

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

СУНКО ВАЛЕНТИН ОЛЕКСАНДРОВИЧ

**ПРОЄКТУВАННЯ СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ
АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ КАТЕГОРІЇ М1 ДЛЯ М. ЛУБНИ**

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

Особистий підпис – _____ В. О. Сунко

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:

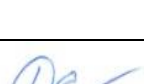
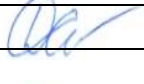
Декан факультету технологій та
інформаційних систем

 Могильний Г.А.

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

1. Сунко Валентин Олександрович
(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
Проектування станції технічного обслуговування автотранспортних засобів
категорії М1 для м. Лубни
7. Термін подання роботи на кафедру 08.05.2026 р.

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

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

Здобувач вищої освіти _____ Сунко В. О.
 (підпис) (прізвище та ініціали)

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

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на тему «Проектування станції технічного обслуговування автотранспортних засобів категорії М1 для м. Лубни» містить 84 сторінки текстового документа, 20 використаних літературних джерел, графічний матеріал в вигляді презентації.

Мета роботи: проектування станції технічного обслуговування автотранспортних засобів категорії М1 для м. Лубни

Завдання:

- розрахувати виробничу програму СТО;
- розробити технологічний процес дільниці по ремонту вузлів та агрегатів;
- удосконалити конструкцію стенду для розбирання і збирання двигунів;
- розглянути питання безпеки та екологічності автосервісного обслуговування.

Об'єкт: технологічний процес технічного обслуговування та ремонту автомобілів категорії М1.

Предмет: станція технічного обслуговування автомобілів категорії М1.

Методи дослідження: статистичні, математичні, чисельні, графічні.

Обґрунтована потужність станції технічного обслуговування автомобілів. 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 дільниць з урахуванням їх технологічного устаткування. Виконано раціональна організація дільниці по ремонту вузлів та агрегатів. Проведено аналіз існуючих конструкцій стенду для розбирання і збирання двигунів та обґрунтовано вибір оптимальної конструкції. Описано принцип дії стенду та порядок роботи з ним. Виконано необхідні перевірочні та проектувальні розрахунки. Розрахований економічний ефект від впровадження стенду для розбирання і збирання двигунів.

Ключові слова: дільниця агрегатна, стенд для розбирання і збирання двигунів, редуктор, технічна служба, трудомісткість.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ I	
ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	8
1.1 Вибір і обґрунтування вихідних даних для проектування	8
1.2 Аналіз ринку послуг	8
1.3 Обґрунтування потужності СТОА	8
1.4 Розрахунок виробничої програми СТОА	11
1.5 Розрахунок обсягу робіт	11
1.6 Річний обсяг робіт з самообслуговування підприємства	13
1.7 Розрахунок кількості робочих постів і автомобіле - місць очікування.....	14
1.8 Розрахунок кількості виробничих робітників	17
1.9 Розрахунок площ виробничих приміщень.....	19
1.10 Розрахунок площ складів і стоянок.....	22
1.11 Розрахунок площ допоміжних приміщень	23
Висновки до розділу I	24
РОЗДІЛ II	
СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА.....	25
2.1 Призначення агрегатної ділянки	25
2.2 Характеристика агрегатної ділянки	25
2.3 Технологічний процес агрегатної ділянки	25
2.4 Технологічне устаткування	26
2.5 Правила техніки безпеки	26
2.6 Спецодяг та захисні засоби	27
2.7 Санітарно - технічна частина	28
2.8 Електротехнічна частина	29
Висновки до розділу II.....	29
РОЗДІЛ III	
КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА. СТЕНД ДЛЯ РОЗБИРАННЯ ТА СКЛАДАННЯ ДВИГУНІВ.....	30
3.1 Призначення і вимоги до конструкції.....	31
3.2 Огляд існуючих аналогів конструкції.....	32
3.3 Обґрунтування обраної конструкції	31
3.4 Технічна характеристика стенда	32
3.5 Устрій і робота стенда	32

	6
3.6 Підготовка стенда до роботи.....	33
3.7 Порядок роботи на стенді.....	33
3.8 Розрахунок основних елементів стенда.....	34
3.8.1 Перевірочний розрахунок осі фіксатора стенда.....	34
3.8.2 Визначення передаточного числа привода і його ступенів.....	36
3.8.3 Розрахунок відкритої клинопасової передачі.....	39
3.9 Охорона праці при роботі на стенді.....	42
3.10 Розрахунок економічної ефективності від впровадження стенду для розбирання і збирання двигунів легкових автомобілів.....	44
Висновки до розділу III.....	45
РОЗДІЛ IV	
БЕЗПЕЧНІСТЬ ТА ЕКОЛОГІЧНІСТЬ АВТОСЕРВІСНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ.....	46
4.1 Фактори, що впливають на безпеку праці.....	46
4.2 Заходи щодо покращення охорони праці.....	48
4.2.1 Машини і механізми, що рухаються.....	48
4.2.2 Ураження електричним струмом.....	48
4.2.3 Гострі крайки, нерівності заготовок, інструменту, обладнання.....	49
4.2.4 Підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони.....	49
4.2.5 Роботи з кислотою і нафтопродуктами.....	49
4.2.6 Підвищений рівень шуму на робочому місці.....	50
4.3 Розрахунок необхідного зниження шуму.....	50
4.4 Організація невідкладних аварійно-відновлювальних робіт на системах водопостачання підприємства в умовах надзвичайної ситуації.....	52
4.4.1 Характеристика інженерних мереж підприємства.....	52
4.4.2 Призначення аварійно-відновлювальних робіт.....	52
4.4.3 Особливості проведення аварійно-відбудовних робіт на системах водопостачання підприємства.....	54
4.4.4 Особливості проведення аварійно-відбудовних робіт на системах електропостачання підприємства.....	55
4.4.5 Заходи безпеки при роботах на мережах і спорудах водопроводу.....	56
Висновки до розділу IV.....	57
ВИСНОВКИ.....	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	59
ДОДАТОК А.....	61
ДОДАТОК Б.....	83

ВСТУП

Місто Лубни має значний потенціал для збільшення свого промислового потенціалу, покращення інфраструктури та економіки міста, збільшення кількості робочих місць та покращення рівня життя населення. Місто є привабливим до залучання інвестицій українських та європейських інвесторів. очікується значне збільшення як власного транспорту, так і транспорту підприємств. Тому вирішено було спроектувати універсальну станцію технічного обслуговування автотранспортних засобів категорії М1, яка дозволить якісно обслуговувати як вітчизняні так і закордонні автомобілі, використовуючи досягнення науки, техніки і технологій галузі.

Мета роботи: проєктування станції технічного обслуговування автотранспортних засобів категорії М1 для м. Лубни

Завдання:

- розрахувати виробничу програму СТО;
- розробити технологічний процес дільниці по ремонту вузлів та агрегатів;
- удосконалити конструкцію стенду для розбирання і збирання двигунів;
- розглянути питання безпеки та екологічності автосервісного обслуговування.

Об'єкт: технологічний процес технічного обслуговування та ремонту автомобілів категорії М1.

Предмет: станція технічного обслуговування автомобілів категорії М1.

Методи дослідження: статистичні, математичні, чисельні, графічні.

РОЗДІЛ І

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1 Вибір і обґрунтування вихідних даних для проєктування

Технічне обслуговування і ремонт АТЗ призначене для підтримки їх працездатності, що відповідає вимогам безпеки руху, екологічної безпеки і належного зовнішнього вигляду. Підприємства, які виконують ТО і ремонт АТЗ, повинні бути підготовлені до якісного виконання послуг, відповідати вимогам і параметрам встановлених нормативною документацією і мати для цього необхідну виробничо-технічну базу, технологічне устаткування, приладдя та інструмент, а також фахівців, кваліфікація яких відповідає складності виконуваних робіт.

