Ø 400 мм. N=10 кВт. 2,51×1,2	3,00	3,00
5.	Верстат вертикально-свердильний.	1	2Н125	N=2 кВт. 1,13×0,805	0,91	0,91
6.	Точильно-шліфувальний двосторонній верстат.	1	3Б 634	N=2,8 кВт. 1,0×0,665	0,67	0,67
7.	Фрезерний верстат.	1	675 П	N=1,5 кВт. 1,01×1,17	1,18	1,18
8.	Ножовочна пила.	1	872 М	N=1,5 кВт. 1,47×0,69	1,01	1,01
9.	Токарний верстат підвищеної точності.	1	16ТО2П	Max. Ø 125мм. N=0,27 кВт. 0,7×0,52	0,36	0,36
10.	Настільно-свердильний верстат.	1	2М112	N=0,6 кВт. 0,73×0,34	0,25	0,25
11.	Верстат для розточування гальмівних барабанів.	1	P-114	N=2,7 кВт. 0,48×0,14	0,07	0,07

1	2	3	4	5	6	7
12.	Плита повірочно-розміточна.	1	ГОСТ 10905-75	Клас точності 3 1,00×0,63	0,63	0,63
13.	Пристосування для висвердлювання зламаних шпильок півосей.	1	P154	Переносне. 0,52×0,225	0,12	0,12
14.	Прес гідравлічний.	1	P-324	$F_{\max}=100$ кН. 0,5×1,4	0,7	0,7
15.	Скрина для відходів.	1		1,2×0,85	1,02	1,02
16.	Разом.					12,74

Дільниця по ремонту приладів системи живлення

1.	Верстат слюсарний.	2	НО-102	Зварний. 1,44×0,69	1	2
2.	Ванна для мийки деталей	1	ОМ-1316	V=150 л. 1,14×0,62	0,71	0,71
3.	Настільно-свердлильний верстат.	1	2М 112	N=0,6 кВт. 0,73×0,35	0,26	0,26
4.	Електроточило.	1	БЭТ-1	N=0,25 кВт. 0,3×0,14	0,04	0,04
5.	Пістолет для обдува деталей стиснутим повітрям.	1	199	0,22×0,078	0,02	0,02
6.	Прилад для перевірки бензонасосів і карбюраторів.	1	577Б	Пневматичний. 0,4×0,35	0,14	0,14
7.	Установка для перевірки карбюраторів.	1	489 А	N=7 кВт. 1,7×2,0	3,4	3,4
8.	Стенд для перевірки форсунок і плунжерних пар.	1	625	0,69×0,62	0,43	0,43
9.	Стенд для іспиту і регулювання ПНВТ.	1	СДТА-2	Стаціонарний. 1,3×0,3	0,39	0,39
10.	Пост для поточного ремонту форсунок.	1	P 610	Верстатний. 1,5×0,8	1,2	1,2
11.	Пост для поточного ремонту ПНВТ.	1	P 611	Верстатний. 1,5×0,8	1,2	1,2
12.	Пристосування для розвальцювання трубок низького тиску.	1	ПТ-265-10	0,217×0,135	0,03	0,03
13.	Пристосування для розбирання складання ПНВТ двигунів ЯМЗ.	1	636	Настільне. 0,47×0,37	0,18	0,18
14.	Прилад для іспиту нагнітальних клапанів ПНВТ дизелів.	1	КИ-108Б		0	0
15.	Комплект інструмента для обслуговування ПНВТ.	1	630	Складається з 10-ти предметів.	0	0
16.	Скрина для відходів.	1		1,2×0,85	1,02	1,02
17.	Разом.					11,02

Електротехнічна дільниця

1.	Верстат слюсарний.	2	НО-102	Зварний. 1,44×0,69	1	2
2.	Ванна для мийки деталей	1	ОМ-1316	V=150 л. 1,142×0,62	0,71	0,71

