

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

ЩЕЛКУНОВ ВОЛОДИМИР СЕРГІЙОВИЧ

**ОРГАНІЗАЦІЯ АВТОСЕРВІСУ НА ДІЛЯНЦІ ДОРОГИ
М. СЛОВ'ЯНСЬК – М. ЧУГУЇВ**

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

Особистий підпис – _____ В. С. Щелкунов

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. Щелкунов Володимир 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 автосервісу на ділянці дороги м. Слов'янськ – м. Чугуїв
7. Термін подання роботи на кафедру 08.05.2026 р.

№	Заходи	Термін виконання	Відмітка про виконання
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 _____ **Щелкунов В. С.**
 (підпис) (прізвище та ініціали)

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

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на тему «Організація автосервісу на ділянці дороги м. Слов'янськ – м. Чугуїв» містить 81 сторінку текстового документа, 19 використаних літературних джерел, 3 додатки, графічний матеріал у вигляді презентації.

Мета роботи: проектування станції технічного обслуговування для ділянки дороги м. Слов'янськ – м. Чугуїв.

Завдання:

- обґрунтувати необхідність організації СТО на ділянці дороги м. Слов'янськ – м. Чугуїв та вибрати вихідні дані;
- розрахувати виробничу програму дорожньої СТО;
- удосконалити технологічний процес мийної дільниці;
- підібрати технологічне обладнання та обґрунтувати його доцільність;
- розробити загальне планування дорожньої СТО та мийної дільниці;
- розробити конструкцію установки для шлангової мийки автомобілів;
- розглянути питання охорони праці та екологічності автосервісного обслуговування.

Об'єкт: технологічний процес технічного обслуговування та ремонту автомобілів на дорожній СТО.

Предмет: дорожня станція технічного обслуговування автомобілів.

Методи дослідження: статистичні, математичні, чисельні, графічні.

Ключові слова: мийна установка, насос, калориферна установка, пілосос, лакофарбове покриття, прибирально-мийні роботи.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ I	
ОРГАНІЗАЦІЯ АВТОСЕРВІСНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ДОРОЖНЬОЇ СТО АВТОМОБІЛІВ	8
1.1 Вибір вихідних даних	8
1.2 Визначення виробничої програми дорожньої станції.....	11
1.3 Обсяги послуг з ТО і ремонту	14
1.4 Розподіл обсягів робіт за видами	15
1.5 Формування обсягів робіт з самообслуговування.....	17
1.6 Проектування зони з ТО і ремонту автомобілів.....	17
1.7 Визначення чисельності виробничих робітників	20
1.8 Визначення площ виробничих приміщень	21
1.8.1 Розрахунки площ ділянок з ТО та ремонту автомобілів.....	23
1.8.2 Розрахунки площі зони ТО і ПР	23
1.9 Визначення площ складів і стоянок	25
1.10 Визначення площ допоміжних та побутових приміщень	25
Висновки до розділу I.....	27
РОЗДІЛ II	
ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ МИЙНОЇ ДІЛЯНОК	28
2.1 Призначення мийної ділянки	28
2.2 Характеристика мийної ділянки	28
2.3 Описання технологічного процесу мийної ділянки.....	28
2.3.1 Прибиральні роботи	30
2.3.2 Процес миття двигуна.....	30
2.3.3 Мийні роботи.....	31
2.3.4 Обслуговування ЛФП	33
2.4 Очищення води для мийної ділянки	35
2.5 Обладнання мийної ділянки.....	35

	6
2.6 Правила техніки безпеки	38
2.7 Спецодяг та захисні засоби	39
2.8 Санітарно - технічна частина	39
2.9 Електротехнічна частина	41
Висновки до розділу II.....	41
РОЗДІЛ III	
РОЗРОБКА МИЙНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ	
РУЧНОЇ МИЙКИ АВТОМОБІЛІВ.....	42
3.1 Призначення і технічна характеристика установки	42
3.2 Огляд існуючих конструкцій.....	42
3.3 Конструкція та принцип роботи установки	46
3.4 Вибір електродвигуна приводу	50
3.5 Правила техніки безпеки при роботі з установкою	55
3.6 Розрахунок економічної ефективності від впровадження шлангової мийки для автомобілів	55
Висновки до розділу III	57
РОЗДІЛ IV	
БЕЗПЕЧНІСТЬ ТА ЕКОЛОГІЧНОСТЬ АВТОСЕРВІСНОГО	
ОБСЛУГОВУВАННЯ	58
4.1 Причини виробничого травматизму	58
4.2 Техніка безпеки при роботі на підйомно-транспортному обладнанні.....	60
4.3 Розрахунок теплової завіси	63
4.4 Заходи з охорони навколишнього середовища	65
Висновки до розділу IV	66
ВИСНОВКИ	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	69
ДОДАТОК А	71
ДОДАТОК Б.....	77
ДОДАТОК В	81

ВСТУП

Автомобільний транспорт розпочинає і закінчує транспортний процес на морського, річкового і залізнично транспорту. Це найбільш маневрений і ефективний вид транспорту для перевезення масових вантажів дрібними партіями на невелику відстань. Транспорт забезпечує функціонування і територіальну організацію всіх галузей народного господарства.

Галузь, що забезпечує автосервіс в країні в даний момент є в стані розвитку. Розвивається система забезпечення технічного стану (ТС) та працездатності автомобілів.

Планування, організація та налагодження сервісного обслуговування на дорогах держави є однією із самих актуальних і важливих задач, що стоять перед суспільством і владою.

На рішення деяких вище вказаних проблем спрямовані розробки даної роботи.

Мета роботи: проектування станції технічного обслуговування для ділянки дороги м. Слов'янськ – м. Чугуїв.

Завдання:

- обґрунтувати необхідність організації СТО на ділянці дороги м. Слов'янськ – м. Чугуїв та вибрати вихідні дані;
- розрахувати виробничу програму дорожньої СТО;
- удосконалити технологічний процес мийної дільниці;
- підібрати технологічне обладнання та обґрунтувати його доцільність;
- розробити загальне планування дорожньої СТО та мийної дільниці;
- розробити конструкцію установки для шлангової мийки автомобілів;
- розглянути питання охорони праці та екологічності автосервісного обслуговування.

Об'єкт: технологічний процес технічного обслуговування та ремонту автомобілів на дорожній СТО.

Предмет: дорожня станція технічного обслуговування автомобілів.

РОЗДІЛ І

ОРГАНІЗАЦІЯ АВТОСЕРВІСНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ДОРОЖНЬОЇ СТО АВТОМОБІЛІВ

1.1 Вибір вихідних даних

Дорожні СТО це невеликі станції на 1—3 пости, споруджувані часто в комплексі з АЗС, Дорожні станції, як правило, розташовуються на відстані приблизно 50 км один від одного, В більшості випадків разом з виробничими приміщеннями в них розміщені бар і магазини. Дорожні станції — для надання технічної допомоги всім автомобілям, що знаходяться в дорозі. Дорожні СТО є універсальними станціями для обслуговування і ремонту легкових і вантажних автомобілів, автобусів. Вони мають від 1 до 5 робочих постів і призначені для виконання мийних, змащувальних, кріпильних і регулювальних робіт, усунення дрібних відмов і несправностей, що виникають в дорозі. Дорожні станції, як правило, споруджуються в комплексі з автозаправними станціями. Функціонування мережі дорожніх автосервісних підприємств забезпечить максимальне приближення виробничих структур до споживачів автосервісних послуг, підвищить рівень безпеки руху на автомобільних дорогах.

Вирішення задачі створення виробничих потужностей поруч з невеликими населеними пунктами дозволить створити додаткові робочі місця для працездатного населення.

На ділянці дороги між м. Слов'янськ і м. Чугуїв доцільно мати дорожню станцію. Станція буде розташована біля села Веселе, що розташоване майже на середині шляху від м. Слов'янськ до м. Чугуїв на перехресті автошляхів М03 та Р78. Таке розташування дозволить залучити місцевих мешканців до виконання робіт на станції на постійній і тимчасовій основі. При такому розташуванні підприємство не буде мати значних соціальних проблем.

На дорогах практично немає дорожніх станцій. У розвинутих країнах дорожні станції і майстерні складають до 22-25% від загальної кількості. В основному це дрібні підприємства.

Технічний стан дорожніх транспортних засобів (ТЗ) необхідно підтримувати на високому рівні постійно. Необхідно створити розгалужену систему дорожніх підприємств автосервісу. Профілактичне обслуговування і поточний ремонт автомобілів призначені для підтримки їх в такому технічному стані, який би забезпечував безпеку руху, екологічну безпеку транспорту і належний зовнішній вигляд.

Основні роботи ТО та поточного ремонту дорожніх автотransпортних засобів, які належать невеликим підприємствам, фірмам, приватним особам виконуються мережею станцій технічного обслуговування, а також автомайстерень, мийних пунктів і інших підприємств, які розташовані на дорогах. Станції, які розташовані біля доріг, називаються дорожніми.

Підприємство буде мати статус підприємства з обмеженою відповідальністю, буде обслуговувати автомобілі всіх видів і марок. Планується, що нова станція буде комплексного обслуговування (ТО і ремонт усіх агрегатів і систем автомобіля). Крім виконання робіт з обслуговування автомобілів підприємство буде займатися продажем запасних частин, експлуатаційних матеріалів, найбільш необхідних для транзитних автомобілів.

Для якісного проектування треба визначитися з перспективами розвитку СТО, типом і кількістю автомобілів, які будуть обслуговуватись.

Основою для визначення перспектив станції є аналіз інтенсивності руху автомобілів по дорозі, наявності інших аналогічних підприємств, можливих напрямків розвитку інфраструктури автомобільного транспорту, можливостей використання станції для обслуговування і ремонту автомобілів даного регіону. Особливо в зимовий період, коли знижується інтенсивність руху по дорозі.

Кадрове забезпечення буде здійснюватись за рахунок населення навколишніх сіл.

Підприємство повинно вирішити важливу задачу впровадження сучасних технологічних процесів і створення необхідних і достатніх виробничих потужностей станції.

Виробничу потужність, і розмір дорожньої СТО, прийнято оцінювати кількістю автомобілів, які обслуговуються протягом дня і числом робочих постів [6]: Кількість робочих постів [7, 8]:

$$X_p = (T_n \cdot f) / (\Phi_p \cdot P_{cp}), \quad (1.1)$$

де T_n – річний об'єм постових робіт, люд. г.;

f – коефіцієнт нерівномірності подачі автомобілів на пости СТО, для дорожніх СТО $f = 1,1 \dots 1,4$ [7];

Φ_p – річний фонд робочого часу поста, г.;

P_{cp} – середнє число робітників на посту, люд.

Потужність і розмір станції повинні з однієї сторони забезпечити завантаження постів, а з іншої сторони виключити завеликі втрати часу від очікування автомобілями ремонту і обслуговування в черзі [7, 8].

Позитивним чинником, який буде стабілізувати виробничу програму станції, є залучення на ремонт (особливо в зимовий період) автомобілів регіону.

Головним фактором, що визначає потужність і розмір дорожньої станції є число і склад транзитних автомобілів, які рухаються по дорозі.

Можна визначити кількість автомобілів, які будуть сходити з лінії за технічних обставин, виходячи із середньої інтенсивності руху автомобілів по дорозі і величини сходу автомобілів з дороги за формулою:

$$N = I_p \cdot P / 1000, \quad (1.2)$$

де I_p – інтенсивність руху автомобілів по дорозі, автом./добу;

P – відсоток автомобілів, які сходять з дороги для виконання робіт з ТО і ремонту протягом одного дня, в %/1000 одиниць інтенсивності.

З огляду на те, що певна частина власників проводять ТО і ПР самостійно, а також на можливість збільшення парку автомобілів, що обслуговуються за рахунок сусідніх населених пунктів, і перспективи зростання інтенсивності руху автомобілів по дорозі, розрахункове число автомобілів, що обслуговуються на станції протягом дня визначається за формулою [7, 8]:

$$N_{cto} = N \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4, \quad (1.3)$$

де K_1 – коефіцієнт попиту послуг СТО, який залежить від багатьох умов: вартості послуг, фінансових можливостей власників, конкурентонасиченості місця розташування (наявність інших дорожніх СТО) та інше. При достатньому

рівні фінансових співвідношень замовник - виконавець, і відсутності підприємств автосервісу у районі дії СТО, можна прийняти $K_1 = 0,5 \dots 0,75$. Якщо на місці дії СТО (на дорозі, на незначній відстані) є ще одна чи дві СТО, то $K_1 = 0,35-0,4$, чи $K_1 = 0,23 \dots 0,25$ відповідно [6];

K_2 – коефіцієнт перспективного зростання [5],

$$K_3 = (1+Q)^{(n-1)}, \quad (1.4)$$

де Q – щорічний приріст інтенсивності руху на дорозі, автомобільний парк держави щорічно зростає на $5 \dots 7\%$. Зростає і інтенсивність руху на дорогах, отже доцільно $Q=0,05 \dots 0,07$ [6];

n – перспектива проектування, $n = 5 \dots 10$ років;

K_3 – частка загального числа сходів автомобілів, які будуть користуватись послугами дорожньої СТО. K_3 доцільно приймати в межах $0,35 \dots 0,55$.

K_4 – частка місцевих (не транзитних) автомобілів, які будуть користуватись послугами дорожньої СТО. В залежності від регіону розташування станції K_4 доцільно прийняти в межах $1,05 \dots 1,20$.

Спостереження інтенсивності руху (вимірювання кількості проїздів машин на дорозі) показало розподіл машин в такому співвідношенні:

- легкові автомобілі – 83% ,
- вантажні – 10% ,
- автобуси – 7% .

Інтенсивність руху, загальна і за марками, визначались вимірюваннями в літній період. Дані автомобілі належать підприємствам, фізичним особам.

Режим роботи СТО визначається числом днів роботи підприємства (251, 313 або 365) і тривалістю робочого дня (1,5 або 2 зміни) [8].

Вихідні дані (табл.1.1) для розрахунку приймалися за результатами аналізу роботи діючих СТО, нормативів і рекомендацій [7, 8].

1.2 Визначення виробничої програми дорожньої станції

Виробнича програма є основним показником для розрахунку річних обсягів робіт, на основі яких визначаються чисельність робітників, площі виробничих, складських, адміністративних і інших приміщень.

Таблиця 1.1 – Вихідні дані для розрахунку СТО

Найменування показника	Позначення	Показник
Інтенсивність руху на дорозі, автом./добу	I_p	8450
Доля ТЗ, які сходять з дороги, од/1000 од., легкові	P	0,0049
вантажні	P	0,0053
автобуси	P	0,0044
Розподіл Т _з за видами, % від інтенсивності легкові	L	82
вантажні	B	11
автобуси	A	7
Коефіцієнт попиту послуг	K_1	0,7
Частка загального числа сходів автомобілів користувачів СТО (з урахуванням надання послуг машинами технічної допомоги на дорозі)	K_3	0,58
Коефіцієнт перспективного зростання	K_2	1,10
Коефіцієнт місцевих (не транзитних) користувачів	K_4	1,15
Кількість заїздів автомобілів на СТО за добу	$N_{\text{СТО}}$	21
Коефіцієнт коректування норми трудомісткості в залежності від розміру СТО	K_p	1,05
Середня трудомісткість робіт ТО і Р по одному заїзду	t_z	6,05
Трудомісткість прибирально-мийних робіт, люд. год.	$t_{\text{пм}}$	0,52
Кількість днів роботи СТО за рік	$D_{\text{рр}}$	365
Тривалість зміни, год	$T_{\text{зм}}$	8
Коефіцієнт використання робочого часу поста	h	0,85
Кількість змін роботи зони ТО і ремонту, прибир.-мийних робіт	C	1,5
Коефіцієнт нерівномірності поступання автомобілів на пости	f	1,1-1,4
Тривалість зміни прибирально-мийної ділянки, год.	$T_{\text{пм}}$	8
Продуктивність мийної установки, авт./год.	A_y	2,5
Частка допоміжних постів на один робочий пост	$X_{\text{доп}}$	0,3
Частка місць очікування на один робочий пост	$X_{\text{оч}}$	0,35
Кількість автомобіле-місць зберігання на 10 робочих постів	$X_{\text{ст}}$	6
Площа автомобіля в плані, м ²	f_a	18,72

Для дорожніх СТО виробнича програма характеризується кількістю автомобілів що обслуговуються та ремонтуються за рік, тобто автомобілів, по яким на станції виконуються роботи по підтримці технічного стану при сході з дороги протягом усього року.

В залежності від виробничої програми на підприємстві впроваджують ті чи інші технологічні процеси технічного обслуговування та ремонту. Виробнича програма є визначальною при розробці структури управління підприємством.

Складовими частинами виробничої програми станції є виробничі програми прибирально-мийних робіт, робіт з ТО і ремонту автомобілів.

На дорожній СТО прибирально-мийні роботи можуть виконуватись не тільки перед ТО і ПР, а як самостійний вид послуг для транзитних автомобілів.

В такому випадку загальна кількість заїздів всіх автомобілів на СТО за рік $N_{\text{пм}}$ на прибирально-мийні роботи можна визначати з розрахунку 0,4...0,6% автомобілів від інтенсивності руху по дорозі.