Сучасна система автосервісу автомобілів індивідуального та комерційного використання включає підприємства по виконанню як комплексного обслуговування (тобто усіх видів ТО і ремонту), так і спеціалізованих за окремими видами робіт (їх називають майстерні кузовних, малярних, шиноремонтних чи інших робіт). Розміри цих підприємств коливаються від 1 до 25 і більше робочих постів.

Крім виконання робіт з обслуговування автомобілів ці підприємства можуть займатися продажем запасних частин, експлуатаційних матеріалів, а деякі і продажем автомобілів.

1.2 Аналіз ринку послуг

За період переддипломної практики був зроблений аналіз попиту на види послуг. Цей аналіз свідчить що попит на види послуг суттєво відрізняється від видів робіт на які орієнтуються нормативні документи для проєктування СТОА, див. таблицю 1.1.

1.3 Обґрунтування потужності СТОА

Для характеристики потужності (розмірів) СТОА встановлений основний показник – кількість робочих постів, які одночасно займаються автомобілями

при обслуговуванні.

Таблиця 1.1 – Розподіл обсягу робіт за їх видами відповідно попиту на ці роботи

№ з/п	Види робіт	Обсяг, %
1	Діагностичні	7
2	ТО в повному обсязі	9
3	Мастильні	6
4	Регулювання кутів установки коліс	7
5	Ремонт і регулювання гальм	10
6	Електротехнічні	4
7	Обслуговування системи живлення	5
8	Акумуляторні	0,5
9	Шинні	4
10	Ремонт вузлів і агрегатів	19
11	Кузовні та арматурні	10
12	Малярні та протикорозійні	11
13	Оббивальні	0,5
14	Слюсарно-механічні	7

Потужність і розміри станції повинні, з однієї сторони, забезпечити завантаження устаткування (постів) і виробничого персоналу, а з іншої – виключити надмірно великі втрати часу у чеканні обслуговування і ремонту автомобілів.

Одним із головних чинників, що визначають потужність фірмових СТОА, є кількісний склад автомобілів даної фірми, які знаходяться в зоні обслуговування станції.

Кількість автомобілів N , що належить населенню даного регіону, з урахуванням перспективи розвитку парку може бути визначена на основі звітних (статистичних) даних міст регіону й очікуваного їх збільшення за 5–10 років, або статистичних даних самої СТОА. Так, за статистичними даними за 2022 рік,

населення м. Лубни становить близько 44089 [1]. Враховуючи, що кількість автомобілів на 1000 мешканців в Україні за 2025 р. становить 250 од., тоді кількість автомобілів категорії М1 складатиме

$$N = 44089 \cdot 250 / 1000 = 11022 \text{ од.}$$

З огляду на те, що деяка частина власників проводить ТО і ПР автомобілів власними силами, а також можливість збільшення парку обслуговуваних автомобілів за рахунок транзиту і перспективи росту кількості автомобілів у майбутньому, розрахункова кількість обслуговуваних на станції автомобілів за рік може бути визначена за формулою:

$$A_p = N \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4, \quad (1.1)$$

де K_1 – коефіцієнт попиту послуг СТОА, що проєктується, враховуючи наявність СТО та автоцентрів у м. Лубни $K_1 = 0,25$;

K_2 – коефіцієнт «транзиту», враховує автомобілі, що приїждять з інших міст, $K_2 = 1,2$;

K_3 – коефіцієнт враховуючий перспективи розвитку підприємства, визначається за формулою:

$$K_3 = (1 \pm \Pi)^{(n-1)}, \quad (1.2)$$

де Π – щорічний приріст (зменшення) кількості обслуговуваних автомобілів, $\Pi = 10 \%$;

n – перспектива проєктування, $n = 7$ років;

K_4 – частка парку автомобілів для яких призначена СТОА, $K_4 = 0,55$.

$$A_p = 11022 \cdot 0,25 \cdot 1,2(1 + 0,1)^{(7-1)} \cdot 0,55 = 3246 \text{ од.,}$$

При визначенні сумарного річного пробігу автомобілів, обслуговування котрих плануємо здійснювати на СТОА, приймаємо величину середньорічного пробігу автомобілів індивідуального користування 12 тис. км, [5]. Тоді сумарний річний пробіг автомобілів, що підлягають обслуговуванню на станції, складе:

$$L_p = 3246 \cdot 12 = 38952 \text{ тис.км} \quad (1.3)$$

Для такого пробігу автомобілів потужність СТОА повинна бути в межах 8-12 робочих постів [8].

1.4 Розрахунок виробничої програми СТОА

Для міських комплексних СТОА виробнича програма характеризується кількістю комплексно обслуговуваних автомобілів на рік, тобто автомобілів, яким на станції виконується весь комплекс робіт для підтримки їх у технічно справному стані протягом року.

Виробнича програма є основним показником для розрахунку річних обсягів робіт, на основі яких визначаються чисельність робітників, площі виробничих, складських, адміністративно - побутових і інших приміщень. Вихідними даними для розрахунку виробничої програми є:

- кількість автомобілів, що обслуговуються СТОА в рік – 3246 од. (обґрунтовані в попередньому розділі);
- норма питомої трудомісткості ТО ПР для даного типорозміру СТОА і визначеного класу автомобілів – 2,3 люд.г/1000 км. [2, 4];
- середньорічний пробіг обслуговуваних автомобілів – 12 тис. км.;
- середня кількість заїздів автомобілів на станцію у рік – 3 ;
- режим роботи станції – 313 днів;
- кількість робочих змін - 1,5 ;
- тривалість робочої зміни - 6,7 год;
- кількість автомобілів, що продається за рік - 50 одиниць.

1.5 Розрахунок обсягу робіт

Річний обсяг робіт міських СТОА включає ТО, ПР, прибирально - мийні роботи і передпродажну підготовку автомобілів (при наявності магазину).

Річний обсяг робіт з ТО і ПР визначається за формулою:

$$T_o = A_p \cdot L_p \cdot t \cdot K_p / 1000 , \quad (1.4)$$

де A_p - очікувана кількість обслуговуваних автомобілів за рік на СТОА,

див. розд. 1.3;

L_p - середньорічний пробіг автомобіля, км, див. розд. 1.3;

t – нормативна питома трудомісткість робіт ТО і ПР, люд.-год./1000 км, яка повинна корегуватися в залежності від передбачуваної кількості робочих постів див. розд. 1.3.

K_p – коефіцієнт коригування трудомісткості в залежності від розмірів СТОА [4, 5], $K_p = 0,95$.

$$T_O = 3246 \cdot 12000 \cdot 2,3 \cdot 0,95 / 1000 = 85110 \text{ люд.год.}$$

Річний обсяг прибирально - мийних робіт розраховується виходячи з кількості заїздів $d_{\text{ПМ}}$ на станцію автомобілів у рік для прибирально - мийних робіт і середньої трудомісткості цих робіт $t_{\text{ПМ}}$, він розраховується по формулі:

$$T_{\text{П-М}} = A_p \cdot d_{\text{ПМ}} \cdot t_{\text{ПМ}}, \quad (1.5)$$

де $d_{\text{ПМ}}$ - кількості заїздів автомобілів на станцію щорічно, приймаємо $d_{\text{ПМ}} = 3$;

$t_{\text{ПМ}}$ - трудомісткість прибирально - мийних робіт, виходячи з того, що вони будуть виконані механізовано $t_{\text{ПМ}} = 0,2$ люд.год.

$$T_{\text{П-М}} = 3246 \cdot 3 \cdot 0,2 = 1948 \text{ люд.год.}$$

Річний обсяг робіт по ТО і ПР автомобілів розподіляється по видам робіт і місцю їх виконання з доповненням обсягу прибирально – мийних робіт, а також передпродажної підготовки (при проєктуванні магазину).

$$T_{\text{ПП}} = A_{\text{П}} \cdot t_{\text{ПП}} = 50 \cdot 3,5 = 175 \text{ люд.год.}$$

де $A_{\text{П}}$ – кількість автомобілів що планується для продажі, $A_{\text{П}} = 50$ од.;

$t_{\text{ПП}}$ – трудомісткість передпродажньої підготовки, $t_{\text{ПП}} = 3,5$ люд.год.
(згідно даних СТО)

Результати розподілу наведені в табл. 1.2 [4].