1	2	3	4	5	6	7
3.	Прилад для перевірки електроустаткування.	1	Э-214	Переносний. 0,4×0,16	0,06	0,06
4.	Настільно-свердильний верстат.	1	2М 112	N=0,6 кВт. 0,73×0,35	0,26	0,26
5.	Електроточило.	1	БЭТ-1	N=0,25 кВт. 0,3×0,14	0,04	0,04
6.	Прес гідравлічний.	1	Р-324	F _{max} =100 кН. 0,5×1,4	0,7	0,7
7.	Пістолет для обдуву деталей стиснутим повітрям.	1	199	0,22×0,078	0,02	0,02
8.	Стенд для перевірки генераторів та стартерів.	1	532 М	Стаціонарний. N=4,5 кВт. 1×0,95	0,95	0,95
9.	Стенд для перевірки приладів системи запалювання.	1	СПЗ-8М	Настільний. N=0,2 кВт. 0,38×0,58	0,22	0,22
10.	Верстат для проточки колекторів і фрезерування пазів між камелями.	1	ЦКБ-Р-105	Настільний. N=0,48 кВт. 1,1×0,48	0,53	0,53
11.	Прилад для перевірки й очистки свіч запалювання.	1	Э-203	Настільний. N=0,15 кВт. 0,2×0,16	0,03	0,03
12.	Прилад для перевірки роторів генераторів і стартерів.	1	Э-236	Стаціонарний. 0,34×0,26	0,09	0,09
13.	Прилад для перевірки контрольно-вимірювальних приладів.	1	Э-204	Настільний. 0,38×0,24	0,09	0,09
14.	Установка для перевірки спідометрів.	1	УПС-4	Переносна. N=0,4 кВт. 0,4×0,32	0,13	0,13
15.	Комплект інструмента для ПР і ТО електроустаткування.	3	И-111	Містить 42 вироби. 0,32×0,225	0,07	0,21
16.	Скрина для відходів.	1		1,2×0,85	1,02	1,02
17.	Разом.					7,06
Акумуляторна дільниця						
1.	Візок для транспортування АКБ.	2	ТПП	0,91×0,72	0,65	1,3
2.	Навантажувальна вилка.	1	ЛЭ-2	0,21×0,13	0,03	0,03
3.	Комплект приладів і інструмента для ТО АКБ.	2	КИ-389	0,5×0,35	0,18	0,36
4.	Настільно-свердильний верстат.	1	2М 112	N=0,6 кВт. 0,73×0,36	0,26	0,26
5.	Стіл для розбирання АКБ.	1	Э-403	0,75×0,9	0,68	0,68
6.	Стіл з відсмоктуванням повітря на 2 робочих пости.	1	ОПР-2241	1,154×0,88	1,02	1,02
7.	Шафа витяжна для електротигилів.	1	Э-405	1,0×0,765	0,77	0,77

1	2	3	4	5	6	7
8.	Стенд для зливу електроліту з АКБ.	1	С89	1,2×0,86	1,03	1,03
9.	Ванна для мийки деталей АКБ.	1	К54	0,975×0,86	0,84	0,84
10.	Стелаж для АКБ.	1	Э-405	2,1×0,6	1,26	1,26
11.	Візок для транспортування АКБ.	1	П-620	1,01×0,49	0,5	0,5
12.	Візок із контейнером для збору свинцевого брухту.	1	Б71	0,62×1,06	0,66	0,66
13.	Електротигель для плавлення мастики.	1	6022	$N=2$ кВт. 0,47×0,38	0,18	0,18
14.	Електротигель для плавки свинцю.	1	8020	$N=3,5$ кВт. $\varnothing$ 0,4	0,13	0,13
15.	Селеновий випрямляч.	1	ВСА-5К	Вага 24 кг. 0,35×0,26	0,09	0,09
16.	Стелажі.	2	10Г20	Стационарн. 1,5×0,62	0,93	1,86
17.	Шафа.	2	Э-409	2,02×0,812	1,64	3,28
18.	Реостат.	3	РТП5012-12	0,5×0,4	0,2	0,6
19.	Установка для готування електроліту.	1	ПА-15	Пневматична. 1,5×0,6	0,9	0,9
20.	Електродистиллятор.	1	Д-10	$N=10$ кВт. 0,41×0,51	0,21	0,21
21.	Візок для транспортування і розливу сірчаної кислоти.	1	П-206	1,15×0,756	0,87	0,87
22.	Бак для дистильованої води.	1	К 5303	$\varnothing$ 0,5	0,2	0,2
23.	Бак для готування електроліту.	1	К 5308	0,59×0,59	0,35	0,35
24.	Бак для роздачі електроліту.	1	К 5302	0,59×0,59	0,35	0,35
25.	Акумуляторний візок для пуску двигуна.	1	536М	Пересувний. 1,3×0,7	0,91	0,91
26.	Скрина для відходів.	1		1,2×0,85	1,02	1,02
27.	Разом.					19,66
Шинна дільниця						
1.	Домкрат.	1	П 304	Пересувний. $Q=63$ кН. 1,63×0,43	0,98	0,98
2.	Гайковерт для гайок коліс.	1	И-318	$M_{\max}=1,2$ кНм. 1×0,7	0,7	0,7
3.	Візок для зняття коліс.	2	П-217	Пересувний. 1,18×0,87	1,03	2,06
4.	Колонка повітряроздавальна.	2	С-401	$P=1,5-6,5$ МПа. 0,51×0,39	0,19	0,38
5.	Наконечник з манометром для повітряроздавального шлангу.	2	458 М 2	Ручний. 0,8×0,075	0,06	0,12
6.	Стелаж для автомобільних коліс.	1		1×2	2	2