В зв'язку з цим можна прийняти $N_{\text{пм}}$ рівним кількості заїздів автомобілів на СТО для виконання обслуговування і ремонту, з коефіцієнтом 1,1...1,2. Цей коефіцієнт буде враховувати заїзди автомобілів на СТО виключно для проведення прибирально-мийних робіт. Число заїздів за рік в зону прибирально мийних робіт буде визначатись за формулою [7]:

$$N_{\text{пм}} = 1,2 \cdot N_{\text{тор}}, \quad (1.5)$$

де $N_{\text{тор}}$ – річна кількість заїздів автомобілів на СТО для виконання ТО і ремонту автомобілів. Визначається за формулою:

$$N_{\text{тор}} = N_{\text{сто}} \cdot D_{\text{рр}}, \quad (1.6)$$

де $N_{\text{сто}}$ – кількість заїздів автомобілів на СТО за день для обслуговування і ремонту;

$D_{\text{рр}}$ – кількість робочих днів за рік.

Денна виробнича програма прибирально-мийних робіт визначається за формулою:

$$N_d = N_{\text{сто}} \cdot 1,2,$$

Розрахунок виробничої програми зведено в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Виробнича програма СТО

Найменування показника	Од. виміру	Позначення	Показник
Коефіцієнт попиту послуг		K_1	0,7
Коефіцієнт перспективного зростання		K_2	1,10
Частка автомобілів від сходу, користувачів СТО		K_3	0,58
Коефіцієнт місцевих автомобілів, користувачів СТО		K_4	1,15
Кількість заїздів автомобілів за добу	од.	N	21
Кількість прибирально-мийного обслуговування за добу	од.	N_d	25
Кількість заїздів автомобілів за рік	од.	$A_{\text{стор}}$	7665
Кількість прибирально-мийного обслуговування за рік	од.	$N_{\text{пм}}$	9198

1.3 Обсяги послуг з ТО і ремонту

Річний обсяг робіт дорожніх станцій технічного обслуговування включає роботи з ТО, ПР автомобілів, прибирально-мийні роботи.

Річний обсяг робіт з ТО і ПР (у люд. год.) визначається за формулою [5, 6]:

$$T_{\text{то,прр}} = A_{\text{стор}} \cdot l_p \cdot t / 1000, \quad (1.8)$$

де $A_{\text{стор}}$ – очікуване число автомобілів, які протягом року будуть звертатись на СТО для виконання технічного обслуговування і ремонту автомобілів;

l_p – середньорічний пробіг автомобіля, км;

t – питома трудомісткість робіт з ТО і ПР, люд. год./1000 км.

При проектуванні універсальних СТО, призначених для обслуговування автомобілів декількох марок, річний обсяг робіт з ТО і ПР визначається сумою річних обсягів робіт з окремих марок.

Річний обсяг прибирально-мийних робіт визначається виходячи з числа заїздів автомобілів на станцію за рік для виконання прибирально-мийних робіт і середньої трудомісткості цих робіт за формулою [6]:

$$T_{\text{пмр}} = N_{\text{пм}} \cdot t_{\text{пм}}, \quad (1.9)$$

де $t_{\text{пм}}$ – середня трудомісткість прибирально-мийних робіт.

Середня трудомісткість прибирально-мийних робіт $t_{\text{пм}} = 0,1 \dots 0,25$ люд. год. (у залежності від технологічного устаткування) при механізованій і автоматизованій мийці і 0,5 люд. год. при ручній шланговій мийці.

Розрахунки річних обсягів робіт приведені в табл. 1.3.

Таблиця 1.3 – Річні обсяги робіт

Види технічних впливів	Позначення	Трудомісткість робіт, люд. год.
Прибирально-мийні роботи	$T_{\text{пмр}}$	4783
Технічне обслуговування та ремонт	$T_{\text{то,прр}}$	46373
Усього:	$T_{\text{сумр}}$	51156

1.4 Розподіл обсягів робіт за видами

Для визначення річного обсягу робіт кожної ділянки, загальний річний обсяг робіт з технічного обслуговування і ремонту автотранспортних засобів, отриманий у результаті розрахунку, розподіляється за видами робіт і по місцю їх виконання відповідно до процентного розподілу. Розподіл приведено в табл. 1.4.

Для формування структурних підрозділів доцільно роботи технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів розподілити в групи за функціональною ознакою. Розподіл загального обсягу робіт за функціональною ознакою приведений в таблиці 1.5.

Отримані річні обсяги робіт і місця їх виконання використовуються для визначення кількості робітників по виробничим ділянцям, а також для розрахунку чисельності робочих постів основного виробництва.

Таблиця 1.4 – Розподіл трудомісткості робіт з ТО та ПР

Види робіт	Трудом. робіт		Місце виконання			
			пости		дільниці	
	%	люд. год.	%	люд. год.	%	люд. год.
Діагностичні	6	2782	100	2782		
ТО в повному обсязі	22	10202	100	10202		
Мастильні	6	2782	100	2782		
Регулювальні по кутам установки коліс	7	3246	100	3246		
Ремонт і регулювання гальм	7	3246	100	3246		
Електротехнічні	8	3710	80	2968	20	742
По приладам системи живлення	7	3246	70	2272	30	974
Акумуляторні	4	1855	10	186	90	1670
Шиномонтажні	12	5565	30	1670	70	3896
Ремонт вузлів, систем, агрегатів	12	5565	50	2783	50	2783
Слюсарно-механічні	9	4174			100	4174
Усього:	100	46373		32137		14239
Прибирально-мийні	100	4783	100	4783		

Таблиця 1.5 – Розподіл робіт за функціональною ознакою

Зона, пост, дільниця	Трудомісткість робіт, люд. год.
Дільниця діагностування	2782
Зона ТО і ремонту	29355
Допоміжні дільниці:	
Агрегатна	2783
Слюсарно-механічна	4174
Систем живлення і електрообладнання	1716
Акумуляторна	1670
Шиномонтажна	3896
Усього робіт з ТО і ремонту автомобілів	46373

1.5 Формування обсягів робіт з самообслуговування

Крім робіт з ТО і ПР, на станції технічного обслуговування автомобілів виконуються допоміжні роботи, обсяг яких складає 20...30% від загального обсягу робіт з технічного обслуговування і ремонту автомобілів [5].

$$T_{\text{допр}} = 0,25 \cdot T_{\text{сумр}}, \quad (1.10)$$

$$T_{\text{допр}} = 0,25 \cdot 51156 = 12789,0 \text{ люд. год.}$$

До складу допоміжних робіт входять роботи по прибиранню помешкань і територій (15...20%), прийманню, збереженню і видачі матеріальних цінностей (10%), транспортні і перегін автомобілів (25...35%), а також роботи по самообслуговуванню підприємства (обслуговування і ремонт технологічного устаткування, зон і ділянок, інженерних комунікацій, утриманню і ремонту будівель, виготовленню і ремонту нестандартного устаткування й інструменту), що виконуються в самостійних підрозділах – головного механіка або на відповідних виробничих ділянках. Обсяг робіт по самообслуговуванню підприємства складає 45...50% від обсягу допоміжних робіт, тобто 10...15% від загального обсягу робіт по автомобілям $T_{\text{сумр}}$ [7].

$$T_{\text{самр}} = 0,1 \cdot T_{\text{сумр}} \quad (1.11)$$

$$T_{\text{самр}} = 0,1 \cdot 51156 = 5116 \text{ люд. год.}$$

Роботи по самообслуговуванню підприємства виконуються на дільниці відділу головного механіка та на виробничих дільницях.

1.6 Проектування зони з ТО і ремонту автомобілів

Для робіт ТО і ПР число робочих постів визначається за формулою [6]:

$$X_p = (T_{\text{п}} \cdot f) / (\Phi_{\text{п}} \cdot P_{\text{ср}}), \quad (1.12)$$

де $T_{\text{п}}$ – річний обсяг постових робіт;

f – коефіцієнт нерівномірності подавання автомобілів на пости ТО і ремонту;

Φ_{Π} – фонд робочого часу поста ТО і ремонту, год.;

P_{cp} – середнє число робітників на одному посту ТО і ПР. Середнє число робітників на одному посту ТО і ПР, приймається 1,0...2,0.

Річний фонд робочого часу поста:

$$\Phi_{\Pi} = D_{pp} \cdot T_{zm} \cdot h, \quad (1.13)$$

де D_{pp} – число днів роботи СТО за рік;

T_{zm} – тривалість зміни, год.;

h – коефіцієнт використання робочого часу поста.

При механізованих прибирально-мийних роботах число робочих постів визначається за формулою:

$$X_{\Pi M} = (N_d \cdot f) / (T_{\Pi M} \cdot A_y \cdot h), \quad (1.14)$$

де N_d – добове число заїздів для виконання прибирально-мийних робіт;

$$N_d = N_{\Pi M P} / D_{P3}, \quad (1.15)$$

де D_{P3} – кількість робочих днів за рік діляниці прибирально-мийних робіт;

$T_{\Pi M}$ – добова тривалість роботи прибирально-мийної діляниці, год.;

A_y – продуктивність мийної установки, авт./год.;

h – коефіцієнт використання робочого часу поста.

При такій добовій програмі застосування автоматичної мийної установки економічно не виправдано, тому що вона буде працювати менше години (продуктивність 60...90 авт./год.). Тому проектуємо механізований пост прибирально-мийних робіт, оснащений механізованою мийною машиною і пілососом для проведення робіт.

До допоміжних постів відносяться пости приймання і видачі автомобілів на ТО і ремонт, пости сушіння після мийки. Загальне число допоміжних постів визначається за умови 0,25...0,6 поста на один робочий пост [6].

На виробничих ділянках передбачаються також автомобіле-місця очікування, з розрахунку 0,3...0,5 автомобіле-місця на один робочий пост [7].

Для збереження нових, прийнятих у ТО і ремонт автомобілів, а також готових до видачі після обслуговування, передбачаються автомобіле-місця збереження з розрахунку 2...5 автомобіле-місць на 1 робочий пост [6].

Відкриті стоянки для автомобілів клієнтури і персоналу станції визначаються з розрахунку 7...10 автомобіле-місць на 10 робочих постів [6].

Розрахунки постів та автомобіле-місць зведені у табл.1.6.

Таблиця 1.6 – Розрахунки числа постів ТО і ремонту

Найменування показника	Позначення	Показник
1	2	3
Фонд робочого часу поста ТО, Р, діагностичних та прибирально-мийних робіт	$\Phi_{\text{п}}$	2482
Кількість робітників на посту:		
ТО і ПР	$P_{\text{ср}}$	2
прибиральних робіт	$P_{\text{ср}}$	1
діагностування	$P_{\text{ср}}$	1
Коефіцієнт нерівномірності подавання автомобілів на пости:		
ТО і ПР	f	1,25
прибиральних робіт	f	1,18
діагностування	f	1,10
Добова кількість заїздів для проведення мийних робіт	$N_{\text{д}}$	25
Потужність мийної установки, автом./год.	$A_{\text{у}}$	3
Число робочих постів: для ТО і ПР:		
розраховане	$X_{\text{р}}$	4,93
прийняте		5
для діагностування:		
розраховане	$X_{\text{д}}$	1,03
прийняте		1

Продовження таблиці 1.6

для прибирально-мийних робіт:		
розраховане	$X_{\text{пм}}$	0,96
прийняте		1
Усього робочих постів	$X_{\text{п}}$	7
Кількість допоміжних постів з них[1]:	$X_{\text{дп}}$	2
приймання і видачі	$X_{\text{пв}}$	1
прибирання і сушіння після мийки	$X_{\text{см}}$	1
технічної допомоги на дорозі	$X_{\text{тд}}$	0
Кількість місць очікування	$X_{\text{о}}$	2
з них [6]: ТО і ремонту	$X_{\text{ото}}$	2
Місця для зберігання автомобілів	$X_{\text{зб}}$	14
Місця на відкритих стоянках	$X_{\text{ст}}$	4

1.7 Визначення чисельності виробничих робітників

До виробничих робітників відносяться робітники дільниць, що безпосередньо виконують роботи з ТО та ПР рухомого складу. Розрізняють технологічно необхідну чисельність робітників (явочну) і штатну (облікову). На станції технологічно необхідна чисельність робітників забезпечує виконання добової, а штатна - річної виробничої програми з ТО і ПР.

Розрахунки проводяться окремо по кожному структурному підрозділу підприємства.

Технологічно необхідна кількість виробничих робітників [6]

$$P_{\text{т}} = T_{\text{рі}} / \Phi_{\text{м}}, \quad (1.16)$$

де $T_{\text{рі}}$ – річна трудомісткість робіт і-го структурного підрозділу, люд. год.;

$\Phi_{\text{м}}$ – річний фонд часу робочого місця, год.

Штатна кількість робітників

$$P_{\text{ш}} = T_{\text{рі}} / \Phi_{\text{ш}}, \quad (1.17)$$

де $\Phi_{\text{ш}}$ – річний фонд часу штатного робітника, год..

Фонд часу робочого місця визначається за формулою:

$$\Phi_{\text{м}} = D_{\text{рр}} \cdot t_{\text{зм}} - D_{\text{пс}} \cdot t_{\text{ск}}, \quad (1.18)$$

де $D_{\text{рр}}$ – кількість робочих днів за рік;

$t_{\text{зм}}$ – тривалість зміни, год.;

$D_{\text{пс}}$ – кількість передсвяткових днів, $D_{\text{пс}} = 9$ днів.

$t_{\text{ск}}$ – час, на який скорочується зміна в передсвяткові дні, $t_{\text{ск}} = 1$ год.

Фонд часу штатного робітника

$$\Phi_{\text{ш}} = (D_{\text{рр}} - D_{\text{від}} - D_{\text{пов}}) \cdot t_{\text{зм}} - D_{\text{пс}} \cdot t_{\text{ск}}, \quad (1.19)$$

де $D_{\text{від}}$ – тривалість відпустки, дн.;

$D_{\text{пов}}$ – дні неявки на роботу з поважних причин, $D_{\text{пов}} = 7$ дн.

Враховуючи військовий стан (відсутність святкових днів), на 2026 рік фонди часу складають:

- при $D_{\text{від}} = 24$ роб.дн.: $\Phi_{\text{м}} = 2087$ год.; $\Phi_{\text{ш}} = 1881$ год.
- для виробництв, на яких $D_{\text{від}} = 30$ дн.: $\Phi_{\text{ш}} = 1840$ год.
- при скорченому робочому дні (акумуляторщик): $\Phi_{\text{ш}} = 1565$ год.

Число допоміжних робітників приймається 20% від кількості основних робітників.

Розрахунки чисельності робітників СТО наведені в табл. 1.7, 1.8.

1.8 Визначення площ виробничих приміщень

Площі станції обслуговування автомобілів по своєму функціональному призначенню поділяються на 3 основні групи: виробничо-складські, збереження автомобілів та допоміжні.

До складу виробничо-складських приміщень входять, зона ТО та ПР, виробничі дільниці, склади, а також технічні приміщення енергетичних та санітарно-технічних служб (компресорні, насосні, трансформаторні, вентиляційні камери і тощо.). Для малих СТО при невеличкій виробничій

програмі деякі ділянки з однорідним характером робіт, а також окремі складські приміщення можуть бути поєднані.

Таблиця 1.7 – Чисельність робітників

Найменування структурного підрозділу	Кількість технолог. робітників	Об'єм робіт, люд. год	Розподіл технолог. робітників		Кількість штатних робітників	Річний фонд часу, год.	
			1 зм	2 зм		технол.	штатн.
Основні виробництва:							
Зона прибирально-мийних робіт	2	4783	1	1	3	2087	1565
Дільниця діагностування	1	2782	1		1	2087	1840
Зона ТО і ремонту	14	29355	10	4	16	2087	1881
Шиномонтажна	1	3896	1	0	1	2087	1881
Разом по основним підрозділам:	18	40816	13	5	21		
Допоміжні дільниці:							
Агрегатна	1	2783	1		1	2087	1565
Слюсарно-механічна	2	4174	2		2	2087	1881
Систем живлення і електрообладнання	1	1716	1		1	2087	1881
Акумуляторна	1	1670	1		1	2087	1881
Шинна	2	3896	1	1	2	2087	1881
Разом по допоміжним дільницям:	7	14239	6	1	7		
Усього прийнято робітників ТО і Р	25	52829	19	6	28	2087	1733
Розрахована чисельність:	25	52829			30	2087	1733

Чисельність інженерно-технічних робітників та службовців приймається у межах 20%.

Таблиця 1.8 – Чисельність допоміжних робітників

Призначення	Позначення	Чисельність, осіб	
		техн.	штат.
Робітники зайняті ремонтом обладнання, будівель	$P_{\text{сам}}$	2	3
Допоміжні робітники (перегін автомобілів, складські роботи і інші)	$P_{\text{доп}}$	4	4

До складу допоміжних входять: санітарно-побутові приміщення, пункти суспільного харчування, охорони здоров'я, керування, помешкання для занять.

1.8.1. Розрахунки площ дільниць з ТО та ремонту автомобілів

Площі дільниць та цехів визначаються двома методами [7]. Згідно з першим методом, площі цих приміщень визначаються по чисельності працюючих в найбільш чисельній зміні.

При цьому загальна площа повинна бути не менш ніж 20 м^2 на одного працюючого в найбільш чисельній зміні.

За другим методом площа дільниці

$$F_d = f_{об} \cdot K_{щ}, \quad (1.20)$$

де $f_{об}$ – площа обладнання в плані, м^2 .

Кінцевою приймається більша площа. Розрахунок площ виробничо-допоміжних дільниць наведений в табл. 1.9.

1.8.2. Розрахунки площ зони ТО і ПР

Площа зони ТО та поточного ремонту визначається за формулою:

$$F_z = f_a \cdot X_z \cdot K_{п}, \quad (1.21)$$

де f_a – площа що займана автомобілем у плані, м^2

X_z – число постів ТО і ПР;

$K_{п}$ – коефіцієнт щільності розставляння постів, $K_{п}=3,5\dots 6$ [7].