Отримані обсяги робіт за місцем виконання використовуються для визначення кількості робітників у дільницях, а також для розрахунку кількості робочих постів.

1.6 Річний обсяг робіт з самообслуговування підприємства

Крім робіт з ТО і ПР на станції обслуговування автомобілів виконуються допоміжні роботи, обсяг яких складає 20...30% від загального обсягу робіт з ТО і ПР автомобілів. До складу допоміжних робіт входять роботи по прибиранню приміщень і території, приймання, збереження і видача матеріальних цінностей, транспортні і перегін автомобілів а також роботи по самообслуговуванню підприємства.

Таблиця 1.2 - Розподіл обсягу робіт за їх видами і місцем виконання

Види робіт	Розподіл за видами робіт		Розподіл робіт за місцем виконання			
			на постах		на дільницях	
	%	люд.г	%	люд.год	%	люд.год
Діагностичні	10,4	8851,45	100	8851,45	-	-
ТО в повному обсязі	4,5	3829,95	100	3829,95	-	-
Мастильні	5	4255,51	100	4255,51	-	-
Регулюв. кутів устан. коліс	5,2	4425,73	100	4425,73	-	-
Ремонт і регулюв. гальм	4	3404,40	100	3404,40	-	-
Електротехнічні	7	5957,71	80	4766,17	20	1191,54
Обслуг. системи живлення	7	5957,71	70	4170,39	30	1787,31
Акумуляторні	0,5	425,55	10	42,56	90	383,00
Шинні	2	1702,20	30	510,66	70	1191,54
Ремонт вузлів і агрегатів	30	25533,03	50	12766,52	50	12766,52
Кузовні та арматурні	13,8	11745,19	75	8808,90	25	2936,30
Малярні та протикорозійні	5,1	4340,62	100	4340,62	-	-
Оббивальні	0,5	425,55	50	212,78	50	212,78
Слюсарно-механічні	5	4255,51	-	-	100	4255,51
Усього	100	85110,10	-	60385,62	-	24724,48
Прибирально-мийні	-	1947,60	100	1947,60	-	-
Предпродажна підготовка	-	175	100	175	-	-
Загалом:	-	87232,70	-	62508,22	-	24724,48

$$T_{\text{доп}} = 0,2 \cdot T_p = 85110 \cdot 0,2 = 17022 \text{ люд.год.} \quad (1.6)$$

Розподіл допоміжних робіт по видам наводиться у таблиці 1.3.

В свою чергу роботи по самообслуговуванню (обслуговування і ремонт технологічного устаткування і інструменту, утримання інженерних комунікацій,

будівель і споруд) виконуються в самостійних підрозділах – відділу головного механіка (ВГМ), якщо їх трудомісткість перевищує 10000 люд. год.

Таблиця 1.3 – Розподіл допоміжних робіт

Вид робіт	Обсяг	
	%	люд.год
По самообслуговуванню	50	8511
Транспортні і перегін автомобілів	10	1702
Прийом, зберігання і видача матеріальних цінностей	20	3404
Прибирання приміщень і території	20	3404
Разом	100	17022

Якщо трудомісткість менше вказаної, вона рівномірно розподіляється між відповідними дільницями (слюсарно – механічною, кузовною, електротехнічною і агрегатною).

1.7 Розрахунок кількості робочих постів і автомобіле-місць очікування

Розрахунком визначається число робочих постів, допоміжних постів і автомобіле-місць чекання і зберігання. Попередньо кількість робочих постів визначається за формулою:

$$X_p = \frac{T_n \cdot \varphi}{\Phi_n \cdot p_n}, \quad (1.7)$$

де T_n - річний обсяг відповідних постових робіт, люд.·год,

φ - коефіцієнт, що враховує нерівномірність надходження автомобілів на СТО в різні часи року і дні тижня, $\varphi = 1,2$;

p_n - середня кількість робітників одночасно працюючих на одному посту, для кузовних і фарбувальних робіт складає 1,5 робітників, на інших постах, 2 робітники. [8].

Φ_n - річний фонд робочого часу поста, год, розраховується за формулою:

$$\Phi_n = D_{p.p} \cdot T_{зм} \cdot C \cdot \eta, \quad (1.8)$$

$D_{p.p}$ – кількість робочих днів за рік, дн., $D_{p.p} = 313$ дн;

$T_{зм}$ – тривалість зміни, год., $T_{зм} = 6,7$ год;

C – кількість змін роботи на добу, $C = 1,5$;

η – коефіцієнт використання робочого часу поста, $\eta = 0,94$.

Тоді: $\Phi_{\Pi} = 305 \cdot 6,7 \cdot 1,5 \cdot 0,94 = 2882$ год.

Для кузовних і фарбувальних робіт приймаємо 2-х змінний режим роботи дільниць. Тоді:

$$\Phi_{\Pi} = 305 \cdot 6,7 \cdot 2 \cdot 0,94 = 3842 \text{ год.}$$

Уточнена кількість робочих постів визначається після розподілу їх по призначенню, який виконується з врахуванням розподілу трудомісткості постових робіт (див. табл. 1.2).

Розраховуємо кількість робочих постів на окремих дільницях.

Для кузовних робіт, кількість постів складає:

$$X_p^{\text{Куз}} = 8808,90 \cdot 1,2 / (3842 \cdot 1,5) = 1,8 \approx 2 \text{ поста.}$$

Для малярних робіт, разом з антикорозійною обробкою, кількість постів складає:

$$X_p^{\text{Мал}} = 4340,62 \cdot 1,2 / (3842 \cdot 1,5) = 0,9 \approx 1 \text{ пост.}$$

Кількість постів по виконанню ТО і ремонту автомобілів:

$$X_p^{\text{ТО}} = 47411,11 \cdot 1,2 / (2882 \cdot 2) = 9,9 \approx 10 \text{ постів.}$$

Уточнюємо кількість робочих постів дільниці ТО і ремонту по призначенню див. табл. 1.4.

Таблиця 1.4 – Розподіл постів за призначенням

Призначення спеціалізованого поста	Розподіл трудомісткості постових робіт		Кількість постів	
	люд. -год	%	Розрахункова	Прийнята
Загальна діагностика	8851,45	19	1,8	2
ТО в повному обсязі (вкл. шинні роботи)	4515,62	9,5	0,9	1
Мастильні роботи	4255,51	9	0,9	1
Діагностика і регулювання кутів установки коліс	4425,73	9,3	0,9	1
Діагностика, ремонт і регулювання гальм	3404,40	7,2	0,7	1
ТО електрообладнання і системи живлення (вкл. акумуляторні роботи)	8979,12	19	1,9	2
Ремонт вузлів і агрегатів (вкл. оббивальні роботи)	12979,29	27	2,7	3
Разом	47411,11	100	9,9	11

Остаточно приймаємо $X_p^{TO} = 11$ постів.

При механізації прибирально - мийних робіт кількість робочих постів для миття складає:

$$X_{\text{пм}} = \frac{N_{\text{д}} \cdot \varphi}{T_{\text{д}} \cdot A_{\text{у}} \cdot \eta}, \quad (1.9)$$

де $N_{\text{д}}$ - добова кількість заїздів для виконання прибирально-мийних робіт;

φ - коефіцієнт нерівномірності надходження автомобілів, $\varphi = 1,2 \dots 1,3$; ;

$T_{\text{д}}$ - добова тривалість роботи прибирально-мийної дільниці, год;

$A_{\text{у}}$ - продуктивність мийної установки, авт/год;

η - коефіцієнт використання робочого часу поста, $\eta = 0,9$.

$$N_{\text{д}} = 3246 \cdot 3 / 313 = 31 \text{ авт.}$$

При наявності такої добової програми, використання автоматичної мийної установки економічно не вигідно, так як вона буде працювати не більше години (потужність установки 60 ... 90 авт./год.) Тому приймаємо $X_{\text{пм}} = 1$, пост з ручним способом виконання прибирально-мийних робіт.