1	2	3	4	5	6	7
7.	Стелаж для дисків коліс.	1		0,9×1	0,9	0,9
8.	Стенд для демонтажу шин.	1	Ш-509	Стаціонарний. 1,4×0,93	1,3	1,3
9.	Спредер з пневмопідіймачем.	1	ШРС-1А	0,91×0,98	0,89	0,89
10.	Захисний пристрій для накачки шин.	1	Н46/22К	Стаціонарний. 0,7×0,66	0,46	0,46
11.	Страхуюче пристосування при підкачуванні шин на автомобілі.	1	ТН 136	Переносне.	0	0
12.	Пилосос промисловий.	1	ПО-11	$N=0,4$ кВт. 0,47×0,31	0,15	0,15
13.	Вішалка для камер.	1	Ш-511	Пересувна. $\varnothing$ 1,0	0,78	0,78
14.	Установка для балансування коліс без їхнього зняття.	1	БАШ-200	Колеса $\varnothing$ до 508 мм. $N=4$ кВт. 1,00×0,63	0,63	0,63
15.	Компресор повітряний поршневий.	1	ГСВ-1/12	$P_{\max}=1,2$ МПа. 2×0,7	1,4	1,4
16.	Манометр еталонний.	1	МО-250-10×1,5	Робочий тиск 1 МПа.	0	0
17.	Електронний металошукач.	1	МИ-1		0	0
18.	Пристосування для таврування покришок.	1	6224	Переносне. 0,31×0,26	0,08	0,08
19.	Пристосування для розпилення тальку.	1	Н-250	Переносне. $\varnothing$ 0,48	0,18	0,18
20.	Установка для перевірки камер коліс.	1	ПКШ-2	Стаціонарна. 1,62×0,72	1,17	1,17
22.	Електровулканізатор.	1	Ш-112	Стаціонарний. $N=2$ кВт. 1,53×0,53	0,81	0,81
23.	Верстат точильно-шліфувальний.	1	ЗБ631	$N=0,6$ кВт. 0,6×0,35	0,21	0,21
24.	Машина шліфувальна з гнучким валом.	1	ИЭ-8201А	$N=0,85$ кВт. 0,3×0,16	0,05	0,05
25.	Прес гідравлічний.	1	Р-324	$F_{\max}=100$ кН. 0,5×1,4	0,7	0,7
26.	Верстак для ремонту шин.	1	Ш-903	1,4×0,8	1,12	1,12
27.	Клеємішалка.	1		Настільна. 0,38×0,3	0,11	0,11
28.	Вологомір.	1	ЭВ-2	0,26×0,125	0,03	0,03
29.	Набір інструмента для шиноремонтника.	1	6209	41 предмет. 0,6×0,38	0,23	0,23
30.	Таль електрична.	1	ТЭ-0.25-311	$Q=2,5$ кН. $N=0,4$ кВт. 0,61×0,27	0,16	0,16
31.	Скрина для відходів.	1		1,2×0,85	1,02	1,02
32.	Разом.					18,62
Теплова дільниця						
1.	Молот кувальний пневматичний.	1	МА-4129	Стаціонарний.	1,23	1,23

1	2	3	4	5	6	7
				$N=7,5$ кВт. $0,79 \times 1,56$		
2.	Верстат вертикально-свердильний.	1	2Н 118	Стаціонарний. $N=1,5$ кВт. $0,87 \times 0,59$	0,51	0,51
3.	Точильно-шліфувальний верстат.	1	3Б 634	Стаціонарний. $N=2,8$ кВт. $1,0 \times 0,7$	0,7	0,7
4.	Стенд для розбирання-складання ресор і рихтовки листів.	1	P-275	Стаціонарний. $N=3$ кВт. $1,33 \times 0,895$	1,19	1,19
5.	Стенд для загиначу вушок ресор.	1	P-720	Стаціонарний. $1,67 \times 0,3$	0,5	0,5
6.	Наковальня однорога консольна.	2	ГОСТ 11398-75	$0,505 \times 0,12$	0,06	0,12
7.	Горн ковальський на два вогні.	1	P-924	Стаціонарний. $2,4 \times 1,03$	2,5	2,5
8.	Вентилятор до ковальського горна.	1	ОКС-3961 А	$0,5 \times 0,46$	0,23	0,23
9.	Піч камерна електрична.	1	СН0-6.12.4 /10М-1	$T=1000$ °С. $N=58$ кВт. $2,9 \times 2,06$	5,86	5,86
10.	Ванна для охолодження при загартуванні у воді.	1	М 404Б	Стаціонарна. $V=0,4$ м ³ . $1,3 \times 0,654$	0,85	0,85
11.	Ванна для загартування в мастилі.	1		Стаціонарна. $V=0,4$ м ³ . $1,5 \times 0,654$	0,98	0,98
12.	Стелаж для ресорних листів.	1	P-521	$1,55 \times 1,05$	1,63	1,63
13.	Стелажі для ресор.	1	879	$0,5 \times 1,5$	0,75	0,75
14.	Таль електрична.	1	ТЭ 025-311	$Q=2,5$ кН. $N=0,4$ кВт. $0,6 \times 0,27$	0	0
15.	Верстат слюсарний.	2	НО-102	Зварний. $1,44 \times 0,69$	1	2
16.	Стенд для ремонту та іспиту радіаторів.	1	НО11	Стаціонарний. $1,6 \times 1,06$	1,7	1,7
17.	Установка для очистки радіаторів від накипу.	1	К 423	Стаціонарна. $T=50$ °С $1,48 \times 1,16$	1,72	1,72
18.	Установка для промивання й відпарювання паливних баків.	1	К-424	Стаціонарна. $N=0,8$ кВт $1,46 \times 1,16$.	1,57	1,57
19.	Генератор ацетиленовий.	1	АНВ-1,25-72	Продуктивність $1,25$ м ³ /год. $0,45 \times 1,33$	0,59	0,59
20.	Комплект різаків для кисневого різання сталі.	2	«Факел»	Розрізуєма сталь до 30 мм.	0	0
21.	Стелаж для радіаторів.	1		$1,8 \times 0,8$	1,44	1,44