Необхідно також враховувати, що в зоні технічного обслуговування і ремонту крім робочих постів знаходяться допоміжні пости та автомобіле-місця очікування, тому площа збільшується на величину цих площ: $F_{доп}$ і $F_{оч}$.

Розрахунки площ основних виробництв, допоміжних постів та місць очікування наведені в табл. 1.10, 1.11.

Загальні площі основних виробництв включають площі зайняті робочими та допоміжними постами, а також автомобіле-місця чекання автомобілями виконання робіт. Сумарні площі основних виробництв призначених для проведення робіт приведені в табл. 1.12.

Таблиця 1.9 – Площі приміщень дільниць, м²

Найменування дільниці	Робіт-ників в чисельній зміні	Площа по робіт-никам в чисельній зміні	Площа обладнання в плані	Коеф. щільності	Площа по обладнан-ню	Прий-нята площа
Агрегатна	1	36	21,30	4	85,20	81
Слюсарно-механічна	2	45	11,60	4,5	52,20	54
Систем живлення і електрообладнання	1	20	7,98	4,5	35,91	36
Акумуляторна	1	20	7,19	4,0	28,76	30
Шинна	1	20	10,00	3,5	35,00	36
Загальна площа:		141				237

Таблиця 1.10 – Площі основних виробництв, м²

Найменування зони	Кількість постів (авто-місць)	Площа автомобіля в плані, м ²	Коефіцієнт щільності розставлення обладнання	Площа зони, м ²
ТО і ремонту	5	17,34	4	358
Діагностування	1	17,34	2,5	48
Прибирально-мийна	1	17,34	2,8	49
Загальна площа				455

Таблиця 1.11 – Площі допоміжних постів та автомобіле-місць, м²

Найменування постів і автомобіле-місць	Кількість постів (авто-місць)	Площа автомобіля в плані, м ²	Коефіцієнт щільності розставлення обладнання	Площа зони, м ²
Допоміжні пости:				
приймання і видачі	1	17,34	3	52
сушіння після мийки	1	17,34	2,5	43
Автомобіле-місця очікування:				
ТО і ремонту	2	34,68	2	139
Загальна площа				234

1.9 Визначення площ складів і стоянок

Для дорожньої СТО площі складських приміщень визначаються по питомій площі складу на один робочий пост за формулою:

$$A_{\text{ск}} = f_{\text{ск}} \cdot X_p / 1000, \quad (1.22)$$

де $f_{\text{ск}}$ – питома площа складу в м^2 на 1 робочий пост дорожньої станції обслуговування [6, 8];

$A_{\text{стор}}$ – кількість постів обслуговування та ремонту.

Результати розрахунків приведені в табл. 1.13.

1.10 Визначення площ допоміжних та побутових приміщень

На стадії попередніх розрахунків орієнтовно загальна площа побутових приміщень може бути визначена із розрахунку $4 \dots 9 \text{ м}^2$ на працівника (при чисельності працюючих до 100 осіб) [7]. Крім цього, для дорожніх станцій передбачається приміщення для клієнтів, площа яких приймається з розрахунку на один робочий пост для СТО: до 15 постів – $5 \dots 10 \text{ м}^2$,

Таблиця 1.12 – Площі ділянок з постами для обслуговування, м^2

Найменування діляниці	Найменування постів і автомобіле-місць						Сумарна площа, м ²
	робочі		допоміжні		очікування		
	кільк.	площа	кільк.	площа	кільк.	площа	
Прибирально-мийна	1	49	1	43			92
Приймання і видачі автомобілів			1	52			52
Діагностування	1	48					48
ТО, ремонт систем і агрегатів	5	358			2	139	497
Загальна площа							689

Площа приміщень для продажу дрібних запасних частин та комплектуючих приймається з розрахунку $10 \dots 30\%$ від складу запасних частин.

Таблиця 1.13 – Розрахунок площі складів

Найменування складу	Питома площа м ² /1000 авт.	Загальна площа	
		Розрахована	Прийнята
Склад запасних частин	2	14	14
Склад агрегатів	2	14	15
Склад матеріалів	1,5	11	15
Склад мастильних матеріалів	1,5	11	15
Загальна площа		49	59

Площа комори для збереження комплектуючих, знятих з автомобіля на час ремонту і обслуговування, приймається з розрахунку 1,6...4,5 м² на один робочий пост.

Площа зони збереження (стоянки) автомобілів визначається за формулою [7]:

$$F_x = f_a \cdot A_{ст} \cdot K_{п}, \quad (2.23)$$

де f_a – площа автомобіля в плані, м²;

$A_{ст}$ – число автомобіле-місць збереження;

$K_{п}$ – коефіцієнт щільності розміщення автомобіле-місць збереження, $K_{п} = 2,5...3,0$ [7].

Результати розрахунків приведені в табл. 1.14.

Таблиця 1.14 – Розрахунки площ допоміжних приміщень, м²

Найменування зони, приміщення	Питомий показник		Площа приміщення
	Один. виміру	Показник	
Побутові приміщення	м ² на працівника	4,7	89
Клієнтська-бар	м ² на пост	5,6	39
Магазин	% від складу запасних частин	50	26
Комора для знятих з автомобіля комплектуючих	м ² / на пост	4	28

Продовження таблиці 1.14

Зона зберігання автомобілів	коефіцієнт щільності	3	728
Зона відкритої стоянки	коефіцієнт щільності.	4	277
Разом площі допоміжних приміщень			183
Разом площі стоянок			1006
Загальна площа виробничих, складських і допоміжних приміщень:			1160
Загальна площа споруд СТО			2166

Висновки до розділу I

В розділі проведене обґрунтування потужність станції технічного обслуговування автомобілів для ділянки дороги м. Слов'янськ-м. Чугуїв. Станція буде розташована біля села Веселе, що розташоване майже на середині шляху від м. Слов'янськ до м. Чугуїв на перехресті автошляхів М03 та Р78.

При проектуванні враховано можливість ТО та ремонту як легкових автомобілів, так і вантажівок і автобусів.

Розрахована виробнича програма підприємства. Виконано розрахунок кількості робочих постів і автомобіле-місць очікування. Розрахована необхідна кількість виробничих робітників. Визначена площа зони технічного обслуговування і ремонту та площі виробничих ділянок з урахуванням їх технологічного устаткування та кількості робітників.

Практичне значення роботи полягає в тому, що запропоновано сучасну станцію технічного обслуговування автомобілів для ділянки дороги м. Слов'янськ-м. Чугуїв, спираючись на сучасні підходи для ефективної роботи СТО, забезпечення якості ТО і ремонту автомобілів та зниження витрати на організацію роботи технічної служби.

РОЗДІЛ II

ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ МИЙНОЇ ДІЛЬНИЦІ

2.1 Призначення мийної дільниці

Прибирально-мийні роботи сприяють підтриманню належного зовнішнього вигляду рухомого складу, збереженню його лакофарбового покриття та забезпеченню умов для якісного технічного обслуговування і ремонту.

Миття автомобілів може використовуватися і до, і після ремонту, а також для комерційного обслуговування клієнтів. Миття може бути ручним і механізованим. Необхідне миття з обробкою кузова знизу. У великих фірмах рекомендується установка автоматизованого миття. При проектуванні приміщень для миття передбачають дренаж, каналізацію і очищення стоків.

До групи цих робіт входять:

- прибирання;
- попереднє ополіскування;
- мийка спеціальним розчином;
- мийка водою;
- кінцеве ополіскування;
- сушка та протирання автомобіля.

2.2 Характеристика мийної дільниці

Мийна дільниця розташована в окремому приміщенні головного виробничого корпусу СТО, загальною площею 80 м². і складається з основного та допоміжного поста. Роботи на дільниці виконуються в дві зміни, на цих роботах зайнято 2 робітника.

2.3 Описання технологічного процесу мийної дільниці

Автомобілі, що потребують ТО і ремонт, проходять поглиблену мийку, інші туалетну. На дільниці передбачено один робочий пост, який призначений для виконання прибиральних робіт та мийки автомобілів, та допоміжний пост,

де здійснюється сушка автомобіля, а також очікування виконання мийних робіт при технічних перервах. Крім того на ньому можливо виконання прибиральних робіт в салоні автомобіля.

Перелік робіт:

1. Прибиральні роботи:

- прибирання салону автомобіля;
- очищення пилососом сидінь;
- зняття ковриків;
- мийка полу салона автомобіля;
- мийка та сушка ковриків;
- виконується обтирання салону та скла;
- устилання на підлогу ковриків.

2. Мийні роботи:

- мийка шасі та рами автомобілів;
- мийка дисків коліс автомобілів;
- мийка двигуна та вузлів підкапотного простору автомобіля;
- зовнішня мийка кузова.

Технологічний процес прибирально-мийних робіт автомобіля представлений на рис. 2.1

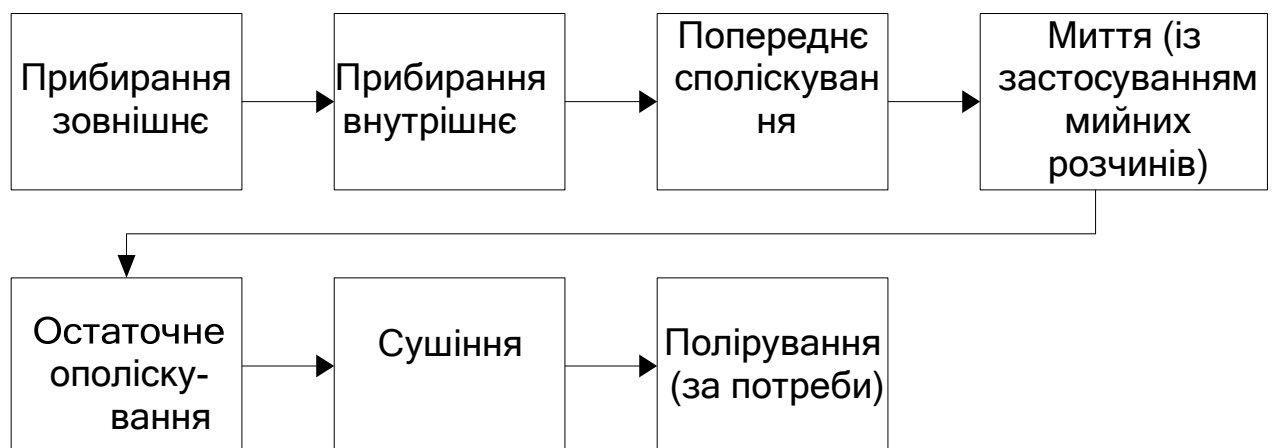


Рисунок 2.1 – Технологічний процес прибирально-мийних робіт автомобіля

2.3.1 Прибиральні роботи

Під час зовнішнього прибирання видаляють пил та сміття з платформ вантажних автомобілів, протирають відсік двигуна, а також очищують від бруду, снігу та криги шасі. Окрім того в автомобілів, які працюють в особливих умовах (наприклад у значних запиленнях) обсяг робіт зовнішнього прибирання може включати рід додаткових робіт таких як продування стиснутим повітрям фільтрів, радіатора, моторного відсіку і т.п.

Для зовнішнього прибирання застосовують обтиральні матеріали, щітки, віники, швабри та інший допоміжний інвентар. Від бруду, криги та снігу транспортний засіб очищають за допомогою дерев'яних молотків та металевих лопаток. Можливе очищення за допомогою струменевих мийних установок.

Під час внутрішнього прибирання видаляють пил та сміття з салону легкового автомобіля та автобуса, кабіни вантажного автомобіля, багажних відсіків, фургона, протирають щітки приладів.

В туристичних автобусах, обладнаних додатковим устаткуванням (мінікухні, туалети і т.п.) очищують ємності з відходами.

У транспортних засобах, призначених для перевезення пасажирів очищають салон від написів, рекламних наклеюк і т.п.

Пил з оббивки видаляють пилососами або щітками. Забруднену оббивку промивають мийними розчинами або водою. Спосіб очищення оббивки вибирають із зазначених в експлуатаційній документації на конкретний автомобіль.

Для внутрішнього прибирання застосовують пилососи, обтиральні матеріали, щітки, віники, швабри. Сучасні конструкції сидінь та внутрішнє планування салонів автобусів дозволяють здійснювати внутрішнє прибирання салону за допомогою спеціальних машин для миття підлоги.

2.3.2 Процес миття двигуна

Бруд на двигуні та інших агрегатах автомобіля не дозволяє своєчасно виявити витік рідин (антифриз, масло тощо) та, відповідно, негерметичність систем та агрегатів. Масло і пил з часом утворюють товстий шар бруду, який

ускладнює тепловіддачу в результаті виникають короточасні локальні перегріву.

Правильна мийка мотора передбачає дотримання запобіжних заходів і правил, які дозволяють виключити ймовірності нанесення шкоди двигуну. Двигун не можна мити також як і всю машину використовуючи безконтактний метод мийки і потужний напір, оскільки струмінь води під високим тиском може порушити цілісність утеплювача або потрапити в такі місця де вода протипоказана. Наприклад, ні в якому разі не можна щоб волога попала в прилади системи запалювання, роз'єми генератора, усілякі реле, свічки запалювання, АКБ і т.д. Цівка води повинна бути невеликою, а сама мийка двигуна має проводитися з використанням якісної автохімії.

Процес миття двигуна виглядає наступним чином:

1. Використовуючи поліетилен або інший водостійкий матеріал, необхідно ізолювати прилади в які не допустимо попадання води (генератор, карбюратор, свічки, роз'єми, повітряний фільтр, переривник-розподільник, датчики та іншу проводку.

2. Прогріти мотор 2-3 хвилини, для того щоб бруд легше відставала, але не до робочої температури, тому, що в такому випадку, розплавиться водозахисні плівки.

3. Якщо можливо, зняти АКБ і приступаємо до мийки.

4. Перш за все потрібно нанести миючий засіб для миття двигуна (відповідно до інструкції по застосуванню).

5. Чекати кілька хвилин (5-10) поки піна розчинить бруд і відмие все плями, а потім використовуючи щітку мити важкодоступні місця.

6. Коли мийка силового агрегату завершена все необхідно змити невеликим струменем води.

7. Після завершення всіх процедур рекомендую просушити щойно вимитий мотор за допомогою компресора і зняти захисний поліетилен.

2.3.3 Мийні роботи

Для миття автомобілів застосовують різноманітні мийні установки. Миття може здійснюватися як холодною так і теплою водою, ручним або механізованим

способом. Останнім часом найбільшого поширення набули методи струминного миття транспортних засобів, оскільки подача води під високим тиском забезпечує якісне миття одночасно зберігаючи лакофарбове покриття (ЛФП) автомобіля та зменшуючи собівартість робіт. Категорично не рекомендується здійснювати ручне миття автомобілів без попереднього ополіскування, а також із застосуванням тканих обтиральних матеріалів. Під час миття також необхідно враховувати температурні умови навколишнього середовища, оскільки застосування гарячої води в мороз або холодної води в спеку може призвести до руйнування ЛФП, скла та декоративних деталей транспортного засобу.

Вибір мийки здійснюють на основі таких технічних характеристик, як максимальний тиск води на виході (у атмосферах або барах), максимальний потік води або її витрата в одиницю часу (л/год. або л/хв.), максимальна температура води на вході, максимальна температура води на виході (для миття з автономним підігріванням), споживана потужність, габаритні розміри і маса. Для миття легкових автомобілів в більшості випадків досить тиску 100-150 бар при потоці води 450-900 л/год. Більший тиск може привести до пошкодження лакофарбового покриття автомобіля і зовнішніх деталей, а також вузлів і частин двигуна. Тому на підприємстві автосервісу немає сенсу використовувати миття, що має тиск 200 бар і вище. Використання аксесуарів для ручного миття високого тиску значно скорочує час миття автомобіля, що важливо з комерційної точки зору.

Безконтактне миття (при митті не використовуються всякого роду ганчірок, губок) все ширше поширюється останнім часом. На першому етапі виконується очищення поверхонь автомобіля від крупних забруднень струменем води високого тиску; на другому етапі за допомогою спеціального апарату низького тиску – піногенератора – наносять хімічний склад на поверхні кузова, який за 3-5 хв. розчиняє хімічні відкладення і грязь.

Сушка – завершальний етап миття автомобіля. На поверхню машини наноситься спеціальний віск, вакса, які створюють тонку водовідштовхувальну плівку. Це не дозволяє збирати воду в крупні краплі. Потужний потік повітря з вентиляторів здуває краплі води з поверхні автомобіля.

Під час миття автомобілів, з метою покращення якості робіт, застосовують різноманітні хімічні речовини – автомобільні шампуні. Тому технологічний процес миття автомобілів повинен коригуватися з тим, щоб врахувати особливості застосування мийних розчинів. Інструкція по застосуванню шампуню Sonax регламентує використання 100-200 мл шампуню, розведеного в 10 літрах води. Це створить потрібну концентрацію і дозволить використовувати всі функціональні можливості даного засобу. Фактично стандартом, при отриманні мийного розчину, є співвідношення 1:100. При цьому важливою умовою є розведення концентрату в дистильованій або питній воді. Перед безпосередньою процедурою мийки необхідно видалити наявний на автомобілі бруд водою. Це можна зробити за допомогою струменевої мийної установки. Наносити шампунь на поверхню автомобіля необхідно рівномірно по усій площині. Змивати кузов транспортного засобу рекомендується після стікання піни з усієї площини кузова.