Уточнена кількість робочих постів, після розрахунку по дільницям, складає:

$$X_{\text{р}} = 2 + 1 + 11 + 1 = 15 \text{ постів.}$$

Допоміжні пости включають у себе пости приймання та видачі автомобілів, пости контролю після ТО і ПР, пости сушіння після мийки і фарбування. Загальна кількість допоміжних постів повинна складати 0,25 ... 0,50 кількості робочих постів.

$$X_{\text{д}} = 0,3 \cdot 15 = 4,5 \approx 5 \text{ постів.}$$

Кількість постів видачі автомобілів дорівнює кількості постів приймання, приймаємо в розрахунках $X_{\text{д}}^{\text{пр}} = 1$ пост і $X_{\text{д}}^{\text{вид}} = 1$.

Кількість постів контролю після ТО і ПР залежить від оснащення та потужності станції і визначається на основі тривалості виконання цих робіт, приймаємо $X_{\text{д}}^{\text{куз}} = 1$ (кузовна дільниця).

Кількість постів сушіння автомобілів після миття визначається залежно від пропускної здатності постів миття, зокрема від продуктивності машини для миття, а також тривалості сушіння, приймаємо в розрахунках $X_d^{\text{суш}} = 1$.

Кількість постів сушіння після фарбування визначається за умови, що пропускна здатність комбінованої фарбувально - сушильної камери дорівнює 5...6 автомобілям за зміну, приймаємо в розрахунках $X_d^{\text{фар}} = 1$.

На виробничих ділянках передбачаються також автомобіле-місця чекання обслуговування, ремонту знятих з автомобіля агрегатів, вузлів із розрахунку 0,3...0,5 на один робочий пост:

$$X_{\text{чек}} = 0,3 \cdot 15 = 4,5 \approx 5 \text{ місць.}$$

Для зберігання прийнятих у ТО і ремонт автомобілів, а також готових до видачі передбачаються автомобіле-місця зберігання з розрахунку три місця на один робочий пост.

$$X_{\text{зб}} = 3 \cdot 15 = 45 \approx 45 \text{ місць.}$$

Кількість місць для стоянки автомобілів клієнтів та персоналу підприємства автомобільного сервісу поза межами її території, слід приймати з розрахунку 7...10 місць стоянки на 10 робочих постів, тобто у нашому випадку:

$$X_{\text{ст}} = 7 \cdot 15 / 10 = 11 \approx 11 \text{ місць.}$$

1.8 Розрахунок кількості виробничих робітників

До виробничих робітників відносяться робітники діляниць, що безпосередньо виконують роботи з ТО і ПР автомобілів. Розрізняють технологічно необхідну (явочну) і штатну (облікову) кількість робітників. Технологічно необхідна кількість робітників забезпечує виконання добової, а штатне - річної виробничої програми (обсягів робіт) по ТО і ПР автомобілів.

Технологічно необхідна кількість робітників розраховується за формулою:

$$P_T = T_P / \Phi_T, \quad (1.10)$$

де Φ_T - річний фонд часу технологічно необхідного робітника при однозмінній роботі, год. У розрахунках приймається $\Phi_T = 2087$ год. - для нормальних умов роботи і 1878 год. - для шкідливих умов роботи (маляр);

T_p - річний обсяг робіт на ділянці (включаючи самообслуговування), люд-год.

Кількість технологічних робітників, що працюють на постах:

$$P_T = T_p \cdot P_{II} \cdot C. \quad (1.11)$$

Кількість штатних робітників визначаємо за формулою:

$$P_{ш} = T_p / \Phi_{ш}, \quad (1.12)$$

де $\Phi_{ш}$ - річний фонд штатного робітника, год. Приймається $\Phi_{ш} = 1880 \dots 1721$ год (залежить від тривалості відпустки робітника окремої спеціальності). Для маляра $\Phi_{ш} = 1518$ год.

Кількість штатних робітників може бути визначена із співвідношення:

$$P_{ш} = P_T / \eta_{ш}, \quad (1.13)$$

де $\eta_{ш}$ - коефіцієнт штатності, $\eta_{ш} = 0,9$ [9].

Розрахунок чисельності виробничих робітників працюючих на постах різних ділянок наведено у табл. 1.5.

Таблиця 1.5- Розрахунок кількості робітників за видами робіт на постах

Найменування ділянки	Кількість						
	Постів	Робітників на посту	Змін	Технологічних робітників на ділянці	У тому числі по змінах		Штатних робітників
					I	II	
ТО і ремонт систем і агрегатів автомобіля.	11	2	1,5	33	22	11	37
Кузовних і арматурних робіт.	2	1,5	2	6	4	2	7
Фарбування і протикорозійна обробка.	1	1,5	2	3	2	1	3
Прибирання і мийка.	1	1	1	1	1	0	1
Усього	15	-	-	43	29	14	48

Визначаємо кількість робітників на спеціалізованих виробничо - допоміжних дільницях, з огляду на те, що на деяких дільницях виконуються роботи самообслуговування підприємства. Трудомісткості окремих дільниць недостатні для прийняття хоча б одного робітника, об'єднуємо (з врахуванням технологічної сумісності робіт). Результати розрахунків надані в таблиці 1.6.

Загальна кількість технологічних робітників на СТОА складе $P_T = 60$ робітників.

Загальна кількість штатних робітників складе $P_{Ш} = 66$ робітники.

Кількість допоміжних робітників може бути визначена з трудомісткості цих допоміжних робіт і вона складе $P_{доп} = 8$ чоловік.

Кількість інженерно-технічних працівників і службовців визначається відповідно до рекомендацій [5], для СТОА, що проектується приймається $P_{ІТ} = 7$ працівників.

Таблиця 1.6- Розрахунок кількості робітників за видами робіт на дільницях

Назва дільниці	Об'єм робіт, люд. год	Річний фонд часу, год.		Кількість робітників, люд.			
		Технол.	Штат.	Явочна		Штатна	
				Розрах.	Прийнята	Розрах.	Прийнята
Електротехнічна і ТО системи живлення	5106,60	2087	1721	2,4	2	3	3
Акумуляторна	383,00	2087	1721	0,2	1	0,2	1
Шинна	1191,54	2087	1721	0,6	1	0,7	
Ремонт вузлів і агрегатів	14894,27	2087	1880	7,1	7	7,9	8
Слюсарно- механічна	6383,26	2087	1880	3,1	3	3,4	3
Кузовних, арматурних робіт і оббивальна	5276,82	2087	1880	2,5	3	2,8	3
Загалом:	33235,48				17		18

1.9 Розрахунок площ виробничих приміщень

Площі приміщень СТОА за своїм функціональним призначенням поділяються на три основні групи: виробничо - складські, зберігання автомобілів і допоміжні.

До складу виробничо-складських приміщень входять дільниці ТО і ПР, виробничі спеціалізовані дільниці ПР, склади, а також технічні приміщення енергетичних і санітарно-технічних служб і пристроїв (компресорні, насосні,

трансформаторні, вентиляційні камери і т.п.). Для малих СТОА при невеликій виробничій програмі деякі ділянки з однорідним характером робіт, а також окремі складські приміщення можуть бути об'єднані.

До складу допоміжних входять: санітарно-побутові приміщення, пункти суспільного харчування, охорони здоров'я, культурного обслуговування, керування, приміщення для навчальних занять і громадських організацій.

Площі виробничих приміщень розраховують двома способами:

- по питомій площі, - при попередніх розрахунках, на стадії вибору об'ємно-планувального рішення;
- графічною побудовою, - на стадії розробки планувального рішення зон, ділянок.