1	2	3	4	5	6	7
22.	Візок для транспортування радіаторів.	1		0,85×0,35	0,3	0,3
23.	Шафа витяжна.	1	P-405	1,0×0,765	0,77	0,77
24.	Пристосування для розвальцювання трубок.	1	П-265	0,217×0,135	0,03	0,03
25.	Стіл для газозварювальних робіт.	1	ОКС-7547	1,1×0,75	0,83	0,83
26.	Стіл для електрозварювальних робіт.	1	ОКС-7523	1,1×0,75	0,83	0,83
27.	Зварювальний апарат.	1	ПСО-315-У2	Пересувний. N=17 кВ. 0,55×0,645	0,36	0,36
28.	Установка для ручного зварювання в аргоні.	1	УДГ-501	0,94×0,65	0,61	0,61
29.	Напівавтомат дугового зварювання в середовищі вуглекислого газу.	1	A-1230	N=1,25 кВт. 0,364×0,29	0,11	0,11
30.	Генератор ацетиленовий.	1	АСП-1.25	Продуктивність 1,25 м³/год. Ø 290 мм.	0,07	0,07
31.	Редуктор кисневий.	2	ДКП-2	P _{max} =1,5 МПа.	0	0
32.	Редуктор ацетиленовий.	2	ДАД-2	Пропускна спроможність 5 м³/год.	0	0
33.	Редуктор пропан-бутановий.	2	ДПП-2	Пропускна спроможність 5 м³/год.	0	0
34.	Затвор рідинний постовий середнього тиску.	2	ЗСП-8	Пропускна спроможність 3 м³/год.	0	0
35.	Пальник зварювальний малої потужності.	2	ГС-2	Для ручного зварювання.	0	0
36.	Пальник зварювальний середньої потужності.	1	ГС-3		0	0
37.	Пальник пропан-бутановий кисневий.	2	ГЗУ-2		0	0
38.	Різак для ацетилену.	2	Маяк-1	Розр. сталь 3–300 мм.	0	0
39.	Різак для роботи на газах-замінниках ацетилену.	2	Маяк-2		0	0
40.	Візок для перевезення зварювальних балонів.	2	П-619	0,9×0,836	0,75	0,75
41.	Шафа для зберігання балонів.	1		0,6×0,5	0,3	0,3
42.	Скрина для відходів.	2		1,2×0,85	1,02	1,02
43.	Разом.					32,05