Після миття автомобіля здійснюється його сушіння. Сушіння може здійснюватися:

- вручну (видаленням води гіроскопічним матеріалом: фланель, замша і т.п.);
- механізовано (обдув автомобіля холодним або гарячим повітрям).

2.3.4 Обслуговування ЛФП

Полірування здійснюється для захисту ЛФП від агресивного впливу навколишнього середовища з метою подовження його служби.

Поліролі містять водовідштовхуючі речовини, емульгатори, розчинники. Для старих покриттів, які втратили блиск більше ніж на 30 % використовують поліролі в склад яких додатково вводяться абразивні матеріали.

Полірувальні суміші наносять на вимиту суху поверхню кузова автомобіля невеликими площами (50 x 50 см) та розтирають, за допомогою м'яких тканин, круговими рухами. На сьогоднішній день виробники пропонують значне різноманіття полірувальних сумішей, які умовно можна розділити на наступні види:

- **абразивні** – (містять частинки, які стирають верхній (мікронний) шар фарби і дозволяють загладити дрібні подряпини, освіжити і підрівняти колір, вивести матовість після невдалого фарбування і утворення патьоків на кузові. Для покриттів "металік" використовуються абразиви, тільки спеціально позначені "Metallic Finish Restorer" (відновлення поверхонь, пофарбованих металіком) або аналогічним чином, це гарантуватиме, що продукт не залишить потертостей на верхньому (лаковому) шарі.

- **кольорові** – містять пігменти основного тону фарби, підходять для гамі відтінків основного тону. Використовуються для освіження кольору кузова, ретуші подряпин. Захисного покриття практично не створюють, без додаткової обробки нестійкі і вимагають регулярного оновлення. Підходять для всіх типів покриття.

- **захисні** – з добавками тефлону. В процесі обробки відбувається реакція з верхнім шаром фарби, що дозволяє створити захисне покриття, досить стійке до впливів навколишнього середовища, полегшує миття машини і сприяє меншому забрудненню кузова. При дотриманні технології обробки і залежно від обраного препарату захищають на 2 – 6 міс. Можуть використовуватися окремо або в комплексі по догляду за зовнішнім виглядом авто. Захисні поліролі не можна наносити на пошкоджене авто: есі сколи і подряпини повинні бути попередньо усунуті, в іншому випадку можливе посилення корозії і утворення іржі на кузові автомобіля.

- **воскові** - безбарвні поліролі з добавками воску та/або спеціальних речовин, які дозволяють надати ЛФП блиску. Не володіють вираженою захисною властивістю, але надають фарбі глибокий блиск і допомагають приховати подряпини і концентричні кола від неправильного догляду за кузовом транспортного засобу. Досить популярні при підготовці автомобіля до продажу, оскільки візуально чудово оновлюють покриття.

- **Top Sealers** - більш концентрований варіант полірувальної речовини з захисним ефектом. Володіють високою стійкістю до зовнішніх впливів. Рекомендуються при консервації автомобіля на тривалий термін і проведення антикорозійної обробки.

- **експрес-поліролі** - рідкі засоби для швидкої обробки за технологією "завдав- протер-поїхав". Застосовуються для приведення автомобіля в прийнятний вигляд за мінімальний час. Не володіють захисним ефектом. Часто випускаються в аерозольній формі для простоти нанесення.

- **полірувальні пасти** - більш густі поліролі. Основна відмінність від рідких форм в тому, що дозволяють нанести товстий шар. Більше підходять для старих поверхонь. Зазвичай розфасовуються в плоскі банки. Серед полірувальних паст є кольорозбагачуючі, захисні, воскові. Спосіб застосування такий самий як для рідких поліролей.

2.4 Очищення води для мийної дільниці

Професійний мийний пост неможливий без очисних споруд, тому, придбаючи мийку, необхідно передбачити систему рециркуляції і очищення води і утилізації бруду.

Суть процесу очищення полягає в послідовному виділенні нафтопродуктів, які знаходяться в різній дисперсній фазі, із стічних вод. Забруднені стічні води збираються в приямку. Приямок оснащений коробами, які встановлюються в нього і є накопичувальними ємностями. У цих коробах накопичується крупна суспензія. Забруднена вода струменевим насосом ежекторного типу засмоктується в установку, де послідовно проходить різні стадії очищення.

Першою стадією очищення стічних вод є флотація. Потім вода самопливом поступає в тонкошаровий відстійник і далі в тонкошаровий фільтр механічного очищення. Нафтошлам, що виділився при флотації, видаляється з установки по шламовідводному патрубку в шламонакопичувач.

2.5 Обладнання мийної дільниці

Для прибирання салону легкових автомобілів застосовують промислові пилососи (рис. 2.2) потужністю 0,5–1,5 кВт, а для прибирання салонів автобусів, платформ вантажних автомобілів і спеціальних фургонів – потужністю 5–7 кВт. Пилососи для прибирання салонів легкових автомобілів та автобусів, працюють у режимі як сухого, так і вологого прибирання.



Рисунок 2.2 – Пилосос для сухого та вологого прибирання

Пилососи можуть бути стаціонарними або пересувними. Як додаткове приладдя використовуються волосяні або капронові щітки, насадки тощо. Для хімічного очищення оббивного матеріалу салонів розроблені спеціальні мийні пилососи, які працюють за системою "зрошення-всмоктування".

Для ручного миття застосовують водоструменеві мийні установки високого тиску (рис. 2.3). Для кращого доступу до нижніх частин АТЗ під час його миття рекомендується застосовувати спеціальний підйомник-платформу.



Рисунок 2.3 – Ручна пересувна мийна установка високого тиску

Перелік технологічного обладнання, що застосовується в мийній дільниці, наведений в додатку А.

Планування мийної дільниці та розташування технологічного обладнання наведено на рис. 2.4.

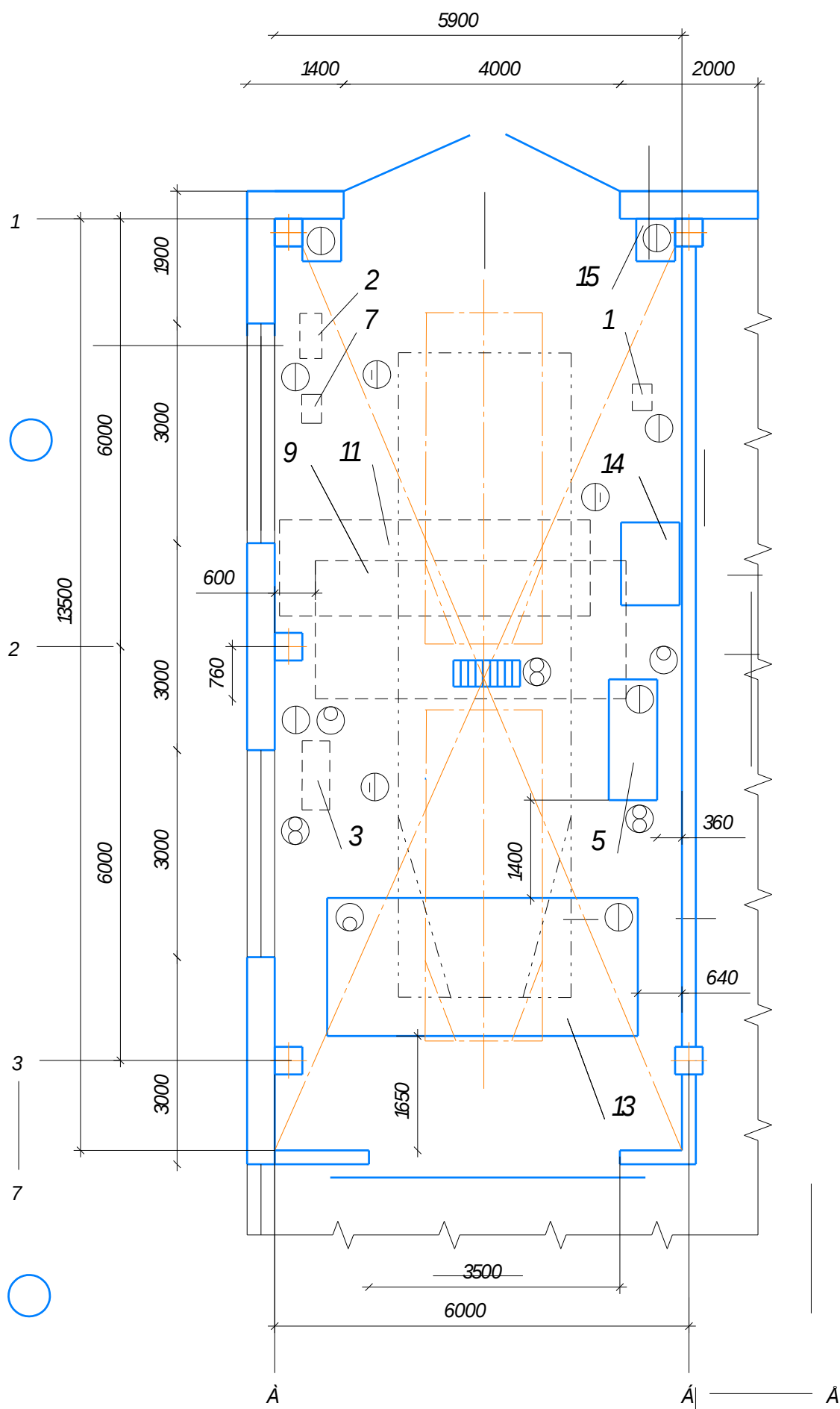


Рисунок 2.4 - Планування зони ТО і ПР

На ділянці розташоване наступне обладнання: пілосос для сухого та вологого прибирання (1); пілосос для хімічної чистки (2); установка для шлангової мийки (3); щітка для ручної мийки автомобілів (4); установка для мийки агрегатів (5); стаціонарний очисник води (замкнутого циклу) (6); парогенератор (паровий очисник) (7); насос змішувач для очистки грязевідстійника (8); відстійники первинні (9); відстійники вторинні (10); паливомаслоуловлювач (11); ларь для обтирочних матеріалів (12); установка для обдування та сушки автомобілів (13); скриня для відходів (14); калориферна установка (15).

2.6 Правила техніки безпеки

Перед початком роботи необхідно:

- одіти та перевірити спецодяг, ретельно заправити кінці одягу;
- підготувати робоче місце до безпечної роботи, прибрати сторонні предмети, не захащувати проходи, переконатись що робоче місце добре освітлене, розмістити технічне оснащення в зручному та безпечному для користувача порядку;
- перевірити справність технологічного обладнання, на несправному обладнанні повісити табличку, вказуючи, що працювати на даному обладнанні заборонено, таке обладнання треба відключити від електромережі.

Під час роботи необхідно:

- слідкувати за справною роботою вентиляційної системи;
- не допускати ремонту та обслуговування обладнання в процесі його роботи.

Після закінчення роботи необхідно:

- вимкнути обладнання та прибрати робоче місце;
- прибрати в відведене місце мийний інвентар та інструмент;
- зняти та повісити в шафу спецодяг;
- доповісти майстру про технічний стан технологічного обладнання на ділянці.

2.7 Спецодяг та захисні засоби

У відповідності з "Типовими галузевими нормами безкоштовної видачі спецодягу, спец взуття та запобіжних пристосувань робітникам та службовцям автомобільного транспорту" мийнику рухомого складу видають:

- бавовняний костюм с водостійкою пропиткою та капюшоном;
- фартух прогумований;
- гумові чоботи і рукавиці.

2.8 Санітарно - технічна частина

В приміщенні зони передбачена система опалення, вентиляції, внутрішнього водогону, каналізації, повітря забезпечення.

Санітарні вимоги до приміщення мийної дільниці

Розміри приміщення мийної дільниці визначаються з урахуванням розмірів будівельних конструкцій.

Розміри воріт для заїзду автомобілів складають 4×4 м. Відкриття та закриття воріт механізоване. По контуру воріт установлені камери для обдування теплим повітрям в зимовий період.

Висота приміщень мийної дільниці повинна бути не менш трьох метрів. Внутрішнє оздоблення приміщень наведено в таблиці 2.1.

Опалення

Опалення виконується з умов забезпечення температури повітря в приміщенні мийної дільниці в холодний і не холодний періоди +16°C. Опалення рекомендується повітряне сумісне з вентиляцією, з устроєм повітряно - теплової завіси біля в'їзних та виїзних воріт. Джерелом тепло-забезпечення слугує котельня підприємства. В якості теплоносія використовується гаряча вода з параметрами 70 - 150°C або насичена пара під тиском 2 Атм. В якості чергового опалення рекомендуються місцеві нагрівальні прилади та повітряно-опалювальні агрегати.

Вентиляція

Для забезпечення нормованих параметрів повітряного середовища, встановлених санітарними та технологічними нормами, установлюється витяжна вентиляція.

Таблиця 2.1 - Оздоблення приміщень мийної дільниці

Підлога	Стіни	Стеля	Панелі	Примітки
Кахельна або шліфований бетон	Вологостійка фарба	Вологостійка фарба	Кахель h=2 м.	Підлога виконана з ухилом до канав

Водозабезпечення

Водозабезпечення мийної дільниці на господарсько - питні та виробничі потреби здійснюється від водогону СТОА. Для зниження розходу чистої води мийка рухомого складу здійснюється з системи оборотного водозабезпечення.

Каналізація та очисні споруди

Для запобігання забруднення каналізації, на механізованій мийці використовуються очисні споруди типу "кристал", в який передбачено систему рециркуляції і очищення води і утилізації бруду.

Суть процесу очищення полягає в послідовному виділенні нафтопродуктів, які знаходяться в різній дисперсній фазі, із стічних вод. Забруднені стічні води збираються в приямку. Приямок оснащений коробами, які встановлюються в нього і є накопичувальними ємністями. У цих коробах накопичується крупна суспензія. Забруднена вода струменевим насосом ежекторного типу засмоктується в установку, де послідовно проходить різні стадії очищення.

Першою стадією очищення стічних вод є флотація. Потім вода самопливом поступає в тонкошаровий відстійник і далі в тонкошаровий фільтр механічного очищення. Нафтошлам, що виділився при флотації, видаляється з установки по шламовідводному патрубку в шламонакопичувач.

Стиснуте повітря

Для забезпечення технологічного обладнання стислим повітрям, використовується система повітря - забезпечення. Основним споживачем, на мийній дільниці, стиснутого повітря являється установка для мийки двигунів.

Тиск стиснутого повітря повинен бути 5 - 7 Атм., середній розхід 0,3 м³.
Джерелом повітря - забезпечення слугує діюча на території СТОА компресорна.

2.9 Електротехнічна частина

Силове електрообладнання

По ступеню надійності енергозабезпечення всіх користувачів мийної дільниці відноситься до другої категорії. Енергозабезпечення здійснюється від місцевої електромережі напругою 380/220 В.

Захисне заземлення

Всі корпуси електродвигунів, розподільчих щитів, пускової апаратури, світильників повинні бути заземлені. В якості магістралей що заземляють використовуються металеві конструкції будівель та спеціально прокладена металева смуга. Опір пристрою що заземлює не повинен перевищувати 4 Ом.

Висновки до розділу II

В роботі виконано оптимальну організацію роботи мийної дільниці. Технологія робіт на дільниці передбачає обслуговування легкових автомобілів, вантажівок та автобусів. Миття автомобілів на СТО може використовуватися і до, і після ремонту, а також для комерційного обслуговування клієнтів. Необхідність миття з обробкою кузова знизу вимагає добору спеціального обладнання Розглянуто засоби догляду за лакофарбовим покриттям.

Описано технологію робіт, підібрано сучасне технологічне обладнання. Розроблено планування, враховуючи принцип раціонального розташування обладнання відповідно до технологічного процесу, що сприяє підвищенню продуктивності праці, якості виконуваних робіт, зниженню витрат часу, а відповідно і трудомісткості робіт.

Розглянуто засоби очистки води та економію води за рахунок повторного її використання.

РОЗДІЛ III

РОЗРОБКА МИЙНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ РУЧНОЇ МИЙКИ АВТОМОБІЛІВ

3.1 Призначення і технічна характеристика установки

Мийна установка для ручної мийки автомобілів може використовуватися в автотранспортних підприємствах та станціях технічного обслуговування транспортних засобів. Забір води здійснюється з водної магістралі або з водооборотної мережі СТО.

Технічна характеристика:

- тип установки шлангова;
- тип насоса відцентровий, ступінчастий;
- продуктивність насоса при найбільшому напорі, л/хв. 75;
- тиск, що розвиває насос, МПа 1,16;
- найбільша висота усмоктування, м 5;
- тип приводу електромеханічний;
- тип електродвигуна 4A90L2Y3;
- потужність, кВт 3;
- синхронна частота, хв.⁻¹ 3000;
- довжина нагнітального шлангу, м 10;
- довжина усмоктувального шлангу, м 8.

3.2 Огляд існуючих конструкцій

За способом виконання робіт розрізняють мийку ручну, механізовану і комбіновану. Ручну мийку здійснюють мийним пістолетом, механізовану – спеціальними установками, які в залежності від способу керування підрозділяються на автоматичні і з ручним приводом. Комбінована мийка полягає в тому, що одну частину автомобіля обмивають механізованим способом, другу – ручним.

Конструктивно мийні установки поділяють на наступні типи: стаціонарні струменеві-щіткові (з кареткою, яка переміщується навколо автомобіля, з переміщенням автомобіля), стаціонарні безщіткові (з кареткою, яка переміщується навколо автомобіля, з переміщенням автомобіля), для ручної щіткової мийки, для ручної шлангової мийки.