Площі виробничих приміщень при плануванні можуть відхилятися від розрахункових у межах до $\pm 20\%$ (при площі до 100 м^2) і до $\pm 10\%$ (коли площа більше, ніж 100 м^2). При цьому загальна площа приміщень повинна бути не менше 20 м^2 на одного працюючого в найбільш чисельній зміні.

Площа ділянок, де розташовані пости (включаючи допоміжні і місця чекання) визначається з виразу:

$$F_d = f_a \cdot X_n \cdot K_{щ}, \quad (1.14)$$

де f_a - площа, зайнята автомобілем у плані (за габаритними розмірами автомобіля), м^2 , приймаємо $f_a = 7,2 \text{ м}^2$;

X_n - кількість постів, див. розділ 1.7;

$K_{щ}$ - коефіцієнт щільності розставлення постів, в залежності від призначення поста приймається різне значення коефіцієнта щільності розставлення автомобілів: для робочих $K_{щ} = 4...5$; для допоміжних і чекання $K_{щ} = 2,5...3$ [4].

Попередньо необхідно визначитися з кількістю допоміжних постів і місць чекання по кожній з ділянок, для цього скористаємося типовим розподілом [4]. Результати розрахунку зведені в таблицю 1.7.

Площі ділянок з технологічним устаткуванням (виробничо - підготовчих робіт) розраховують за площею приміщень, зайнятою устаткуванням, і

коефіцієнтом щільності його розташування.

Таблиця 1.7 - Площі ділень з постами для обслуговування автомобілів

Найменування ділянки	Кількість постів (чисельник) і прийнятий коеф. щільності розташування (знаменник)			Площа, м ²	
	Робочих	Допоміжних	Очікування	Розрахунок	Приймаємо
Прибирально - мийна	1 / 4,5	1 / 3	-	53,8	Згідно планування
Приймання і видачі автомобілів	-	2 / 3	-	43,0	
ТО і ремонт систем та агрегатів автомобілів	11 / 4,5	-	4 / 3,0	441,0	
Кузовна	2 / 4,5	1 / 3	-	86,0	
Фарбування	1 / 4,5	1 / 3	1 / 3,0	75,3	

Розрахункова площа ділянки буде мати значення:

$$F_{\partial} = f_{об} \cdot K_{щ}, \quad (1.15)$$

де $f_{об}$ - сумарна площа горизонтальної проекції устаткування за габаритними розмірами устаткування, м², див. додаток А.

$K_{щ}$ - коефіцієнт щільності розставляння устаткування [12].

Для визначення сумарної площі обладнання проводиться підбір обладнання по кожній ділянці (додаток А). Якщо в приміщенні передбачаються місця для автомобілів або кузовів, то до площі, що займається устаткуванням, необхідно додати площу горизонтальної проекції автомобіля або кузова.

Результати розрахунків наведені в таблиці 1.8.

Таблиця 1.8 - Площі ділень виробничо-підготовчих робіт

Найменування ділянки	Площа устаткування, м ² .	Коефіцієнт щільності	Площа, м ²	
			Розрахунок	Прийнята
Електротехнічна і ТО системи живлення	11,11	3,5	38,9	Згідно планування
Акумуляторна	6,06	3,5	21,2	
Шинна	10,33	4	41,3	
Ремонт вузлів і агрегатів	20,43	4	81,7	
Слюсарно - механічна	13,26	4	53	
Кузовних, арматурних і оббивальних робіт	35,24	4	141	

Номенклатуру і кількість технологічного обладнання виробничих ділень приймаємо в залежності від розміру та спеціалізації станції за певними моделями автомобілів або видами технічного обслуговування і поточного ремонту, що

виконують на станції. При цьому рівень механізації виробничих процесів повинен бути: для прибирально - мийних робіт – 30...40 %, ТО – 25...30%, ПР – 20...25%. Доля робітників, зайнятих ручною працею, не повинна перевищувати 30...40% (вимоги ОНТП).

Кузовна дільниця розрахована з урахуванням постів, які передбачені на цій дільниці.

Площі дільниць повинні уточнюватися після планування виробничого корпусу.

1.10 Розрахунок площ складів і стоянок

Площа складських приміщень для міських СТОА визначається по питомій площі на кожні 1000 комплексно обслуговуваних автомобілів.

Розрахунок площ складських приміщень наведений в табл. 1.9.

Таблиця 1.9 - Розрахунок площ складських приміщень

Найменування приміщення	Питома площа, м ² /1000 авт.	Загальна площа, м ²	
		Розрахункова	Прийнята
Склад запасних частин	32	103,9	Згідно планування
Склад агрегатів	12	39	
Склад матеріалів	6	19,5	
Склад лакофарб і хімікатів	4	13	
Склад мастильних матеріалів	6	19,5	

Площу комори для зберігання агрегатів і автоприладдя, знятих з автомобілів на період обслуговування, слід приймати з розрахунку 1,6 м² на один робочий пост.

$$F_{\text{ком}} = 1,6 \cdot 15 = 24 \text{ м}^2.$$

Площу для зберігання дрібних запасних частин, автоприладдя, інструменту і автокосметики, що призначені для продажу на підприємстві сервісного обслуговування слід приймати у розмірі 10% площі складу запасних частин і деталей.

$$F_{\text{м}} = 0,1 \cdot 104 = 10 \text{ м}^2.$$

За укрупненими розрахунками площа зони зберігання (стоянки) автомобілів визначається:

$$F_{зб} = f_a \cdot X_{зб} \cdot K_{щ}, \quad (1.16)$$

де f_a - площа, що зайнята автомобілем у плані (за габаритними розмірами), m^2 , див. розд. 1.9;

$X_{зб}$ - кількість автомобіле-місць зберігання, див. розд. 1.5;

$K_{щ}$ - коефіцієнт щільності розміщення автомобіле-місць зберігання, $K_{щ} = 2,5...3,0$ [8].

$$F_{зб} = 7,2 \cdot 45 \cdot 2,5 = 807 \text{ м}^2.$$

1.11 Розрахунок площ допоміжних приміщень

Площі адміністративних приміщень розраховуються, виходячи з штату управлінського апарату, а громадських приміщень – з облікової кількості працюючих. Площі побутових приміщень розраховують, виходячи зі штатної чисельності працюючих, кількості працюючих у найбільш чисельній зміні, співвідношення кількості чоловіків і жінок.

На стадії попередніх розрахунків орієнтовно загальна площа допоміжних приміщень може бути визначена з розрахунку $10...12 \text{ м}^2/\text{чол}$ - при чисельності працюючих до 100 чол. і $7...9 \text{ м}^2/\text{чол}$. - при чисельності працюючих до 200 чол.

Більш детально допоміжні площі можуть бути розраховані з виразу:

$$F_{дон} = \frac{\delta}{100\rho} f_n, \quad (1.17)$$

де δ - частка працюючих, які одночасно користуються приміщенням, %;

ρ - пропускна здатність одиниці устаткування чи площі;

ΣP – чисельність працюючих найбільшої зміни, які одночасно користуються приміщенням, чол.

f_n – санітарна норма площі на одного працюючого, m^2 ;

Крім того, для міських станцій передбачається приміщення для клієнтів, площа якого приймається з розрахунку на один робочий пост: для СТО до 15 постів $8...9 \text{ м}^2$; від 16 до 25 постів - $7...8 \text{ м}^2$; більш 25 постів - $6...7 \text{ м}^2$ [9].

Розрахунок площ допоміжних приміщень наведений в табл. 1.10.