1	2	3	4	5	6	7
Кузовна дільниця						
1.	Настільно-свердлильний верстат.	1	2М 112	$N=0,6$ кВт. $0,73 \times 0,36$	0,26	0,26
2.	Прес гідравлічний.	1	Р-324	$F_{\max}=100$ кН. $0,5 \times 1,4$	0,7	0,7
3.	Точильно-шліфувальний верстат.	1	3Б-631	$N=0,6$ кВт. $0,6 \times 0,35$	0,21	0,21
4.	Плита повірочно-разміточна.	1	ГОСТ 10905-75	Клас точності 3. $1,6 \times 1,0$	1,6	1,6
5.	Прес-ножиці.	1	С 229А	Розріз. лист 13 мм. $N=2,2$ кВт. $1,5 \times 0,6$	0,9	0,9
6.	Ножиці комбіновані з ручним приводом.	1	Н-970	Розріз. лист 6 мм.	0	0
7.	Зигмашина.	1	И-2714	Розріз. лист 2,5 мм. $N=3$ кВт. $1,275 \times 1,8$	2,3	2,3
8.	Верстат для бляхарських робіт.	1	5105	$1,86 \times 1,0$	1,86	1,86
9.	Верстат слюсарний.	1	ОРГ-1468	Зварний. $1,203 \times 0,826$	1	1
10.	Стенд для ремонту і правки крил вантажних автомобілів.	1		$\varnothing 0,852$	0,57	0,57
11.	Електроножиці ручні.	1	ИЭ-5403	$N=0,3$ кВт. $0,33 \times 0,11$	0,04	0,04
12.	Електрична шліфувальна машина.	1	ИЭ-2004	$N=0,8$ кВт. $0,6 \times 0,165$	0,1	0,1
13.	Електрична свердлильна машина.	1	ИЭ-1022А	$\varnothing$ свердла до 14 мм. $N=0,25$ кВт. $0,4 \times 0,15$	0,06	0,06
14.	Набір інструментів для правки кузовів автомобілів.	1	И-305	$0,45 \times 0,2$	0,1	0,1
15.	Точильно-шліфувальний верстат.	1	3Б-631	$N=0,6$ кВт. $0,6 \times 0,35$	0,2	0,2
16.	Плита повірочно-разміточна.	1	ГОСТ 1090575	Клас точності 3. $1,6 \times 1,0$	1,6	1,6
17.	Верстат слюсарний.	2	НО-102	Зварний. $1,44 \times 0,69$	1	2
18.	Електрична шліфувальна машина.	1	ИЭ-2004	$N=0,8$ кВт. $0,6 \times 0,17$	0,1	0,1
19.	Електрична свердлильна машина.	1	ИЭ-1022А	$\varnothing$ свердла до 14мм. $N=0,25$ кВт. $0,4 \times 0,15$	0,06	0,06
20.	Прес гідравлічний.	1	Р-324	$F_{\max}=100$ кН. $0,5 \times 1,4$	0,7	0,7
21.	Верстат спеціальний для розбирання сидінь.	1	2227 А	$2,0 \times 1,0$	2,0	2,0
22.	Стенд для оббивки подушок.	1	2386	$0,98 \times 0,965$	0,95	0,95
23.	Стіл для закрійних робіт.	1	2281	Дерев'яний. $3 \times 1,5$	4,5	4,5

1	2	3	4	5	6	7
24.	Машинка швейна з столом.	1		$N=0,27$ кВт. $0,9 \times 0,65$	0,59	0,59
25.	Машинка швейна клас 97.	1		Для шиття тканин товщиною до 4 мм.	0	0
26.	Машина електрозакрійна.	1	ЭЗМ-2	$N=0,5$ кВт. $0,315 \times 0,2$	0,06	0,06
27.	Стелажі для подушок сидінь.	1	P-527A	Зварні. $2,5 \times 1,241$	3,1	3,1
28.	Шафа для матеріалів.	1	5125	$1,6 \times 0,63$	1	1
29.	Пристосування для набивання подушок.	1		Настільне. $0,6 \times 0,4$	0,24	0,24
30.	Скрина для відходів.	1		$1,2 \times 0,85$	1,02	1,02
31.	Разом.					27,82
ВГМ						
1.	Верстат фугувальний.	1	СФ-4	$N=2,6$ кВт. $2,7 \times 0,99$	2,64	2,64
2.	Верстат торцювальний шарнірно-маятниковий.	1	ЦМЭ-4	$N=3,2$ кВт. $1,25 \times 0,8$	1,0	1,0
3.	Верстат комбінований.	1	КДС-3	$N=3,6$ кВт. $1,46 \times 1,12$	1,63	1,63
4.	Верстат настільно-свердильний.	1	2М112	Max. $\varnothing 12$ мм. $N=0,6$ кВт. $0,77 \times 0,37$	0,29	0,29
5.	Верстат для заточки столярного інструмента.	1	МЗ-7	$N=0,4$ кВт. $0,6 \times 0,7$	0,42	0,42
6.	Точильний-шліфувальний верстат.	1	ЗБ631	$N=0,6$ кВт. $0,6 \times 0,35$	0,21	0,21
7.	Верстат столярний.	1	P-529	$2,165 \times 0,87$	1,88	1,88
8.	Електрична свердильна машина.	1	ИЭ-1022А	$N=0,25$ кВт. $0,4 \times 0,15$	0,06	0,06
9.	Електрогайковерт.	1	ИЭ-3403	$N=0,18$ кВт. $0,3 \times 0,07$	0,02	0,02
10.	Рубанок електричний.	1	ИЭ-5705	$N=0,4$ кВт. $0,55 \times 0,22$	0,12	0,12
11.	Клеєварка електрична.	1		$N=0,8$ кВт. $0,7 \times 0,4$	0,28	0,28
12.	Таль електрична.	1	ТЭ-511	$Q=10$ кН.	0	0
13.	Верстат слюсарний.	1	НО-102	Зварний. $1,44 \times 0,69$	1	1
14.	Скрина для відходів.	2		$1,2 \times 0,85$	1,02	2,04
15.	Разом.					11,59
Малярний пост						
1.	Машина шліфувальна з пневмоприводом.	2	МШ-1М	$\varnothing$ круга 175 мм. $0,218 \times 0,215$	0,05	0,1
2.	Оздоблювальна шліфувальна машина.	2	ОПМ-2	$0,18 \times 0,08$	0,01	0,03
3.	Пилосос промисловий.	1	ПО-11	$N=0,4$ кВт $0,47 \times 0,31$	0,15	0,15
4.	Щітка з підведенням води для мийки автомобілів.	1	М-906	$1,5 \times 0,274$	0,41	0,41