Стаціонарні струменеві-щіткові установки обладнані щітками з системою підвіски. Установки працюють з застосуванням противаг в автоматичному русі. Продуктивність їх складає 30...40 авт./год., витрати води на мийку одного автомобіля – 800...900 л, робочий тиск води – 0,4...0,6 Мпа.

Стаціонарні безщіткові мийні установки використовують для миття кузовів і нижньої частини автомобілів. Вони не ушкоджують антени та інше зовнішнє обладнання автомобілів, а також не залишають подряпин на лакофарбовому покритті. Продуктивність цих установок складає 20...30 авт./год., витрати води на мийку одного автомобіля – 1200...1300 л, робочий тиск води – 0,4...1,2 Мпа.

Ручну мийку автомобіля з використанням мийної установки передбачають у проектах станцій на 6...11 робочих постів. Основною частиною мийної установки є насос, який створює тиск. Існують наступні типи насосів: поршневий, роторний, динамічні.

Динамічні насоси розділяються:

– за видом сил, які діють на рідину:

- 1) лопатчасті;
- 2) електромагнітні;
- 3) тертя;

– за направленням:

- 1) відцентрові;
- 2) осьові.

У мийній установці, яка конструюється, застосовується відцентровий насос. Відцентрові насоси класифікують:

– за числом робочих коліс:

- 1) одноступінчасті (з одним робочим колесом);

2) багатоступінчасті (з декількома робочими колесами).

У багатоступінчастих насосах рідина подається через усмоктувальний патрубок до центру першого колеса, з периферії цього колеса до центру наступного і т. п., у такий спосіб тиск рідини постійно підвищується на кожному робочому колесі. Число коліс у багатоступінчастих насосах може доходити до 10-16.

– за напором, який розвиває насос:

- 1) низьконапірні (до 50-60 м);
- 2) середньонапірні (до 150-200 м);
- 3) високонапірні (більше 200 м);

– за способом підведення рідини до робочого колеса:

- 1) з однобічним підведенням (усмоктуванням);
- 2) з двостороннім підведенням;

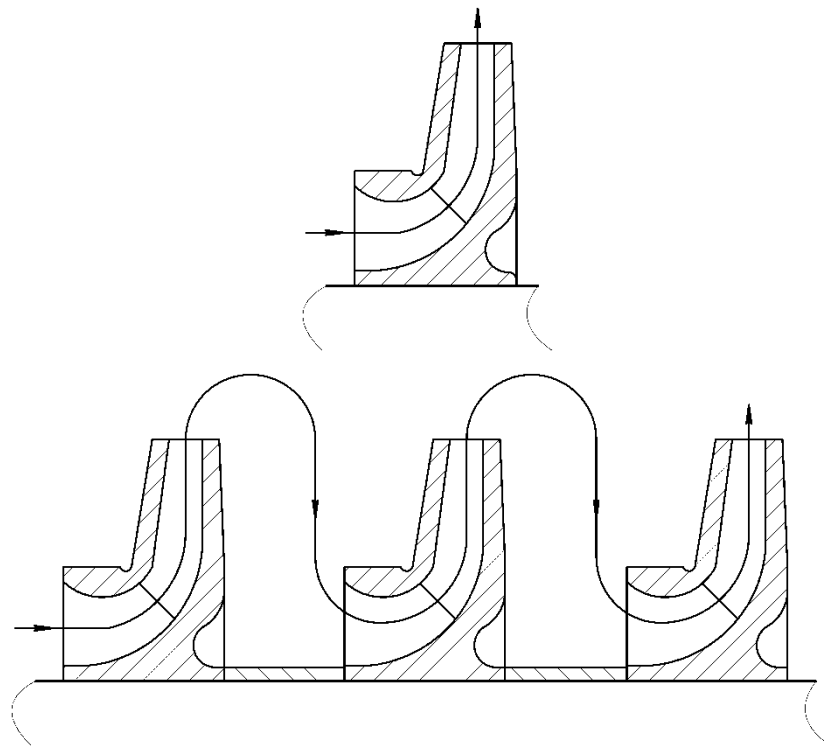


Рисунок 3.1 – Схема одноступінчатого і багатоступінчастого відцентрового насоса

– за розташуванням валу:

- 1) горизонтальні;
- 2) вертикальні;

– за способом рознімання корпусу:

- 1) з горизонтальним розніманням;
- 2) з вертикальним розніманням;

– за способом відводу рідини з робочого колеса в камеру:

- 1) спіральні;
- 2) секційні;

У спіральних насосах рідина з робочого колеса надходить у спіральний корпус і потім у напірний трубопровід. У секційних насосах рідина з робочого колеса відводиться через напрямний апарат, що являє собою нерухоме кільце з лопатами.

– за способом з'єднання з двигуном:

- 1) через прискорювач;
- 2) прямо (через муфту);

Порівняємо відцентровий секційний насос зі спіральним.

Переваги секційних насосів:

- значно менші габарити;
- більш просте лиття корпусу насосу;
- більш високий гідравлічний ККД, тому що канали відводу оброблені;
- більша ступінь уніфікації вузлів у насосів з різним числом ступенів;

Зміна числа ступенів у насоса спірального типу веде до повної зміни насоса. У секційних насосів для цього досить змінити лише довжину валу та стяжних болтів.

Недоліки секційних насосів:

- збирання та розбирання секційного насоса складніше, ніж спірального і отже ремонт складніше;
- розвантаження ротора секційних насосів від осьових зусиль здійснюється гідравлічним п'ятами або розвантажувальними вікнами. Ці пристрої дають додаткові втрати. Тому об'ємний ККД секційних насосів нижче, ніж спіральних.

Простота використання відцентрового насоса дає можливість робити мийка автомобіля з меншими витратами часу і праці.

3.3 Конструкція та принцип роботи установки

Установка складається з самоусмоктувального вихрового п'ятиступеневого насоса (13), до якого через муфту (6) підключений електродвигун (7). Установка пересувається на колесах, два (11) з яких закріплені на електродвигуні і одне поворотне (15) на передній частині насоса. Насос та двигун закріплені на рамі (14), до якої приєднані колеса.

Установка укомплектована одним миючими пістолетами (10), які дозволяють здійснити мийку водяним струменем.

Усмоктувальна і нагнітальна кришка насоса з'єднані патрубком із пропускним клапаном. Клапан відрегульований так, що він пропускає воду з одного корпусу в інший при тиску більшому 1,2 МПа. Це охороняє установку від перевантаження.

На нагнітальній кришці насоса встановлений манометр, що показує тиск води при мийці. Миючі пістолети, з'єднані з нагнітаючим корпусом насоса.

Принцип роботи насоса в наступному: робоче колесо обертається в наповненому водою корпусі, і надає руху тій частині води, що перебуває в просторі між лопатками робочого колеса. Вода обертається разом з робочим колесом, і під впливом відцентрової сили прагне збільшити радіус кола, по якому обертається. Виникає переміщення рідини від центра до периферії. Таке переміщення можливо за рахунок надходження рідини в робоче колесо з напрямного каналу по окружності малого радіуса й надходження рідини з робочого колеса в напрямний апарат по окружності більшого радіуса. Таким чином, при обертанні робочого колеса рідина, що перебуває в ньому, і напрямному апараті робить складний рух, що складається із двох основних:

1. Рух разом з роторним колесом.
2. Круговий рух з колеса в напрямний апарат і з нього в робоче колесо.

При переході з однієї секції в іншу тиск води збільшується й на виході з насоса досягає максимуму.

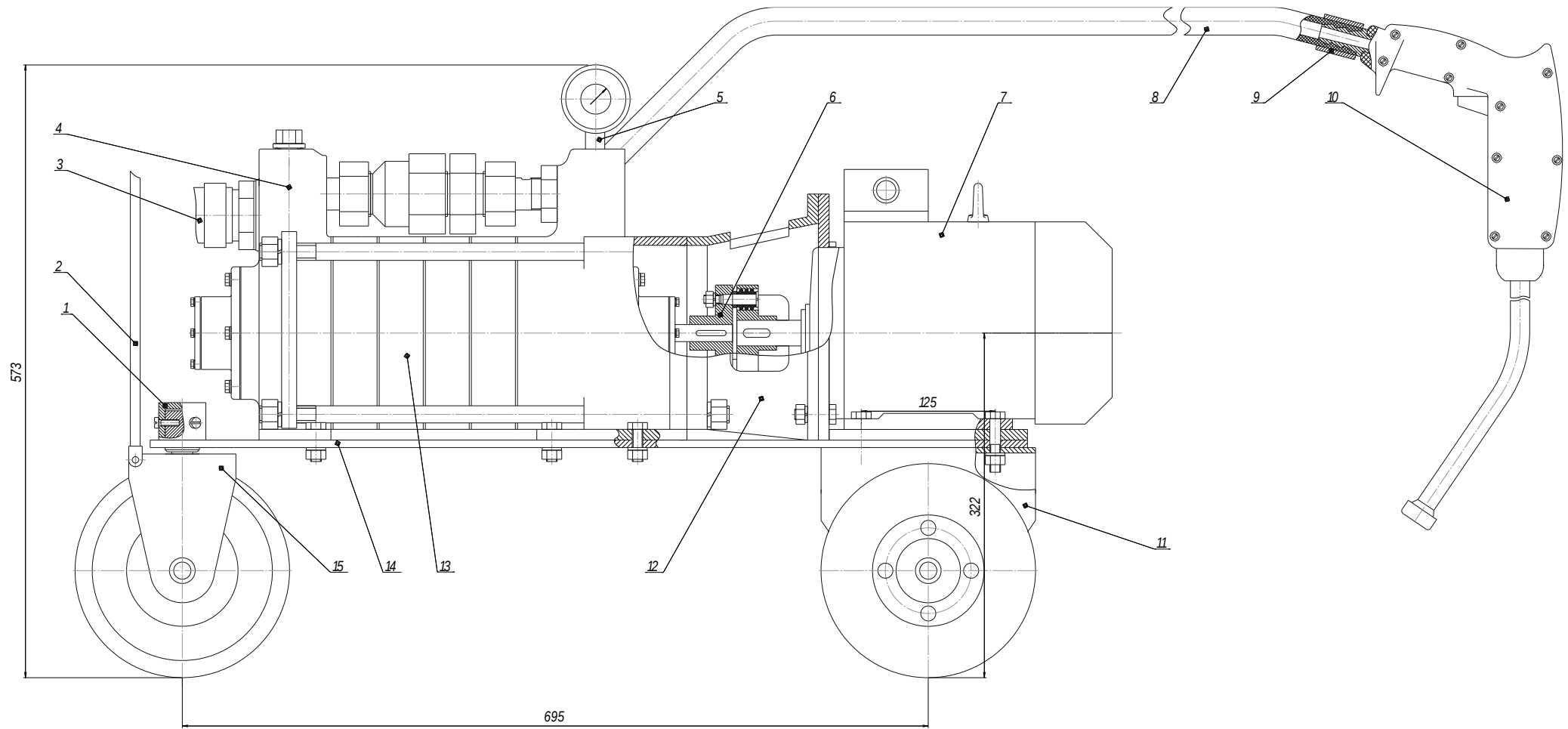


Рисунок 3.2 – Установка для шланговой мийки автомобілів: 1 – стакан; 2 – рукоятка; 3 -шланг усмоктувальний; 4 – клапан; 5 – манометр; 6 – муфта; 7 – електродвигун; 8 – шланг нагнітальний; 9 – з'єднання; 10 – пістолет; 11 – візок; 12 – кожух; 13 – насос; 14 - рама; 15 – поворотне.

Будова насосу.

Корпус насоса секційний, складається з кришок усмоктування, нагнітання, комплекту секцій, з'єднаних між собою шпильками. Кришки усмоктування і нагнітання виконувані суцільнолитими. Секції представляють собою литі циліндричні оболонки зі стінкою і центруються між собою кришками на Циліндричних заточеннях по посадці з натягом. Ущільнення стиків здійснюється за рахунок ущільнюючих кілець круглого перетину. Секції окремих ступенів знаходяться під різним тиском, однак з технологічних розумінь вони виконані з однаковою товщиною стінок. Ущільнююче зусилля в стиках секцій створюється стяжними шпильками. Кришки та секції насосу виготовлені з вуглецевої сталі. Усередині секції по посадці з натягом встановлений напрямний апарат, в якому канали, що відводять, виконані водній деталі. Напрямні апарати відливаються з вуглецевої сталі.

Ротор визначає динамічну стійкість роботи насосу. Ротор відцентрового насоса складається з валу, комплекту робочих коліс і захисних деталей. Змінна посадка робочих коліс створює можливість для розбалансування ротора. Робочі колеса балансуються статично, а ротор балансується в зборі динамічно.

Максимальний діаметр валу в місці посадки робочого колеса, а кінцям діаметр валу східчасто зменшується. Вісь шпонкових пазів лежить в площині, що проходить через вісь ротора. Вал виготовлений з сталі 45.

Основне призначення втулок – захищати вал від корозії, ерозії і зношування. Втулки уявляють собою циліндричні деталі з гладкою зовнішньою по верхньою. Для підвищення зношування, робоча поверхня втулок має високу твердість. Матеріал втулки – термооброблена сталь.

Робоче колесо є основним органом насосу, в якому відбувається перетворення механічної енергії в гідравлічну. Тому до нього пред'являються підвищенні вимоги до забезпечення точності геометричних розмірів та чистоти поверхні каналів робочого колеса, по яким проходить рідина. Розташуванням робочих коліс однобічне. Робочі колеса відлиті з хромової сталі та посаджені на вал по змінній посадці. Колесо складається з трьох основних елементів: основного диска з матчиною, покриваючого диска та лопаток. Лопати мають

циліндричну (одинарної кривизни) форму. Лопати і диски утворюють між лопатні канали дифузійного типу, по яким протікає рідина від центру до периферії. Проточна частина усіх коліс однакова. В маточині робочого колеса є шпонковий паз для кріплення колеса на валу насоса. Для зменшення перетоку рідини по валу шпонковий паз виконується не на всю довжину маточини робочого колеса. Кожне колесо в осьовому напрямку упирається в маточину попереднього колеса.

На робоче колесо відцентрового насоса діє сила, яка направлена у сторону входу рідини. Вона виникає головним чином із-за неоднакових сил тиску, які діють праворуч та ліворуч на робоче колесо. В площині між корпусом і колесом, яке заповнено рідиною, що перекачується, тиск дорівнює тиску на виході з робочого колеса. Осьове зусилля прагне змістити колесо разом з валом по вісі ліворуч. Під дією осьового зусилля робоче колесо може стикатися з корпусом насоса. При терті колеса об корпус підвищується потужність, піднижується подача насоса, починають грітися підшипники.

Осьове зусилля урівноважується установленням, додаткових ущільнюючих кілець та про свердленням розвантажувальних отворів. Завдяки цьому майже повністю вирівнюється тиск, який діє з обох сторін робочого колеса в просторі між ущільненням і валом. Такий спосіб урівноваження зручний ті простий.

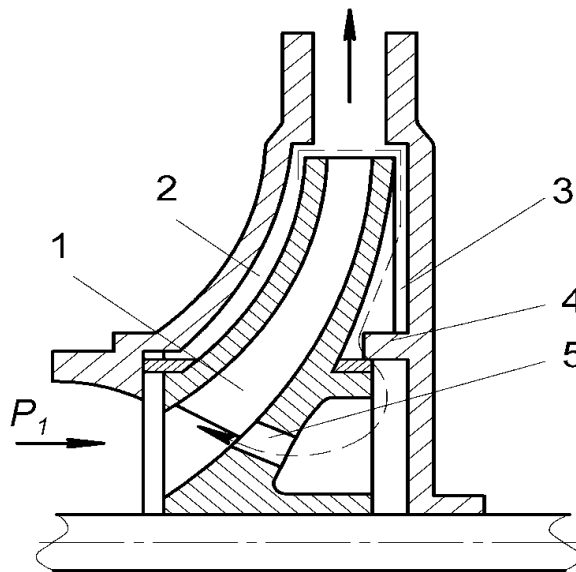


Рисунок 3.2 – Схема зниження осьового тиску: 1 – робоче колесо; 2, 3 – зазори між колесом і корпусом; 4 – ущільнююче кільце; 5 – отвори.

Ущільнення насоса. Рухома втулка встановлюється на валу та фіксується від провертання штифтом. Зусилля пружини ущільнюючим тиском рухома втулка прижмається до нерухомої. На кільцевій поверхні утворюється щільний контакт, перешкоджаючий проникненню рідини з порожнини насоса. Ущільнення нерухомих стиків здійснюється гумовими кільцями. В процесі експлуатації контактні поверхні втулок зношуються. Для забезпечення постійного надійного контакту рухома та нерухома втулки виконуються рухомими в осьовому напрямі.

Для сприйняття осьових навантажень встановлені радіально-упорні підшипники.

3.4 Вибір електродвигуна приводу

Електродвигун підбираємо по необхідній потужності насоса. Дану потужність можна визначити виходити з міркувань, що за одиницю часу через насос протікає рідина вагою Q і створюється напір H , виходить, енергія придбана рідиною або корисною потужністю насоса. Споживна потужність насоса визначається рівнянням [11]:

$$N = \frac{Q \cdot \rho \cdot g \cdot H}{1000 \cdot \eta}, \quad (4.1)$$

де: Q – продуктивність насоса, згідно технічних даних $Q = 75$ л/хв. або $0,00125 \text{ м}^3/\text{с}$;

ρ – щільність води при температурі 20°C , $\rho = 998,2 \text{ кг/м}^3$;

g – прискорення вільного падіння, $g = 9,81 \text{ м}^2/\text{с}$;

η – ККД насоса, $\eta = 0,4 \dots 0,9$, приймаємо $\eta = 0,6$ [10].