Таблиця 1.10 - Розрахунок площ допоміжних приміщень

Назва приміщення	Працівники	ΣP	$\delta, \%$	ρ	f_n, m^2	$F_{\text{доп}}$
Гардероби відкриті	Службовці	7	100	1	0,1	0,7
Гардероби закриті	Робітники	66	100	1	0,25	16,5
Умивальники	Робітники та службовці	67	100	20	0,8	2,7
Душові	Робітники	60	100	5	2	24,0
Туалети (не менше, як 9 м ²)	Чоловіки	50	100	30	2,5	4,2
	Жінки	17	100	15	2,5	2,8
Кімната для паління (не менше, як 9 м ²)	Чоловіки	50	100	1	0,3	15,0
	Жінки	17	100	1	0,01	0,2
Буфет	Усі категорії	75	100	5	1	15,0
Їдальня	Усі категорії	75	100	3	1	25,0
Зал зборів	До 100 чоловік	67	30	1	1,2	24,1
Вестибуль	Службовці	7	100	1	0,27	1,9
Відділи	Службовці	7	100	1	1,5	10,5
Кабінети	Керівники	2	100	1	15	30,0
Спортмайданчик (на теоторії)	Усі категорії	75	100	1	1	75,0

Площа приміщень для клієнтів:

$$F_{\text{кл}} = S \cdot X_p, \quad (1.18)$$

де S – питома площа, м²/пост;

X_p – кількість робочих постів.

$$F_{\text{кл}} = 8 \cdot 15 = 120 \text{ м}^2.$$

Висновки до розділу I

В розділі проведене обґрунтування потужності станції технічного обслуговування автомобілів для м. Лубни. 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.

Практичне значення роботи полягає в тому, що запропоновано сучасну СТОА для м. Лубни, спираючись на сучасні підходи для ефективної роботи підприємств, забезпечення якості ТО і ремонту автомобілів та зниження витрати на організацію роботи технічної служби.

РОЗДІЛ II

СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

2.1 Призначення дільниці по ремонту вузлів та агрегатів

Дільниця по ремонту вузлів та агрегатів призначена для виконання поточного ремонту агрегатів і вузлів автомобіля. На дільниці виконуються мийні, розбирально-складальні, діагностичні, регулювальні і контрольні роботи агрегатів і вузлів автомобілів: двигуна, коробки передач, рульового керування, ведучого мосту, а також інших агрегатів і вузлів, знятих з автомобілів для проведення ПР.

Крім того, тут проводять розточування гальмових барабанів, клепання і обточування гальмових накладок, і відновлення різьбових з'єднань.

2.2 Характеристика дільниці по ремонту вузлів та агрегатів

Дільниця по ремонту вузлів та агрегатів розташована в головному виробничому корпусі. Режим роботи дільниці півтори зміни. Кількість робітників дільниці складає 8 осіб. Площа дільниці 82 м².

Агрегати і вузли автомобіля, що поступили на дільницю і потребуючі ремонту, направляються в розбірно-мийне відділення, де проводиться їхнє розбирання, мийка і дефектування. При цьому деталі, придатні до подальшої експлуатації, направляються у відділення по ремонту агрегатів і вузлів, а непридатні направляються в утиль.

На робочих місцях відділення ремонту провадиться збирання агрегатів і вузлів на базі придатних, нових і відреставрованих деталей, доставлених із розбірно-мийного відділення і складу. Відремонтовані агрегати і вузли доставляються на пости зони ТО і ПР.

2.3 Технологічний процес дільниці

Після діагностування технічного стану, агрегати, зняті з автомобіля, мийуть. Попередньо з картерів агрегатів зливають мастило, із гальмівної системи гальмівну рідину, із системи охолодження охолоджуючу рідину. Після

зовнішньої мийки агрегати для розбирання і ремонту встановлюють на стенди. Маточини коліс, диференціали, зчеплення й інші вузли розбирають і збирають на пристосуваннях, установлюваних на верстатах. При установці агрегатів, на стенди використовують підйомно-транспортні пристрої. При розбиранні і складанні агрегатів, вузлів і механізмів застосовують верстатні преси з зусиллям 30 - 50 кН., для випресування підшипників, втулок і інших деталей.

Відповідно до технічних умов на контроль і дефектування деталей, деталі сортують на придатні і непридатні до експлуатації, а також на деталі що потребують ремонту. За допомогою мірного інструменту і спеціальних пристосувань визначають відхилення в розмірах і формі деталей, співставляючи результати з технічними умовами.

Ознаки непридатності деталей до подальшого використання без ремонту: задири, тріщини, вм'ятини, сліди корозії, втомленого викришування і т.д.

Характерні роботи при ПР двигунів: заміна поршневих кілець, поршнів, поршневих пальців, вкладишів шатунних і корінних підшипників, клапанів, клапанних гнізд, штовхачів і їхніх втулок, пружин. Крім того, виконуються підгінні ремонтні, контрольні і розбирально-складальні роботи, з усіма вузлами автомобіля, що обслуговуються.

2.4 Технологічне устаткування

Перелік технологічного устаткування наведений у додатку А.

2.5 Правила техніки безпеки

Перед початком роботи слід виконати наступні операції:

- перевірити і надіти спецодяг, старанно його заправити, щоб не було кінців, що мотляються;
- підготувати робоче місце до безпечної роботи: переконатися, що інструмент і устаткування в справному стані;
- на несправному устаткуванні вивісити табличку «Не включати!» і вимкнути його з електричної мережі;
- переконатися, що робоче місце достатньо освітлене;

- ввімкнути витяжну вентиляцію;
- розташувати інструмент у зручному для роботи порядку;
- переконатися, що на підлогу помешкання не пролите мастило, а у

випадку виявлення масних плям, на яких можна посковзнутись, усунути їх.

Під час роботи, необхідно дотримуватися таких правил:

- необхідно стежити за справною роботою електричного устаткування;
- не допускати обслуговування устаткування в процесі його роботи;
- зняття, транспортування і постановку вузлів і агрегатів на стенди проводити тільки за допомогою підйомно-транспортних засобів;
- при зборці й випробуванні агрегатів, необхідно надійно закріпити їх на стенді;
- зняття або установку пружин проводити тільки за допомогою спеціальних пристосувань;
- забороняється застосовувати етилований бензин для мийки вузлів і деталей;
- не допускати попадання мастильних матеріалів на підлогу.

Після закінчення роботи, слід виконати наступні операції:

- вимкнути з електромережі устаткування, освітлення і вентиляцію;
- упорядкувати робоче місце;
- спецодяг повісити у відведеному місці;
- старанно вимити руки й обличчя з милом;
- доповісти майстру про справність використовуваного устаткування й інструмента.

2.6 Спецодяг та захисні засоби

Робітникам дільниці по ремонту вузлів та агрегатів видається спецодяг. В комплект входять: пара взуття, костюм бавовняний і берет. На дільниці повинна бути одна пара гумових рукавичок, для робіт на устаткуванні, що знаходиться під високою напругою.

2.7 Санітарно-технічна частина

У приміщенні дільниці по ремонту вузлів та агрегатів передбачена системи вентиляції, опалення, внутрішнього водогону, гарячого водопостачання, каналізації і стиснутого повітря.

Опалення

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

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

У якості теплоносія використовується вода з температурою $70 - 150^{\circ}\text{C}$ або насичений пар під тиском до 2 кгс/см^2 .

Джерелом теплопостачання служить котельня підприємства або зовнішні теплові мережі.

Вентиляція

Для забезпечення нормованих параметрів повітряного середовища, установлених санітарними і технологічними нормами, влаштовується припливно-витяжна вентиляція, розрахована на розбавлення шкідливостей що виділяються (парів керосину та бензину).

Система вентиляції виконується з природним механічним спонукуванням, місцева й загально обмінна.

Місцеві відсмоктувачі встановлюються біля такого технологічного устаткування: мийної установки, ванни для мийки деталей у керосині, заточувального верстату.

Водогін

Для постачання водою технологічного устаткування в приміщенні виконується водогінна мережа. Джерелом водопостачання служать водогінна мережа підприємства.

Каналізація

Скидання води від мийної установки здійснюється в мережу господарсько-побутової каналізації. Перед скиданням у зовнішню каналізаційну мережу виробничих стоків, вони проходять попередню очистку в очисних спорудах підприємства.