1	2	3	4	5	6	7
5.	Гідрофільтр.	1	С-604	4,0×0,8	3,2	3,2
6.	Вентилятор осьовий одноступінчатий.	4	7028 А	N=10 кВт.	0	0
7.	Насосна установка.	1	4К18	Продуктивн., 80 м³/год.	0	0
8.	Дифузор гідро фільтра.	1	7050	4,0×0,8	3,2	3,2
9.	Установка для фарбування методом безповітряного розпилення.	2	063П	0,4×0,42	0,17	0,35
10.	Повітряочищувач.	2	00-15А	0,55×0,27	0,15	0,3
11.	Фарборозпилювач ручний, пневматичний.	2	КРУ-1	0,215×0,195	0,15	0,3
12.	Верстат для підготовки поверхні під фарбування.	1	36286	2,01×0,915	1,84	1,84
13.	Мішалка для фарбувального складу.	2	СО-11	N=0,6 кВт. 0,57×0,55	0,31	0,62
14.	Шафа для фарб і пензлів.	2	Д-903	1,27×0,57	0,72	1,44
15.	Фарбонагнітальний бак.	3	СО-12	V=0,016 м³. Ø260 мм	0,05	0,15
16.	Віскозиметр.	1	ВЗ-4	0,33×0,15	0,05	0,05
17.	Магнітний вимірювач товщини плівки.	1	ИТП-1	0,154×0,02	0,03	0,03
18.	Прилад для визначення висихання лакофарбових матеріалів.	1	ВИ-4			0
19.	Скрина для відходів.	1		1,2×0,85	1,02	1,02
20.	Разом					13,19
Зона ЦО						
1.	Установка для мийки вантажних автомобілів.	1	М-1152	Продуктивність 20–30 авт/г. 5,9×5,15	30,4	30,4
2.	Конвеєр для переміщення вантажних автомобілів і автобусів.	1	4120	N=7,5 кВт.	0	0
3.	Установка для шлангової мийки.	1	М-125	Пересувна. 1,22×0,55	0,67	0,67
4.	Щітка для ручної мийки автомобілів.	1	М-906	1,5×0,274	0,41	0,41
5.	Установка для мийки агрегатів.	1	М-203	N=10 кВт. 1,4×0,6	0,84	0,84
6.	Установка для мийки автомобілів знизу.	1	М-121	Стаціонарна. N=15 кВт. 2,99×2,9	8,67	8,67
7.	Пилосос промисловий.	1	ПО-11	0,47×0,31	0,15	0,15
8.	Насос змішувач для очистки грязевідстійника.	1	9002 А	Продуктивність 35 м³ /год.	0	0
9.	Разом.					41,14

1	2	3	4	5	6	7
Зона ТО-1						
1.	Підіймач канавний.	2	Д2ГК12	N=13 кВт. Q=120 кН. Канавний. 1,21×0,57.	0,68	1,64
2.	Кран-балка.	1	ГОСТ 7890-73	Q=10–50 кН.	0	0
3.	Гайковерт для гайок коліс.	2	ГК-160	M _{max} =1600 Нм. N=1,1 кВт. 1,15×0,89	1,02	2,04
4.	Гайковерт для гайок стрем'янок ресор.	2	И-319	M _{max} =700 Нм. N=1,5 кВт. 2,24×0,54	1,2	2,4
5.	Електрогайковерт загального типу.	2	ИЭ 3104	M _{max} =120 Нм. N=180 Вт. 0,31×0,074	0,02	0,04
6.	Верстак слюсарний.	2	НО-102	Одинарний. Зварний. 1,44×0,69	1	2
7.	Візок інструментальний.	2	Супутник	0,93×0,6	0,56	1,12
8.	Колонка повітряроздавальна.	1	С-401	0,505×0,385	0,19	0,19
9.	Наконечник з манометром.	1	458 М 2	0,8×0,075	0,06	0,06
10.	Прилад для перевірки і регулювання установки фар.	1	К-303	Пересувний. 0,8×0,75	0,6	0,6
11.	Прилад для перевірки електроустаткування.	1	Э-214	Переносний. 0,4×0,16	0,06	0,06
12.	Пристрій для виміру вільного ходу педалі гальм і зчеплення.	1	КИ-8929	Переносне. 0,055×0,024	0,01	0,01
13.	Пристрій для перевірки натягу ременів.	1	КИ-8920	0,03×0,09	0,01	0,01
14.	Комплект приладів і інструмента для обслуговування АКБ.	1	КИ-389	0,5×0,35	0,18	0,18
15.	Комплект інструмента слюсаря.	4	2216М	0,36×0,16	0,06	0,24
16.	Комплект інструмента електрика-карбюраторщика.	2	И-102	0,32×0,1	0,03	0,06
17.	Ключі динамометричні.	2	ОРГ-8928	0,463×0,044	0,02	0,04
18.	Установка для заливки і прокачування гідрогальм.	1	С-905	Пересувна. 0,44×0,6	0,26	0,26
19.	Мастильно-заправна установка.	1	3141	2,5×1	2,5	2,5
20.	Колонка мастилороздавальна.	2	3155 М	N=3,3 кВт. 0,52×0,55	0,28	0,56