H – напір насоса, що визначимо по формулі:

$$H = H_1 + H_3, \quad (4.2)$$

де: H_1 – номінальна висота усмоктування, $H_1 = 5 \text{ м}$;

H_3 – загальні втрати в усмоктувальних і нагнітальному трубопроводах, по рівнянню Бернуллі маємо:

$$H_3 = \lambda_H \cdot \frac{l_H}{d_H} \cdot \frac{V_H^2}{2 \cdot g} + \xi \cdot \frac{2 \cdot V_H^2}{2 \cdot g} + \lambda_Y \cdot \frac{l_Y}{d_Y} \cdot \frac{V_Y^2}{2 \cdot g} + \xi \cdot \frac{V_Y^2}{2 \cdot g} + \\ + \lambda_{\Pi} \cdot \frac{l_{\Pi}}{d_{\Pi}} \cdot \frac{V_{\Pi}^2}{2 \cdot g} + \xi \cdot \frac{V_{\Pi}^2}{2 \cdot g} + (\xi_C + \alpha) \cdot \frac{V_C^2}{2 \cdot g}, \quad (4.3)$$

де: λ – коефіцієнт Дарсі, відповідно для пістолета, нагнітального і усмоктувального шлангів;

l_H, l_Y, l_{Π} – довжини нагнітального і усмоктувального шлангів і пістолета, приймаємо $l_H = 10$ м, $l_Y = 8$ м, $l_{\Pi} = 1$ м;

d_H, d_Y, d_{Π} – діаметри нагнітального і усмоктувального шлангів і пістолета, приймаємо $d_H = 0,02$ м, $d_Y = 0,05$ м, $d_{\Pi} = 0,01$ м;

α – коефіцієнт кінетичної енергії, при турбулентному русі $\alpha=1$,

V_H, V_Y, V_{Π}, V_C – швидкості рідини відповідно у нагнітальних, усмоктувальних шлангах, пістолеті і соплі;

ξ – коефіцієнти місцевих опорів, прийmemo рівним $\xi=0,8$.

Визначаємо швидкості в трубопроводах:

Нагнітальному:

$$V_H = \frac{4 \cdot Q'}{\pi \cdot d_H^2} = \frac{4 \cdot 0,00625}{3,14 \cdot 0,02^2} = 1,99 \text{ м/с}, \quad (4.4)$$

де: Q' – подача з врахуванням перетікання води всередині насоса і клапана:

$$Q' = \frac{Q}{2} = \frac{0,00125}{2} = 0,000625 \text{ м}^3/\text{с}. \quad (4.5)$$

Усмоктувальному:

$$V_Y = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d_Y^2} = \frac{4 \cdot 0,00125}{3,14 \cdot 0,05^2} = 0,637 \text{ м/с}.$$

Пістолеті:

$$V_{\pi} = \frac{4 \cdot Q'}{\pi \cdot d_{\pi}^2} = \frac{4 \cdot 0,000625}{3,14 \cdot 0,01^2} = 7,96 \text{ м/с}.$$

Швидкість рідини при проходженні сопла, діаметр сопла $d_C = 0,005$ м.

$$V_C = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d_C^2} = \frac{4 \cdot 0,000625}{3,14 \cdot 0,005^2} = 31,85 \text{ м/с},$$

Визначимо числа Рейнольдса для нагнітального й усмоктувального трубопроводів та пістолета:

$$\text{Re}_H = \frac{V_H \cdot d_H}{\nu} = \frac{1,99 \cdot 0,02}{0,01006 \cdot 10^{-4}} = 39562,62, \quad (4.6)$$

де: ν – кінематична в'язкість води при 20°C , $\nu = 0,01006 \cdot 10^{-4}$, $\text{м}^2/\text{с}$, [10].

$$\text{Re}_y = \frac{V_y \cdot d_y}{\nu} = \frac{0,637 \cdot 0,05}{0,01006 \cdot 10^{-4}} = 31660,04;$$

$$\text{Re}_{\pi} = \frac{V_{\pi} \cdot d_{\pi}}{\nu} = \frac{7,96 \cdot 0,01}{0,01006 \cdot 10^{-4}} = 79145,13.$$

При таких значеннях чисел Рейнольдса, переважає турбулентний режим руху рідини. Виходить, коефіцієнт Дарсі визначимо по формулі:

$$\lambda = 0,11 \cdot \left(\frac{\Delta}{d} + \frac{68}{\text{Re}} \right)^{0,25}, \quad (4.7)$$

де: Δ – шорсткість труб, приймаємо $\Delta = 0,1$ мм.

Для нагнітального трубопроводу:

$$\lambda_H = 0,11 \cdot \left(\frac{0,1}{20} + \frac{68}{39562,62} \right)^{0,25} = 0,0315.$$

Для усмоктувального трубопроводу:

$$\lambda_v = 0,11 \cdot \left(\frac{0,1}{50} + \frac{68}{31660,04} \right)^{0,25} = 0,0279.$$

Для пістолета:

$$\lambda_H = 0,11 \cdot \left(\frac{0,1}{10} + \frac{68}{79145,13} \right)^{0,25} = 0,0355.$$

Коефіцієнт опору для сопла визначимо по формулі:

$$\xi = \xi^1 \cdot \left(1 - \left(\frac{d}{D} \right)^2 \right) = 0,9 \cdot \left(1 - \left(\frac{5}{20} \right)^2 \right) = 0,844, \quad (4.8)$$

де: ξ^1 – постійний коефіцієнт, $\xi^1 = 0,9$, [10];

D – більший діаметр, $D = 20$ мм;

d – менший діаметр, $d = 5$ мм.

Тоді загальні втрати в трубопроводах складуть:

$$\begin{aligned} H_3 = & 0,0315 \cdot \frac{10}{0,02} \cdot \frac{1,99^2}{2 \cdot 9,81} + 0,8 \cdot \frac{1,99^2}{2 \cdot 9,81} + 0,0279 \cdot \frac{8}{0,05} \cdot \frac{0,637^2}{2 \cdot 9,81} + 0,8 \cdot \frac{0,637^2}{2 \cdot 9,81} + \\ & + 0,0355 \cdot \frac{1}{0,01} \cdot \frac{7,96^2}{2 \cdot 9,81} + 0,8 \cdot \frac{7,96^2}{2 \cdot 9,81} + (0,84 + 1) \cdot \frac{31,85^2}{2 \cdot 9,81} = 112,81_m \end{aligned}$$

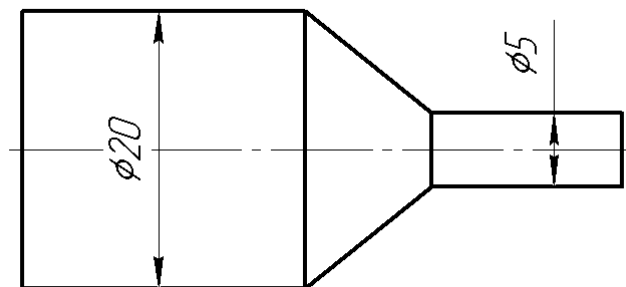


Рисунок 3.3 – Схема сопла

Загальний напір:

$$H = 5 + 112,87 = 117,81_m.$$

Тоді потужність електродвигуна буде дорівнювати:

$$N = \frac{0,00125 \cdot 998,2 \cdot 9,81 \cdot 117,81}{1000 \cdot 0,6} = 2,404 \text{ кВт.}$$

Щоб не перевантажити двигун на будь-яких режимах, його потужність вибираємо більшу за споживну потужність насоса за рівнянням (6.12) [16]:

$$N_{\text{дв}} = \frac{k \cdot N}{\eta_{\text{п}}}, \quad (4.9)$$

де: k – коефіцієнт запасу, для двигунів потужністю до 50 кВт –

$k = 1,20 \dots 1,25$, а для двигунів потужністю більше 50 кВт – $k = 1,0 \dots 1,05$, [16]. Приймаємо $k = 1,20$;

$\eta_{\text{п}}$ – ККД передачі.

Якщо двигун приєднується напряду (через муфту), то $\eta_{\text{п}} = 1$ і рівняння (4.9) прийме вигляд [16]:

$$N_{\text{дв}} = k \cdot N = 1,2 \cdot 2,404 = 2,88 \text{ кВт.} \quad (4.10)$$

Вибираємо електродвигун 4А90L2У3, потужністю $N_{\text{дв}} = 3,0$ кВт, з синхронною частотою обертання $n = 2840 \text{ хв.}^{-1}$ [16].

Тиск, що розвиває насос розраховується за формулою:

$$p = H \cdot \rho \cdot g = 117,81 \cdot 998,2 \cdot 9,81 = 1,16 \text{ МПа} \quad (4.11)$$

Муфту вибираємо з умови експлуатації:

$$T_{\text{р}} = K_{\text{к}} \cdot T_{\text{ном}} \leq T_{\text{м}}, \quad (4.12)$$

де: $T_{\text{р}}$ – розрахунковий крутний момент, Нм [16];

$K_{\text{к}}$ – коефіцієнт запасу, який вибирається залежності від виду приводу, для відцентрового насоса $K_{\text{к}} = 1,7 \dots 3,5$ [16]. Приймаємо $K_{\text{к}} = 3$;

$T_{\text{м}}$ – максимальний крутний момент для муфти;

$T_{\text{ном}}$ – номінальний крутний момент на валу.

$$T_{НОМ} = 9550 \cdot \frac{N_{дв}}{n} = 9550 \cdot \frac{3}{2840} = 10,09 Нм \quad (4.13)$$

Знайдемо розрахунковий момент:

$$T_p = 3 \cdot 10,09 = 30,27 Нм$$

Для з'єднання двигуна і насоса приймаємо муфту пружну втулично-пальцеву, яка має максимальний крутний момент [16]:

$$T_M = 31,5 Нм \geq T_p = 30,27 Нм.$$

3.5 Правила техніки безпеки при роботі з установкою

Насосні агрегати обслуговує слюсар, що здав спеціальний іспит на право обслуговування насосів. Особи, що не мають посвідчення про здачу такого іспиту, до роботи з насосними установками не допускаються.

До насоса повинен бути забезпечений вільний доступ для огляду й його обслуговування. Рухомі частини установки повинні бути обгороджені спеціальними знімними кожухами.

Перед пуском необхідно переконатися в справності устаткування.

Не допускається проводити ніяких ремонтів на діючій насосній установці.

Висвітлення повинне бути достатнім для безпечного обслуговування агрегатів.

Повинен бути передбачений захист від можливого впливу електричного струму.

3.6 Розрахунок економічної ефективності від впровадження шлангової мийки для автомобілів

Вихідні дані для розрахунку економічної ефективності від впровадження шлангової мийки автомобілів, що дозволяє знизити трудомісткість мийних робіт наведені в таблиці 3.2.

Вартість проведення однієї операції:

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

Приведені витрати, грн.:

Таблиця 3.2 – Вихідні дані для розрахунку

Показник	Одиниця виміру	Умовне позначення	До впровадження	Після впровадження
1. Трудомісткість однієї операції	люд.год	t_O	0,19	0,15
2. Годинна тарифна ставка робітника	грн	t_{Γ}	80	80
3. Кількість операцій на рік	од.	n_O	9198	9198
4. Витрати на експлуатацію	грн	B_E	250	220
5. Додаткові капітальні вкладення на впровадження	грн	IC_D		27000

– до впровадження

$$B_B = C_B + B_E / n_O; \quad (3.15)$$

– після впровадження

$$B_H = C_H + B_E / n_O + IC_D \cdot E_H / n_O. \quad (3.16)$$

Річний економічний ефект:

$$E_P = (B_B - B_H) \cdot n_O. \quad (3.17)$$

Приріст прибутку за рахунок економії по статті ФЗП:

$$\Delta P_{\PhiЗП} = (C_B - C_H) \cdot n_O. \quad (3.18)$$

Додатковий балансовий прибуток АСП:

$$\Delta P_B = \Delta P_{\PhiЗП} - B_E. \quad (3.19)$$

Інтегральний економічний ефект:

$$E_I = \Delta P_B - E_P \cdot IC_D. \quad (3.20)$$

Термін окупності додаткових вкладень:

$$T = IC_D / \Delta P_B. \quad (3.21)$$

Коефіцієнт обігу:

$$K_{OB} = 1/T. \quad (3.22)$$

Результати розрахунку економічної ефективності від впровадження шлангової мийки автомобілів наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Показники економічної ефективності від впровадження шлангової мийки автомобілів

Показник	Умовне позначення	Чисельне значення
Вартість проведення однієї операції, грн:		
- до впровадження;	C_B	21,28
- після впровадження	C_H	16,80
Приведені витрати, грн:		
- до впровадження;	B_B	21,31
- після впровадження	B_H	17,26
Річний економічний ефект, грн	E_P	37187,04
Приріст прибутку за рахунок економії за статтею ФЗП, грн	$\Delta P_{\Phi ЗП}$	41207,04
Додатковий балансовий прибуток ПАТ, грн	ΔP_B	40987,04
Інтегральний економічний ефект, грн	E_I	36937,04
Термін окупності додаткових вкладень, років	T	0,66
Коефіцієнт обігу	K_{OB}	1,52

Висновки до розділу III

В розділі проведено аналіз існуючих конструкцій мийних установок для шлангової мийки автомобілів та обґрунтовано вибір оптимальної конструкції, прийнятої для впровадження на СТО, що проектується. Обрана конструкція мийної установки дозволяє обслуговувати не тільки легкові автомобілі, а й вантажівки та автобуси за рахунок високої продуктивності насоса.

Описано принцип дії мийної установки та порядок роботи з нею. Виконано необхідні перевірочні та проектувальні розрахунки. Наведено правила техніки безпеки при роботі з установкою

Розрахований економічний ефект від впровадження шлангової мийки автомобілів, термін окупності якої склав 0,66 року.

РОЗДІЛ IV

БЕЗПЕЧНІСТЬ ТА ЕКОЛОГІЧНОСТЬ АВТОСЕРВІСНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

4.1 Причини виробничого травматизму

Для аналізу та профілактики травматизму важливе значення має класифікація причин. Отже, необхідно враховувати комплекс факторів, що визначають безпечні та нешкідливі умови праці на виробництві.

У разі встановлення причин нещасного випадку зазначаються та кодуються три групи причин відповідно до класифікатора:

I – технічні:

- конструктивні недоліки, недосконалість, недостатня надійність засобів виробництва;
- конструктивні недоліки, недосконалість, недостатня надійність транспортних засобів
- неякісна розроблення відсутність проектної документації на будівництво, реконструкцію виробничих об'єктів, будівель, споруд, обладнання тощо;
- неякісне проведення будівельних робіт;
- недосконалість, невідповідність вимогам безпеки технологічного процесу;
- незадовільний технічний стан:
 - виробничих об'єктів, будинків, споруд, території;
 - засобів виробництва;
 - транспортних засобів;
- незадовільний стан виробничого середовища (несприятливі метеорологічні умови, підвищена концентрація шкідливих речовин у повітрі робочої зони; наявність шкідливих опромінь (випромінювань); незадовільна освітленість, підвищений рівень шуму та вібрації тощо);

II – організаційні (що залежать від рівня організації праці на виробництві та діяльності самої людини):

- незадовільне функціонування, недосконалість або відсутність системи управління охороною праці;
- недоліки під час навчання безпечним прийомам праці, а саме:
 - відсутність або неякісне проведення інструктажу;
 - допуск до роботи без навчання та перевірки знань з охорони праці;
 - неякісне розроблення, недосконалість інструкцій з охорони праці або їх відсутність;
 - відсутність у посадових інструкціях функціональних обов'язків з питань охорони праці;
- порушення режиму праці та відпочинку;
- відсутність або неякісне проведення медичного обстеження (професійного відбору);
- невикористання засобів індивідуального захисту через незабезпеченість ними;
- проведення робіт із вимкненими несправними засобами колективного захисту, системами сигналізації, вентиляції, освітлення тощо;
- залучення до роботи працівників не за спеціальністю (професією);
- порушення технологічного процесу;
- порушення вимог безпеки під час експлуатації транспортних засобів;
- порушення правил дорожнього руху;
- невикористання засобів колективного захисту (за їх наявності);
- невикористання засобів індивідуального захисту (за їх наявності);
- порушення трудової і виробничої дисципліни;
- невиконання посадових обов'язків;
- недотримання вимог інструкцій з охорони праці;

III – психофізіологічні (несприятлива *особливість людського фактора; невідповідність анатомо-фізіологічних і психологічних особливостей організму людини умовам праці*):

- алкогольне, наркотичне сп'яніння, токсикологічне отруєння;
- незадовільні фізичні дані або стан здоров'я;
- незадовільний психологічний клімат у колективі;
- травмування внаслідок протиправних дій інших осіб, інші причини.

Серед причин, не внесених до класифікатора, необхідно зазначити також соціальні причини, зумовлені станом особистості в певний момент, її якостями:

- недостатня ефективність норм трудового права;
- побутові умови;
- рівень доходу в родині;
- рівень освіти;
- належність до тих чи інших соціальних верств тощо.

Під час аналізу нещасного випадку зазначаються основна причина та супутня. Як свідчать статистичні дані, психофізіологічні (людські) фактори є другорядними (супутніми), незважаючи на те, що, за даними міжнародної статистики, через вину людини трапляється приблизно 90 % нещасних випадків. Це пояснюється недосконалістю об'єктивних методів аналізу впливу цих причин на виникнення нещасного випадку.