2.8 Електротехнічна частина

По ступені надійності електропостачання всі споживачі електроенергії дільниці по ремонту вузлів та агрегатів відносять до другої категорії. Електропостачання здійснюється від місцевих електричних мереж напругою 380/220 В.

Висновки до розділу II

В роботі виконано оптимальну організацію функціонування дільниці по ремонту вузлів та агрегатів. Описано технологію робіт, підібрано сучасне технологічне обладнання. Розроблено планування дільниці, 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.

РОЗДІЛ III

КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА. СТЕНД ДЛЯ РОЗБИРАННЯ ТА СКЛАДАННЯ ДВИГУНІВ

3.1 Призначення і вимоги до конструкції

Стенд призначений для механізації трудомістких операцій при розбиранні і збиранні двигунів внутрішнього згоряння легкових автомобілів.

При розробці стенда до його конструкції висувались наступні вимоги:

- на стенді повинні успішно й ефективно закріплюватися двигуни разом з корпусом муфти зчеплення, як з рядним, так і з V – образним розташуванням циліндрів;
- при розбиранні і збиранні двигуни повинні вільно повертатися на стенді на необхідні кути в горизонтальній площині навколо своєї осі;
- обране для роботи положення двигуна на стенді повинне забезпечуватися ефективною фіксацією;
- стенд повинний забезпечувати нормальну працездатність в умовах агрегатно-механічної дільниці (температура від -10 до +35°C, відносна вологість не більш 80% при температурі повітря 25°C), при впливі на нього наступних експлуатаційних матеріалів: автомобільне паливо, гас, автомобільні мастила, технологічні рідини по ISO 4113 або SAE J967d і інші;
- стенд повинний бути простий по конструкції і надійний в умовах експлуатації.

3.2 Огляд існуючих аналогів конструкції

Стенди для розбирання і збирання двигунів автомобілів можуть бути універсальні і спеціалізовані. Як правило, подібні стенди або пристосування випускаються зі спеціалізацією на визначені типи і види двигунів, поєднуючи їх у групи. Наприклад, стенд для розбирання і збирання двигунів ЗИЛ-130; двигунів ГАЗ-53; двигунів ЯМЗ-236 – 238 і ін. Для розбирання і збирання двигунів в умовах АТП і СТО використовуються різноманітні стенди. Найбільш широко

поширені наступні:

- моделі Р-641 – для двигунів легкових автомобілів “ВАЗ”, “ГАЗ”;
- моделі Р-770, Р-776 для дизельних двигунів ЯМЗ-236, 238 і КамАЗ-740, 441;
- моделі Р-642 – для двигунів ЗИЛ-130, ЗМЗ-53.

Стенди можуть бути, як стаціонарними так і пересувними. Пріоритет мають пересувні варіанти з механізмом закріплення на робочому посту.

Більшість стендів узагалі не мають можливості для переміщення двигунів навколо опор осей або мають обмежений рух тільки в однієї із площин, як правило, у горизонтальній, що створює деякі незручності в роботі, тому що потрібно переустановлювати двигуни при ремонтних роботах. Стенди (пристосування) для розбирання і збирання двигунів автомобілів, як правило, входять у комплект устаткування й інструментів для ремонту двигунів моторного підрозділу, куди крім них також входять такі пристосування, як знімачі, обтиски, захвати й ін. Важливим етапом конструювання є обґрунтування вибраного варіанта конструктивного рішення, яке приведено нижче.

3.3 Обґрунтування обраної конструкції

Проаналізувавши устрій і роботу всіх перерахованих вище стендів для розбирання і збирання двигунів автомобілів, вибір зроблений на найбільш простому стаціонарному стенді для розбирання і збирання двигунів. Крім того, для проведення робіт із двигунами автомобілів стенд буде забезпечувати переміщення ДВЗ під час ремонтних операцій у горизонтальній площині. Стенд забезпечує можливість розбирання і збирання двигунів більшості моделей автомобілів, що забезпечується використанням комплекту змінних опорних планшайб, при мінімальному перенастроюванні стенда під час переходу від одного типу двигунів на іншій. Перевагами цього стенда є невелика, у порівнянні з іншими стендами, трудомісткість його обслуговування. Усі ці переваги й обумовлюють вибір запропонованого стенда.

3.4 Технічна характеристика стенда

Технічна характеристика стенда відповідає даним, наведеним у табл. 3.1.

Таблиця 3.1-Технічна характеристика стенда для розбирання і зборки двигунів

Найменування показників	Параметри і розміри
Тип	Стаціонарний
Вид привода	Електромеханічний
Вантажопідйомність, кг, не більш	470
Тип редуктора	Черв'ячний з нижнім розташуванням черв'яка
Кут повороту закріпленого двигуна, град:	
у горизонтальній площині	360
Габаритні розміри, мм, не більш:	
Довжина	1825
Ширина	780
Висота	1076
Маса, кг, не більш	180
Термін служби, років, не менш	7
Установлений безвідмовний наробіток, годин, не менш	1000

3.5 Устрій і робота стенда

Стенд для розбирання і збирання двигунів являє собою збірну конструкцію і складається з основних частин: рами, приводної частини й елементів кріплення і фіксації. Основні параметри стенду приведені нижче, у таблиці 3.1. Вибраний електромеханічний вид привода, цілком слушно використовується черв'ячний редуктор.

Рама являє собою зварену конструкцію з листового і профільного прокату. На рамі закріплений електропривод стенда, що складається з таких складових

частин: електродвигун, пасова передача, муфта, редуктор і опорна частина. Двигун при розбиранні і зборці закріплюється з боку картера зчеплення на опорній частині стенда за допомогою болтових з'єднань.

Поворот двигуна здійснюється в горизонтальній площині за допомогою черв'ячного редуктора, що приводиться через пасову передачу від електродвигуна. Редуктор, використаний у стенді – черв'ячний одноступінчатий з нижнім розташуванням черв'яка.

Між рамою і поворотними плитами, для забезпечення фіксованого положення, мається упор, що керується ручкою.

Крім усього перерахованого до складу стенда входять такі основні складальні одиниці: муфта, призначена для передачі моменту від редуктора до вала поворотної плити (планшайби); підставка зварної конструкції, призначена для розміщення інструмента; опори, установлені на каркасі і призначеної для передачі моменту, від редуктора до планшайби; планшайби, закріпленої на валові стійки звареної конструкції і призначеної для закріплення двигуна і його повороту на 360° ; піддон зварної конструкції, призначений для збору мастила і рідин при ремонті ДВЗ; каркаса, призначеного для кріплення складальних одиниць стенда; кронштейна, зварної конструкції, призначеного для кріплення редуктора; фіксатора, призначеного для здійснення фіксації при повороті двигуна, через кожні 30° .

3.6 Підготовка стенда до роботи

При підготовці до роботи на стенді необхідно перевірити його комплектність. Залити в черв'ячний редуктор індустріальне мастило И-20А ДСТ 20799-88, в обсязі 1 літр. Провернути кілька разів вал редуктора, механізм стенда повинний працювати без заїдань і ривків. Перевірити надійність роботи фіксатора.

3.7 Порядок роботи на стенді

Обертаючи вал редуктора установити планшайбу в крайнє нижнє положення і зафіксувати. За допомогою вантажопідйомних пристроїв

установити двигун на планшайбу так, щоб елементи кріплення картера зчеплення ввійшли в отвори на планшайбі. Потім необхідно гайками закріпити двигун до планшайби стенда. По закінченню робіт установити планшайбу в крайнє нижнє положення. Установити і закріпити вантажопідйомні пристосування, відкрутити гайки, зняти двигун.

Нижче приведені розрахунки ,які дозволяють виконати конструювання стенду ,що дозволяє ефективно проводити потрібні види технічних впливів на двигун.

3.8 Розрахунок основних елементів стенда

3.8.1 Перевірочний розрахунок осі фіксатора стенда

Розрахунок проводимо для найбільшої ваги ДВЗ, що може розбиратися на стенді.