1	2	3	4	5	6	7
21.	Установка для заправки агрегатів трансмісійним мастилом.	2	3119 Б	Стационарна. 0,525×0,4	0,21	0,42
22.	Мастилороздавальний бак.	2	133 М	0,41×0,380	0,16	0,32
23.	Нагнітач мастила.	2	390 М	Пересувний. 0,7×0,4	0,28	0,56
24.	Апарат для промивання мастильних систем двигунів.	2	1147	Пересувний. 1,035×0,64	0,66	1,32
25.	Агрегат для перекачування відпрацьованих мастил.	1	Ш5-25-3614	N=2,2 кВт. 0,71×0,34	0,24	0,24
26.	Скрина для відходів.	1		0,85×1,2	1,02	1,02
27.	Разом.					17,89
Зона ТО-2						
1.	Підіймач канавний.	2	Д2ГК12	N=13 кВт. Q=120 кН. Канавний. 1,21×0,57.	0,68	1,64
2.	Кран-балка.	1	ГОСТ 7890-73	Q=10–50 кН.	0	0
3.	Гайковерт для гайок коліс.	2	ГК-160	M _{max} =1600 Нм. N=1,1 кВт. 1,15×0,89	1,02	2,04
4.	Гайковерт для гайок стрем'янок ресор.	2	И-319	M _{max} =700 Нм. N=1,5 кВт. 2,24×0,54	1,2	2,4
5.	Електрогайковерт загального типу.	2	ИЭ 3104	M _{max} =120 Нм. N=180 Вт. 0,31×0,074	0,02	0,04
6.	Верстак слюсарний.	2	НО-102	Зварний. 1,44×0,69	1	2
7.	Візок інструментальний.	2	Спутник	0,93×0,6	0,56	1,12
8.	Візок для зняття коліс.	2	П-217	1,18×0,87	1,03	2,06
9.	Візок для транспортування АКБ.	1	ТПП	3 платформою. 0,91×0,72	0,65	0,65
10.	Ванна для мийки деталей	2	ОМ-1316	V=150 л. 1,14×0,62	0,71	1,42
11.	Колонка повітряроздавальна.	1	С-401	0,505×0,385	0,19	0,19
12.	Наконечник із манометром.	1	458 М 2	0,8×0,075	0,06	0,06
13.	Прилад для перевірки і регулювання встановлення фар.	1	К-303	Пересувний. 0,8×0,75	0,6	0,6
14.	Лінійка для перевірки сходження коліс.	1	2182	Ручна, телескопічна. 0,948×0,046	0,04	0,04