4.2 Техніка безпеки при роботі на підйомно-транспортному обладнанні

При обслуговуванні автомобіля на підйомнику (гідравлічному, пневматичному, електромеханічному) на пульті управління підйомником повинна бути вивішена табличка із написом «Підйомник не включати -працюють люди!».

Плунжер гідравлічного, пневматичного підйомника в робочому (піднятому) положенні повинен надійно фіксуватися упором (штангою), що гарантує неможливість довільного опускання підйомника.

У приміщеннях профілактичного обслуговування з потоковим рухом автомобілів обов'язкове влаштування сигналізації (світлової, звукової), яка своєчасно попереджує працюючих на лінії обслуговування про момент початку руху автомобіля з поста на пост або про виїзд автомобіля.

Переміщення транспортних засобів з поста на пост дозволяється тільки після подання сигналу (звукового, світлового).

Перед підважуванням частини автомобіля (причепи, напівпричепи) підйомними механізмами (домкратами, накатними пересувними підйомниками, телями тощо), крім стаціонарних, необхідно спочатку встановити транспортний засіб на рівній поверхні, зупинити двигун, включити знижену передачу, загальмувати його стоянковим гальмом, підставити під колеса, що не підіймаються, упорні колодки, в автобуса перевірити станопорної площадки кузова.

При підважуванні частини транспортного засобу плунжер домкрата (накатного пересувного підйомника) або надставка до нього повинні бути встановлені в місцях, зазначених у технологічній документації. Домкрат треба встановлювати на рівну неслизьку поверхню. У разі неміцного ґрунту під основу домкрата необхідно підкласти міцну дерев'яну підставку площею не менше 0,1 м² або дошку. Під підважуванні частини транспортного засобу за допомогою домкратів (пересувних накатних підйомників, телей тощо) для огляду, виконання профілактичних робіт та ремонту повинні бути встановлені підставки (козелки).

Підставки (козелки) під вивішені частини транспортного засобу повинні встановлюватися в місцях, зазначених у технологічній документації.

Огляд і ремонт необхідно виконувати на спеціально облаштованих для цього оглядових канавах, обладнаних пересувними накатними підйомниками, або на стаціонарних підйомниках. Виконання працюючими робіт, дозволяється тільки після проведення цільового інструктажу і оформлення наряду-допуску.

У виконанні робіт, пов'язаних із зняттям та установленням агрегатів, повинні брати участь два слюсарі з ремонту автомобілів. Допускається замість

одного слюсаря брати участь водієві при відповідній підготовці та обов'язковому інструктажу з охорони праці при виконанні цих робіт.

При обслуговуванні та ремонті автомобілів (у т.ч. двигунів) на висоті понад 1 м робітники повинні бути забезпечені і користуватися спеціальними помостами; естакадами, площадками або драбинами-стрем'янками.

Застосовувати приставні драбини не дозволяється. При підйманні драбиною робітникові забороняється тримати в руках інструмент, деталі, матеріали та інші предмети. Для цієї мети повинна застосовуватися сумка або спеціальні ящики.

Забороняється проводити одночасно роботу на драбині, помостах, площадках та під ними. При роботі на поворотному стенді (перекидачі) необхідно попередньо надійно укріпити на ньому автомобіль, злити паливо із паливних баків і рідину із системи охолодження в призначені для цього ємності, щільно закрити маслоналивну горловину двигуна і зняти акумуляторну батарею. Забороняється пуск двигуна автомобіля на постах профілактичного обслуговування та ремонту працівникам, які не мають на це права. Для роботи попереду та позаду автомобіля і для переходу через оглядову канаву необхідно користуватися перехідними містками. Усі регулювальні роботи на двигуні, за винятком регулювання паливної системи, повинні проводитися при непрацюючому двигуні.

Перед зняттям вузлів та агрегатів, які пов'язані із системами живлення, охолодження, мащення автомобіля (паливні баки, двигуни, коробки передач, задні мости тощо), необхідно спочатку злити з них паливо, масло та охолоджувальну рідину в спеціальну тару, не допускаючи їх проливання.

При проведенні ремонту паливних баків, а також паливопроводів, через які може витікати паливо з баків, останні перед ремонтом повинні бути повністю звільнені від нього. Зливання палива має здійснюватися в місцях, що виключають можливість його загорання. Важкодоступні точки мащення необхідно змащувати за допомогою наконечників з гнучким шлангом або наконечників із шарнірами. Для подання мастила у високо розміщені маслянки необхідно в оглядовій канаві користуватися підставкою.

При профілактичному обслуговуванні та ремонті транспортних засобів забороняється:

- виконувати будь-які роботи на автомобілі, який виважений тільки на одних підйомних механізмах (домкратах, накатних пересувних підйомниках, талях тощо);
- установлювати домкрат на випадкові предмети або підкладати їх під плунжер домкрата;
- знімати і ставити колеса на транспортні засоби усіх конструкцій і типів без попереднього їх розвантаження від маси кузова шляхом виважування кузова з установленням підставок (козелків) під нього;
- проводити обслуговування та ремонт автомобілів при працюючому двигуні, за винятком окремих видів робіт, технологія проведення яких потребує запуску двигуна;
- підіймати (виважувати) автомобіль за буксирні пристрої (гаки) шляхом захоплення їх тросами, ланцюгами або гаком підйомного механізму;
- підіймати (навіть короткочасно) вантажі масою більше, ніж це зазначено на табличці даного підйомного механізму;
- оглядати, поправляти, ремонтувати підвіску, якщо робітник знаходиться між кузовом і колесом;
- знімати, установлювати і транспортувати агрегати тросами або канатами без спеціальних захватів;
- підіймати вантаж при косому натягуванні троса або ланцюгів;
- транспортувати агрегати на візках, не обладнаних пристроями, що запобігають їх падінню.

4.3 Розрахунок теплової завіси

Розрахувати повітряну теплову завісу для воріт цеху. Щілина розташована знизу воріт. Ширина її $b_{ш} = 0,15$ м. Висота воріт $H_v = 2,5$ м, ширина $B_v = 3$ м. Середня швидкість вітру $v_{ср} = 2$ м/с. Температура повітря, що забирається із верхніх зон цеху $t_{в.з.} = 20^\circ \text{C}$.

Середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період $t_{зовн} = -5^{\circ}\text{C}$. Кут випуску струменя завіси до площини воріт у плані $\alpha = 45^{\circ}$, коефіцієнт турбулентної структури струменя $a = 0,2$. При даних значеннях α і a для розташування завіси знизу функція φ , що залежить від кута нахилу струменя завіси і коефіцієнта турбулентної структури струменя, дорівнює 0,47;

$$\varphi = \frac{\sqrt{3}}{2} \sqrt{\frac{b_{щ}}{\cos \alpha}} \cdot \text{th} \frac{\sin \alpha \cdot \cos \alpha}{a}, \quad (4.1)$$

де $b_{щ}$ – ширина щілини, м;

α – кут між струменем повітря і площиною воріт у плані;

th – гіперболічний тангенс.

Повітряну завісу можна розглядати як умовний шибєр висотою $h = 2$ м. Напрямок вітру перпендикулярний до площини воріт.

Розрахунок

Кількість холодного зовнішнього повітря, що потрапляє в цех при бездіяльності повітряної завіси L_0 , визначаємо за формулою:

$$L_0 = H_{\epsilon} \cdot B_{\epsilon} \cdot v_{\epsilon im}, \text{ м}^3 / \text{с}, \quad (4.2)$$

де H_{ϵ} – висота воріт, м;

B_{ϵ} – ширина воріт, м;

$v_{\epsilon im}$ – швидкість вітру, м/с.

$$L_0 = 2,5 \cdot 3 \cdot 2 = 15 \text{ м}^3 / \text{с}$$

Кількість зовнішнього повітря, що проникає в цех при прийнятій висоті повітряної завіси (умовного шибєра) $h = 2$ м буде складати:

$$L_{зовн} = L_0 (1 - h / H_0) = 15 \cdot (1 - 2 / 2,5) = 3 \text{ м}^3 / \text{с}. \quad (4.3)$$

Кількість повітря, яка необхідна для завіси визначається за формулою:

$$L_3 = \frac{L_0 - L_{\text{зовн}}}{\varphi \sqrt{H_g / b_{\text{ц}} + 1}} = \frac{15 - 3}{0,47 \sqrt{2,5 / 0,15 + 1}} = 6 \text{ м}^3 / \text{с} \quad (4.4)$$

Швидкість виходу повітря із щілини розраховується за формулою:

$$v = \frac{L_3}{B_g \cdot b_{\text{ц}}} = \frac{6}{3 \cdot 0,15} = 13,3 \text{ м/с}. \quad (4.5)$$

Середня температура повітря, що потрапляє в цех дорівнює:

$$t_{\text{ср}} = \frac{L_3 \cdot t_{\text{в.з.}} + L_{\text{зовн}} \cdot t_{\text{зовн}}}{L_3 + L_{\text{зовн}}} = \frac{6 \cdot 20 + 3 \cdot (-5)}{6 + 3} = 12^\circ \text{C}. \quad (4.6)$$

4.4 Заходи з охорони навколишнього середовища

В процесі діяльності станції технічного обслуговування відбувається забруднення навколишнього середовища, гідросфери і землі.

Основні заходи по зменшенню негативного впливу СТОА на навколишнє середовище:

- вплив відпрацьованих газів двигунів на організм людини і навколишнє середовище і заходи по боротьбі з цим шкідливим фактором.
- система очищення стічних вод.
- очищення викидів газу та пароподібних речовин.
- система зворотного водопостачання СТОА.

Для зниження рівня впливу на навколишнє середовище забруднень використовують фільтри, нейтралізатори відпрацьованих газів, очисні споруди, використовують воду повторно в виробничих цехах.

Вплив транспорту і забезпечуючої його функціонування інфраструктури на оточуюче природне середовище супроводжується його значним забрудненням. Це забруднення атмосферного повітря токсичними компонентами відпрацьованих газів двигунів, викидів в атмосферне повітря стаціонарних джерел забруднення, забруднення водних об'єктів, утворення промислових відходів і вплив транспортного шуму.

Відставання в розвитку транспортних систем, їх екологічної захищеності і конкурентноздатності на внутрішньому і світовому ринках в значній мірі обумовлено відсутністю системи екологічної сертифікації, необхідної законодавчої і нормативної бази, низькою екологічною якістю продукції, відсутністю необхідних механізмів стимулювання робіт по зниженню токсичності автомобілів, включаючи проведення єдиної державної політики в цій галузі. Найбільш серйозною перешкодою впровадженню міжнародних стандартів являється використання свинцевмістких присадок до моторних палив, що не дозволяють застосовувати каталітичні нейтралізатори.

Одним з прогресивних напрямків є використання газу в якості пального. При цьому витрати пального залишаються приблизно на тому ж рівні, але суттєво знижуються викиди оксиду вуглецю – близько 33%, наполовину знижуються викиди свинцю. Автомобіль, що працює на газі значно скорочує шкідливі викиди в атмосферу, до того ж, викидуваний газовим двигуном вуглеводень (метан) менше здатний до утворення смогу, ніж етан і етилен, що виділяються бензиновим двигуном; підвищується ресурс двигуна і збільшується строк служби мастила.

Тому одним з шляхів поліпшення екологічного стану в місті і регіоні може бути використання стиснутого природного газу в якості пального для вантажних автомобілів замість бензину, що призведе до значного зниження сумарних шкідливих викидів автотранспортними засобами.

Висновки до розділу IV

В даному розділі було розглянуто вимоги безпеки до устаткування, пристроїв, інструменту що використовується в автосервісі, проаналізовано фактори, що впливають на безпеку технічного обслуговування та ремонту транспортних засобів, зокрема контроль за роботою підйомального обладнання, їх перевірку. Розглянуто причини виробничого травматизму, аналіз та профілактику травматизму.

Розглянуто техніку безпеки при роботі на підйомно-транспортному обладнанні.

Запропоновано заходи безпека при мийці транспортних засобів.

Розраховано теплову завісу , що поліпшує умови праці в холодний період року.

Розроблено основні заходи по зменшенню негативного впливу СТОА на навколишнє середовище:

На основі аналізу розроблено організаційно-технічні заходи щодо загального поліпшення умов праці

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі рекомендовано до впровадження дорожню станцію технічного обслуговування на дорозі м. Слов'янськ-м. Чугуїв, яка буде здійснювати обслуговування транспортних засобів, що зійшли з лінії на всій ділянці дороги. Ця ділянка дороги сьогодні є навантаженою через необхідність забезпечити пасажирські перевезення та військову логістику. СТО є універсальною - може обслуговувати легкові автомобілі, вантажівки та автобуси, для чого передбачено гнучка технологія робіт та наявність необхідного діагностичного та ремонтного обладнання.

Автомобілі, що поступають на СТО, отримують певний комплекс прибирально-мийних робіт, послуги з ТО і ПР, які є найбільш ймовірними в дорозі (шинні, мийні, ремонт ходової частини, двигуна, електрообладнання тощо).

Технічна служба СТО підготовленою до якісного виконання послуг, відповідає вимогам і параметрам, які встановлені нормативною документацією, і має для цього необхідну виробничо-технічну базу, технологічне устаткування, прилади та інструмент, а також майстрів і робітників.

Підприємство працює 365 днів на рік. Для заданої виробничої програми передбачено 7 робочих постів. Наявність складського господарства дозволяє зменшити очікування запасних частин та матеріалів.

У роботі більш детально проаналізовано та удосконалено технологію мийних робіт. Розроблено конструкцію шлангової мийки для автомобілів, термін окупності якої склав 0,66 року.

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. Мороз С. М. Діагностування при державному технічному огляді й технічному обслуговуванні автомобілів. Київ : КНУ, 2005. 325 с.
4. Турченко М. О., Швець М. Д., Кірічок О. Г., Кристопчук М. Є. Планування діяльності автотранспортного підприємства: підручник. Рівне: НУВГП, 2017. 367 с.
5. Технологічне проектування підприємств автосервісу: навчальний посібник / За ред. І. П. Курнікова. К.: Видавництво «Іван Федоров», 2003. 262 с.
6. Андрусенко С. І. Технологічне проектування автотранспортних підприємств: підручник. К.: Каравела, 2009. 368 с.
7. Волков В. П., Мармут І. А., Кривошапов С. І., Белов В. І. Проектування підприємств автомобільного транспорту : посібник. Харків : ХНАДУ, 2014. 388 с.
8. 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.
9. Канарчук В. Є. та інші. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У 3 кн. Кн. 2. Організація, планування і управління: Підручник К.: Вища шк., 1994. 383 с.
10. Гідравліка, гідро- та пневмопривод: підручник / за ред. О. О. Федорця, О. Ф. Саленка. – 2-ге вид., переробл. і доповн. К.: Знання, 2009. 502 с.
11. Кіріс О. В., Лісін В. В. Гідромеханіка. Одеса: ОНМА, 2008. 108 с.
12. Лудченко О. А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: Технологія: Підручник. К.: Вища шк., 2007. 527 с.: іл

13. Канарчук В. Є., Курніков І. П. Виробничі системи на транспорті: Підручник. К.:Вища школа, 1997. 359с.
14. Коробочка О. М., Чернета О. Г., Волощук Р. Г. Технологічне обладнання для ремонту автомобілів : навч. посіб. Кам'янське : ДДТУ, 2017. 215с.
15. Технологічне обладнання для обслуговування та ремонту автомобілів : навч. посіб. / М. В. Красота, Ю. В. Кулешков, С. О. Магопець, І. В. Шепеленко, О. В. Бевз, Р. А. Осін, Т. В. Руденко. Кропивницький : ЦНТУ, 2023. 208 с.
16. Малащенко В. О., Янків В. В. Деталі машин. Проектування елементів механічних приводів: навч. посіб. Львів : “Новий Світ-2000”, 2013. 264 с.: іл.
17. 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.
18. 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.
19. 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.

ДОДАТОК А

Таблиця А.1 – Відомість технологічного устаткування

№ п/п	Найменування устаткування	Кількість	Тип (модель)	Коротка характеристика	Площа м ² .	
					на од.	Σ
1	2	3	4	5	6	7

Прибирально – мийна дільниця

1.	Машина вакуумна, підмітально-пилососна.	1	КУ 403А "Астра"	Пересувна. N=1,24 кВт. 1,4×0,654	0,92	0,92
2.	Установка для мийки деталей і агрегатів.	1	М-316	Стационарна. N=41 кВт. V мийного розчину ванни 250 л. M= 1200 кг. 2,1×1,88	3,95	3,95
3.	Пістолет для сушіння деталей стиснутим повітрям.	1	199	Ручний. P= 4-10 кгс/см ² . M= 0,75 кг. 0,22×0,18	0,04	0,04
4.	Установка для шлангової мийки автомобілів.	1	М 110	Стационарна. Витрата води на 1 автомобіль 150-225 л. 2×0,7	1,4	1,4
5.	Разом.					6,31

Зона технічного обслуговування та ремонту

1.	Підіймач електромеханічний двохплунжерний.	6	П-143	Стационарний. Q=2000 кг. h підймання 1750 мм. 2,175×2,32	5,05	30,3
2.	Колонка мастилороздаточна.	1	367 М3	Q=12 л/хв. P _{роб} = 13 кгс/см ² . N=1,5 кВт. 0,265×0,365	0,1	0,1
3.	Установка заправочна.	1	3161	Пересувна. Q=5,5 л/хв. P= 6-8 кгс/см ² 0,47×0,54	0,25	0,25
4.	Установка для збирання відпрацьованих мастил.	1	С-508	Пересувна. 0,72×0,54	0,39	0,39
5.	Бак для роздавання гальмівної рідини.	1	326	Переносний. V=6,5 л. 0,265×0,253	0,07	0,07
6.	Установка для заправки і прокачки гідрогалям.	1	С-905	Пересувна. P _{роб} = 0,8-2,5 кг/с ² . V= 10л. 0,44×0,6	0,26	0,26
7.	Колонка повітряроздавальна.	1	С-411	Стационарна. 0,43×0,4	0,17	0,17

8.	Установка для нанесення антикорозійного покриття.	1	183М	Пересувна. $P_{\text{роб}} = 5 \text{ кгс/см}^2$. V баку 20 л. 0,635×0,37	0,23	0,23
9.	Пост слюсаря-авторемонтника.	1	P506	Пересувний. 860×470×810	0,4	0,4
10.	Установка компресорна.	1	1101 B5	Стационарна. $P = 12 \text{ кг/с}^2$. $Q=1\text{м}^3/\text{хв}$, $N=10 \text{ кВт}$. 1,865×0,7	1,31	1,31
11.	Верстат слюсарний на 2 робочих місця.	1	ОРГ1468 01-060А	2,4×0,8	1,92	1,92
12.	Верстат для перевірки генераторів, реле-регуляторів і стартерів.	1	Э-211	Стационарний. 0,675×0,872	0,59	0,59
13.	Аналізатор двигуна.	1	K461	Пересувний. $U=220 \text{ В}$. 1×0,7	0,7	0,7
14.	Разом.					36,7

Дільниця по ремонту вузлів і агрегатів

1.	Станок токарно-гвинторізний універсальний.	1	16K20	Мах Ø виробів 400 мм. $N=10 \text{ кВт}$. 3,16×1,185.	3,74	3,74
2.	Верстат вертикально-свердильний одношпиндельний.	1	2Н118	Мах Ø 18мм. $N=1,7 \text{ кВт}$. 0,87×0,59.	0,51	0,51
3.	Верстат точильний, двохсторонній.	1	332 Б	Ø круга 300 мм, $N=1,5/1,7 \text{ кВт}$. 0,812×0,48	0,39	0,39
4.	Станок фрезерний широкоуніверсальний.	1	675 П	Стационарний. $N=1,7 \text{ кВт}$. 1×1,08	1,08	1,08
5.	Станок круглошліфувальний універсальний.	1	3А130	Стационарний. $N=4 \text{ кВт}$. 3,06×2	6,12	6,12
6.	Станок ножовочний.	1	872М	Стационарний. $N=1,5\text{кВт}$. 1,5×0,69	1,04	1,04
7.	Електросверлилка.	1	ИЭ-1015	$N=0,6 \text{ кВт}$. 0,374×0,353	0,13	0,13
8.	Ножиці комбіновані з ручним приводом.	1	Н-970	0,34×0,14	0,05	0,05
9.	Плита повірочна і розмічальна, чавунна, 3-го класу точності з столом під плиту.	1	ОРГ-1468	Для розмічувальних робіт. ГОСТ 10905-64. 1×0,63	0,63	0,63
10.	Верстат для розточки циліндрів двигуна.	1	P-141	Переносний. Ø розточування 65-130 мм. 0,3×0,37	0,11	0,11
11.	Верстат для шліфування клапанів автомобільних двигунів.	1	P-108	Ø клапанів 6,5-13 мм.. $N=0,39 \text{ кВт}$. 0,9×0,5	0,45	0,45
12.	Вана для мийки деталей у гасі.	1	ОМ1316	V = 75 л. 1,142×0,62	0,71	0,71

13.	Верстат слюсарний на 2 робочих місця.	1	ОРГ1468 01-060А	2,4×0,8	1,92	1,92
14.	Верстат для розбирання, збирання і регулювання рульових механізмів.	1	Р-704М	Стаціонарний. 1,0×0,765	0,77	0,77
15.	Прес гідравлічний.	1	2135-ІМ	N=7 кВт. 1,56×0,53	0,83	0,83
16.	Верстат для шліфування клапанів автомобільних двигунів.	1	P108	N=0,39 кВт. 0,9×0,505	0,45	0,45
17.	Стенд для контролю ступені деформації, правки і перевірки герметичності балки заднього моста.	1	БС-246	Стаціонарний. 1,44×0,62	0,9	0,9
18.	Верстат для розбирання і збирання задніх мостів легкових автомобілів.	1	Р-292 М	Стаціонарний. 1,150×0,750	0,86	0,86
19.	Прес для kleпання фрикційних накладок.	1	Р-304	Стаціонарний. 0,6×0,4	0,24	0,24
20.	Стенд для ремонту двигунів ГАЗ – 24, Москвич-412 і ВАЗ 2101.	1	Р- 641	Стаціонарний. 0,475×0,39	0,19	0,19
21.	Стенд для розбирання, збирання і регулювання зчеплення легкових автомобілів.	1	Р -649	Настільний. 0,55×0,41	0,23	0,23
22.	Стенд для розбирання і збирання коробок передач легкових автомобілів.	1	Р-208	Стаціонарний		0
23.	Пост слюсаря - авторемонтника.	1	Р-506	Пересувний. 0,86×0,47		0
24.	Разом.					21,3

Дільниця по виконанню електротехнічних робіт та робіт по системі
живлення

1.	Стенд для перевірки генераторів, реле - регуляторів і стартерів.	1	Э- 211	Стаціонарний. 0,675×0,872	0,59	0,59
2.	Верстат для проточки колекторів і фрезерування пазів.	1	Р-105	Настільний. 1,1×0,48	0,52	0,52
3.	Прилад для перевірки якорів і обмоток збудження генераторів і стартерів.	1	Э- 202	Настільний. 0,34×0,26	0,09	0,09
4.	Прилад для очистки і перевірки свічок запалення.	1	Э- 203-0	Настільний. 0,196×0,176	0,03	0,03
5.	Стенд для перевірки системи запалення.	1	СПЗ-6М	Настільний. 0,72×0,38	0,27	0,27

6.	Стенд для контролю приладів системи запалення.	1	Э- 208	Стаціонарний. 0,755×0,495	0,37	0,37
7.	Прилад для перевірки електрообладнання на автомобілі	1	Э- 214	Переносний. 0,395×0,154	0,06	0,06
8.	Прилад для перевірки контрольно-вимірювальних приладів автомобілів.	1	Э-204М	Переносний. 0,39×0,24.	0,09	0,09
9.	Прилад для перевірки установки фар.	1	К-303	Пересувний. 0,8×0,75	0,6	0,6
10.	Прилад для перевірки розподілювачів на автомобілі.	1	Э-213	Переносний. 0,26×0,15.	0,04	0,04
11.	Прилад для визначення кута випередження запалювання.	1	Э-215	Переносний. 0,237×0,043.	0,01	0,01
12.	Вимірювач ефективності роботи циліндрів.	1	Э-216М	Переносний.		0
13.	Пост електрика - карбюраторщика.	1	П-204А	Пересувний. 1,14×0,53	0,6	0,6
14.	Верстат електрика.	1	ОПР-182	Стаціонарний. 1×1,2	1,2	1,2
15.	Шафа для зберігання інструменту та деталей.	1		1,607×0,832	1,34	1,34
16.	Прилад для зовнішньої мийки приладів системи живлення.	1	М-408А	Стаціонарний. 1,5×0,83	1,25	1,25
17.	Прилад для перевірки карбюраторів і бензонасосів.	1	НИИАТ-577Б	Настільний. 0,365×0,32	0,12	0,12
18.	Прилад для перевірки бензонасосів на автомобілі.	1	НИИАТ 527Б	Переносний. 0,32× 0,19	0,06	0,06
19.	Прилад для перевірки пружності пружин діафрагм бензонасосів.	1	НИИАТ 357Б	Настільний.		0
20.	Верстат для перевірки і регулювання приладів системи живлення газобалонних автомобілів.	1	К-278	Стаціонарний. N=10 кВт. 1,2×0,62	0,74	0,74
21.	Разом.					7,98

Акумуляторна дільниця

1.	Установка для прискореного заряду АКБ.	1	Э-410	Пересувна. 0,71×0,54	0,38	0,38
2.	Шафа для зарядки АКБ.	1	Э-410	2,02×0,812	1,64	1,64
3.	Шафа витяжна для електротигилів.	1	Р-401	1×0,706	0,71	0,71
4.	Електродистиллятор.	1	737	N=3,6 кВт. Ø 0,22	0,04	0,04
5.	Візок для транспортування і	1	П-206	1,15×0,756	0,87	0,87

6.	Ванна для зливу і підготовки електроліту.	1	Э-204	V=35 л. 0,585×0,315	0,18	0,18
7.	Ванна для зливу електроліту.	1	ПА 03	V=25 л. 0,67×0,93	0,62	0,62
8.	Стіл для розбирання АКБ.	1	Э-403	0,75×0,9	0,68	0,68
9.	Ванна для промивки АКБ.	1	М-301	V=0,167 л. 1,295×0,55	0,71	0,71
10.	Стелаж для АКБ.	1	БС-51	0,74×0,67	0,5	0,5
11.	Візок для транспортування АКБ.	1	П-620	0,805×1,07	0,86	0,86
12.	Разом.					7,19

Шинна дільниця

1.	Стенд для демонтажу шин	1	Ш -514	Стаціонарний. 1,162×0,715	0,83	0,83
2.	Електровулканізатор.	1		Стаціонарний. 0,22×0,35	0,08	0,08
3.	Стенд для ошиповки шин.	1	Ш-816	Стаціонарний. 0,86×0,98	0,84	0,84
4.	Спредер.	1	6184М	Стаціонарний. 0,91×0,67	0,61	0,61
5.	Стенд для балансування коліс.	1	К-121	Стаціонарний. 1,05×0,905	0,95	0,95
6.	Ванна для перевірки герметичності камер.	1	Р-908	Стаціонарна. 1,2×0,876	1,05	1,05
7.	Вішалка для камер.	1	Ш-511	Пересувна. 1×2,2	2,2	2,2
8.	Станок для шерохування.	1	332Б	Стаціонарний. N=1,7 кВт. 0,812×0,48	0,39	0,39
9.	Верстак для ремонту шин і камер	1	5102	2,4×0,8	1,92	1,92
10.	Стелаж для зберігання дисків коліс.	1	БС-62	1,06×0,51	0,54	0,54
11.	Колонка повітряроздавальна.	1	С-411	Стаціонарна. 0,43×0,4	0,17	0,17
12.	Мульда для ремонту місцевих наскрізних пошкоджень.	1	Ш-120	Стаціонарна. 0,79×0,64	0,51	0,51
13.	Разом.					10,0

Слюсарно - механічна дільниця

1.	Верстат слюсарний.	2	НО-102	Зварний. 1,44×0,69	1	2
2.	Ванна для мийки деталей у керосині.	1	ОМ-1316	V=150л. 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. 2,51×1,2 N=10 кВт.	3,00	3,00
5.	Точильно - шліфувальний двосторонній верстат.	1	ЗБ 634	N=2,8кВт. 1,0×0,665	0,67	0,67
6.	Фрезерний верстат.	1	675 П	N=1,5 кВт. 1,01×1,17	1,18	1,18

7.	Ножовочна пила.	1	872 М	N=1,5 кВт.1,47×0,69	1,0 1	1,0 1
8.	Токарний верстат підвищеної точності.	1	16ТО2П	Max. Ø 125мм. N=0,27кВт.0,7×0,52	0,3 6	0,3 6
9.	Настільно - свердильний верстат.	1	2М112	N=0,6кВт. 0,73×0,34	0,2 5	0,2 5
10.	Плита повірно - розмірна.	1	10905-75	Клас точності 3 1,00×0,63	0,6 3	0,6 3
11.	Прес гідравлічний.	1	Р 324	F _{MAX} =100кН.0,5×1,4	0,7	0,7
12.	Скрина для відходів.	1		1,2×0,85	1,0 2	1,0 2
	Разом.					11, 6

ДОДАТОК Б

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	При- мітка
				Документація		
A1			RБД2.00.00.00.00.00.000.СК	Окладльне креслення		
				Окладальні одиниці		
		1	RБД2.00.00.00.0100.000	Візок	1	
		2	RБД2.00.00.00.00.02.00.000	Колесо переднє	1	
A1		3	RБД2.00.00.00.00.03.00.000	Насос	1	
		4	RБД2.00.00.00.00.04.00.000	Гістошет	1	
				Деталі		
		5	RБД2.00.00.00.00.00.00.001	Гільза	1	
		6	RБД2.00.00.00.00.00.00.002	Гільза	1	
		7	RБД2.00.00.00.00.00.00.003	Кожух	1	
		8	RБД2.00.00.00.00.00.00.004	Плита	1	
		9	RБД2.00.00.00.00.00.00.005	Прокладка	1	
		10	RБД2.00.00.00.00.00.00.006	Прокладка	1	
		11	RБД2.00.00.00.00.00.00.007	Рама	1	
		12	RБД2.00.00.00.00.00.00.008	Рукоятка	1	
		13	RБД2.00.00.00.00.00.00.009	Стакан	1	
		14	RБД2.00.00.00.00.00.00.010	Хомут	1	
		15	RБД2.00.00.00.00.00.00.011	Штанг нагнітальний	1	
		16	RБД2.00.00.00.00.00.00.012	Штанг усмоктувальний	1	
		17	RБД2.00.00.00.00.00.00.013	Штуцер	1	
		18	RБД2.00.00.00.00.00.00.014	Штуцер	1	

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	При- мітка	
				Документація			
A1			РБД2.00.00.00.03.00.000.СК	Окладальне креслення			
				Окладальні одиниці			
A3	1		РБД2.00.00.00.03.01000	Клапан	1		
				Деталі			
	2		РБД2.00.00.00.03.00.001	Апарат напрямний	5		
	3		РБД2.00.00.00.03.00.002	Вал	1		
	4		РБД2.00.00.00.03.00.003	Втулка	5		
A4	5		РБД2.00.00.00.03.00.004	Втулка нерухома	4		
A3	6		РБД2.00.00.00.03.00.005	Втулка рухома	4		
	7		РБД2.00.00.00.03.00.006	Втулка упорна	1		
	8		РБД2.00.00.00.03.00.007	Кільце	5		
	9		РБД2.00.00.00.03.00.008	Кільце	5		
	10		РБД2.00.00.00.03.00.009	Кільце	1		
	11		РБД2.00.00.00.03.00.010	Кільце	4		
	12		РБД2.00.00.00.03.00.011	Кільце	4		
A3	13		РБД2.00.00.00.03.00.012	Колесо	5		
	14		РБД2.00.00.00.03.00.013	Кришка	2		
	15		РБД2.00.00.00.03.00.014	Кришка	2		
	16		РБД2.00.00.00.03.00.015	Кришка нагнітальна	1		
	17		РБД2.00.00.00.03.00.016	Кришка усмоктувальна	1		
	18		РБД2.00.00.00.03.00.017	Гробка	2		
	19		РБД2.00.00.00.03.00.018	Гробка	1		
				РБД2.00.00.00.03.00.000.СП			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	Насос		
Розроб.	Щелкунов						
Перевір.	Савенок						
Н. контр.	Савенок						
Затв.	Бурдун						
					Літера	Аркуш	Аркуші
					У	1	3
					ДЗ «ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА»		

ДОДАТОК В

Технологічна карта прибирально-мийних робіт

Виконавець: мийник

Загальна трудомісність 34 люд. хв.

№ п/п	Найменування операції	Місце виконання	Обладнання, інструмент	Норма часу люд. хв.	Технічні вимоги
1	Очищення підкрилового простору Видалити бруд, сніг та лід з підкрилового простору за допомогою дерев'яного молотка	Збоку	Дерев'яний молоток	2*	Видаляти обережно, легким постукуванням
2	Прибирання салону Вийняти гумові килими з підлоги салону, постирати панель приладів, оббивку салону, подушки крісел та заднього дивану, видалити пил та сміття з підлоги салону	Салон	Пилосос, щітка, обтиральні матеріали	5*	
3	Прибирання багажного відсіку Вийняти гумовий килим з підлоги багажного відсіку, видалити пил та сміття	Багажний відсік	Пилосос ISXPRO 015, щітка, обтиральні матеріали	2*	
4	Миття гумових килимів Змочити гумові килими, промити мийним засобом, обполоскати, висушити		Мийна установка, мийний засіб, обтиральні матеріали	5*	Промивають 3 %- м розчином шампуню
5	Попереднє змочування кузова автомобіля Змочити кузов автомобіля зверху вниз		Мийна установка	1*	
6	Миття кузова автомобіля Змивати бруд горизонтальними рухами		Обтиральні матеріали, автошампунь	8*	Піна повинна рівномірно покривати усю поверхню Не допускати висихання шампуню
7	Остаточне ополіскування кузова автомобіля Обполоскати кузов автомобіля зверху вниз		Мийна установка	1*	На поверхні не повинні залишатися залишки шампуню
8	Видалення смолянистих останків Обполоскати кузов автомобіля зверху до низу		Обтиральні матеріали очишувач для кузова	2*	
9	Полірування пофарбованих поверхонь Нанести поліруючий засіб, полірувати вручну або полірувальною машинкою круговими рухами до рівного блиску		Полірувальна машинка АТ 450 Р, поліруючий засіб, м'яка ганчірка	8*	

* Трудомісності потребують уточнення