1	2	3	4	5	6	7
15.	Прилад для перевірки електроустаткування.	1	Э-214	Переносний. 0,4×0,16	0,06	0,06
16.	Пристрій для виміру вільного ходу педалей гальм і зчеплення.	1	КИ-8929	Переносне. 0,055×0,024	0,01	0,01
17.	Пристрій для перевірки натягу ременів.	1	КИ-8920	0,03×0,09	0,01	0,01
18.	Пристосування для визначення величини зазору в клапанах.	1	КИ-9918	Переносне. 0,045×0,06	0,01	0,01
19.	Комплект приладів і інструмента для обслуговування АКБ.	1	КИ-389	0,5×0,35	0,18	0,18
20.	Комплект інструмента слюсаря.	4	2216М	0,36×0,16	0,06	0,24
21.	Комплект інструмента електрика-карбюраторщика.	2	И-102	0,32×0,1	0,03	0,06
22.	Ключі динамометричні.	2	ОРГ-8928	0,463×0,044	0,02	0,04
23.	Установка для заливки і прокачування гідрогалям.	1	С-905	Пересувна. 0,44×0,6	0,26	0,26
24.	Скрина для відходів.	1		0,85×1,2	1,02	1,02
25.	Разом.					16,15
Зона ПР						
1.	Підіймач канавний.	6	Д2ГК12	N=13 кВт. Q=120 кН. Канавний. 1,21×0,57.	0,68	1,64
2.	Кран-балка.	1	ГОСТ 7890-73	Q=10–50 кН.	0	0
3.	Гайковерт для гайок коліс.	2	ГК-160	M _{max} =1600 Нм. N=1,1 кВт. 1,15×0,89	1,02	2,04
4.	Гайковерт для гайок стрем'янок ресор.	2	И-319	M _{max} =700 Нм. N=1,5 кВт. 2,24×0,54	1,2	2,4
5.	Електрогайковерт загального типу.	2	ИЭ 3104	M _{max} =120 Нм. N=180 Вт. 0,31×0,074	0,02	0,04
6.	Верстак слюсарний.	2	НО-102	Зварний. 1,44×0,69	1	2
7.	Візок інструментальний.	2	Супутник	0,93×0,6	0,56	1,12
8.	Візок для зняття коліс.	2	П-217	1,18×0,87	1,03	2,06
9.	Візок для перевезення агрегатів.	2	ОПТ7353	Q=5 кН. 1,21×0,8	0,97	1,94
10.	Ванна для мийки деталей.	2	ОМ-1316	V=150 л. 1,14×0,62	0,71	1,42

1	2	3	4	5	6	7
11.	Прилад для перевірки і регулювання встановлення фар.	1	К-303	Пересувний. 0,8×0,75	0,6	0,6
12.	Прилад для перевірки рульового керування.	1	К-187	Механічний. 0,25×0,16	0,04	0,04
13.	Лінійка для перевірки сходження коліс.	1	2182	Ручна, телескопічна. 0,95×0,046	0,04	0,04
14.	Пристрій для виміру вільного ходу педалей гальм і зчеплення.	1	КИ-8929	Переносне. 0,055×0,024	0,01	0,01
15.	Пристрій для перевірки натягу ременів.	1	КИ-8920	0,03×0,09	0,01	0,01
16.	Пристосування для визначення розміру зазору в клапанах.	1	КИ-9918	Переносне. 0,045×0,06	0,01	0,01
17.	Комплект інструмента слюсаря.	4	2216М	0,36×0,16	0,06	0,24
18.	Ключі динамометричні.	2	ОРГ-8928	0,463×0,044	0,02	0,04
19.	Установка для заливки і прокачування гідрогалям.	1	С-905	Пересувна. 0,44×0,6	0,26	0,26
20.	Комплект устаткування для поста ПР.				0	0
21.	Скриня для відходів.	2		0,85×1,2	1,02	2,04
22.	Разом.					17,95

ДОДАТОК Б

[illegible]

ДОДАТОК В

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА

на виконання ремонту автомобільної покришки

Виконавець: слюсар шиноремонтник III-го розряду

Загальна трудомісткість: 39 люд.хв

№ п/п	Найменування операції	Місце виконання	Кількість місць обслуговування	Обладнання та інструмент	Норма часу, люд. хв.	Технічні вимоги та умови
1	Підготувати мульту до роботи	Шинна дільниця	2	Гайковий ключ 17	5	Не допускається наявність вологи в середині корпусу мульту
2	Встановити в ложе корпусу мульту підготовлену до ремонту покришку з вкладеним в неї варочним мішком	Шинна дільниця	1	Електротельфер	1,5	Накладки мульту повинні відповідати типу покришки
3	Встановити верхні накладки мульту, замкнути тяги затискного пристрою і вибрати зазори гвинтовим компенсатором	Шинна дільниця	3	Рукоятка гвинта	4,5	Після встановлення накладок необхідно обов'язково переконатись в правильному їх розташуванні на ділянці покришки, що ремонтується
4	Ввімкнути мульту до електромережі	Шинна дільниця	1	Пульт керування	0,5	Про підключення мульту до мережі свідчить загоряння сигнальної лампи
5	Піддати напругу на блок електронагрівачів	Шинна дільниця	1	Пульт керування	0,5	Про подання напруги свідчить загоряння сигнальної лампи
6	Нагріти мульту до робочої температури	Шинна дільниця	1	Пульт керування	10,0	При досягненні сталого температурного режиму, частина нагрівачів відключається вимикачем
7	Виконати вулканізацію пошкодженої ділянки покришки	Шинна дільниця	1	Пульт керування	15,0	По спливу заданого у відповідності з інструкцією часу ремонт закінчується
8	Зняти відремонтовану покришку з мульту	Шинна дільниця	1	Рукоятка гвинта, пульт керування	2,0	Для зняття відремонтованої покришки мульту відключається від електромережі, вентиль перекривається, через голчастий краник стравлюється тиск, варочний мішок відключається від пневмомережі, відводиться затискач, розмикається затискний пристрій, виймається варочний мішок