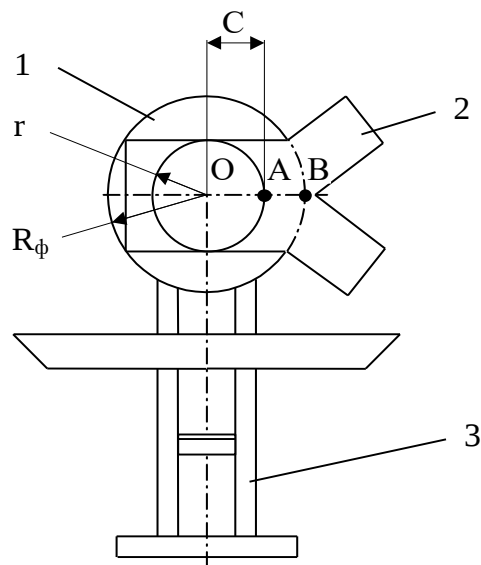


Рисунок 3.1 - Розрахункова схема: 1 – фланець планшайби; 2 – двигун;
3 – стенд

Відповідно до схеми, найбільше навантаження на ось фіксатора приходяться при горизонтальному положенні двигуна на стенді. Вісь фіксатора знаходиться в точці А, рис. 3.1. Приймаємо вихідні дані для розрахунку, відповідно до існуючої конструкції стенда: $R_{\phi} = 0,21\text{м}$ – максимальний радіус.

Положення осі фіксатора $C = 0,085\text{м}$.

Визначаємо максимальний момент при повороті двигуна від сили власної ваги:

$$M_{\max} = m_{\text{дв}} \cdot g \cdot r_{\max} = 470 \cdot 9,81 \cdot 0,21 = 968,25 \text{ Нм}, \quad (3.1)$$

де $m_{\text{дв}}$ – маса двигуна. Для стенда прийнято по найбільшій масі двигунів, що встановлюються на легкових автомобілях (V- образні, з чавунним блоком циліндрів – до 200 кг). Враховуючи, що в деяких моделях двигун зручно знімати двигуни з КП (маса до 170 кг), також можливий демонтаж з навісним обладнанням (до 100 кг – стартер, генератор, турбокомпресор, прилади системи живлення тощо), а далі вести демонтаж на стенді. Прийнято, $m_{\text{дв}} = 470$ кг;

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

Визначаємо зусилля, що виникає на осі фіксатора при повороті двигуна на кут, у відповідності зі значенням $M_{\max}$:

$$F_{\max} = M_{\max} / C = 968,25 / 0,085 = 11391,18 \text{ Н}. \quad (3.2)$$

Відповідно до рис.3.2, у поперечному перерізі осі від сили $F_{\max}$ буде виникати тільки напруга зрізу, тому що вісь має достатній діаметр і маленьке плече згину. Таким чином, напруга згину буде настільки малою величиною, що нею можна зневажити.

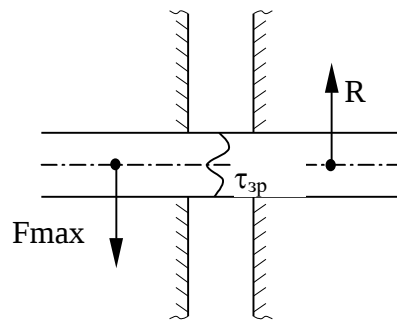


Рисунок 3.2 - Схема навантаження осі фіксатора

Визначаємо напругу виникаючу в поперечному перерізі вісі, з умов роботи вісі на зріз:

$$\tau_{\text{зр}} = \frac{F_{\max}}{A_{\text{ср}}} = \frac{F_{\max} \cdot 4}{\pi \cdot d_{\text{с}}^2} = \frac{11391,18 \cdot 4}{3,14 \cdot 0,02^2} = 36,26 \text{ МПа}, \quad (3.3)$$

де A_{cp} – площа небезпечного переріза, m^2 ;

d_b – діаметр осі, м, відповідно до конструкції $d_b = 0,020$ м.

Визначаємо коефіцієнт запасу міцності на зріз:

$$n_{sp} = \frac{[\tau_{cp}]}{\tau_{cp}} = \frac{200}{36,25} = 5,52, \quad (3.4)$$

де $[\tau_{cp}]$ - допустиме напруження зрізу, МПа, для сталі 35, загартованої в холодній воді $[\tau_{cp}] = 200$ МПа.

Для механізмів, з умови роботи з ними людей і їхньої безпеки, при експлуатації цих механізмів коефіцієнт запасу міцності дорівнює $[n_{cp}] = 5$. Відповідно до цього вісь фіксатора відповідає умовам запасу міцності.

3.8.2 Визначення передаточного числа привода і його ступенів

Вихідними даними для проведення розрахунку є: максимальний момент при повороті двигуна від сили власної ваги $M_{max} = T_{дв} = 968,25$ Нм; частота обертання закріпленого двигуна, не більш $n = 20$ хв⁻¹; відхилення швидкості, що допускається, обертання двигуна - 5%.

Визначаємо кутову швидкість обертання двигуна:

$$\omega = \frac{\pi \cdot n}{30} = \frac{3,14 \cdot 20}{30} = 2,1 \text{ с}^{-1} \quad (3.5)$$

Визначаємо необхідну потужність приводного двигуна:

$$P_{PM} = T_{дв} \cdot \omega = 968,25 \cdot 2,1 = 2033,33 \text{ Вт} = 2,03 \text{ кВт}. \quad (3.6)$$

Визначаємо ККД усього привода:

$$\eta = \eta_{щп} \cdot \eta_{чп} \cdot \eta_{пк} \cdot \eta_{м} = 0,92 \cdot 0,83 \cdot 0,993 \cdot 0,98 = 0,72.$$

Знаходимо необхідну потужність двигуна:

$$P_{дв} = \frac{P_{PM}}{\eta} = \frac{2,03}{0,72} = 2,8 \text{ кВт} \quad (3.7)$$

Згідно [13] вибираємо двигун серії 4А з номінальною потужністю $P_{\text{ном}} = 3$ кВт, застосувавши для розрахунку чотири варіанти типу двигуна, приведені в табл.3.2.

Таблиця 3.2 - Варіанти підбора параметрів привода

Варі- ант	Тип двигуна	Номіналь- на потуж- ність $P_{\text{ном}}$, кВт	Частота обертання, хв^{-1}		Передаточ- не число привода	Передаточне число відкритої передачі при $u_{\text{от}} = 16$
			синхронна	при номінальному режимі $n_{\text{ном}}$		
1	AM112MB8Y3	3,0	750	700	35	2,1875
2	AM112MA6Y3	3,0	1000	955	47,75	2,98
3	AM100S4Y3	3,0	1500	1435	71,75	4,48
4	AM90L2Y3	3,0	3000	2840	142	8,875

Загальне передатне число для кожного варіанта:

$$u = \frac{n_{\text{ном}}}{n_{\text{рм}}} = \frac{n_{\text{ном}}}{20} \quad (3.8)$$

Визначаємо передаточне число відкритої передачі, задавшись передаточним числом закритої передачі:

$$u_{\text{от}} = \frac{u}{u_{\text{зн}}}. \quad (3.9)$$

Найбільш раціональним буде другий варіант, тому що при ньому передаточні числа найбільш оптимально розподіляються в приводі.

Визначаємо максимально припустиме відхилення частоти обертання вихідного вала:

$$\Delta n_{\text{рм}} = n_{\text{рм}} \cdot \delta / 100 = 20 \cdot 5 / 100 = 1 \text{ мин}^{-1}. \quad (3.10)$$

Визначаємо частоту обертання, що допускається, приводного вала, $\Delta n_{\text{рм}}$ прийнявши $= + 0,5$ об/хв:

$$[n_{\text{рм}}] = n_{\text{рм}} + \Delta n_{\text{рм}} = 20 + 0,5 = 20,5 \text{ мин}^{-1} \quad (3.11)$$

звідси фактичне передаточне число привода

$$u_{\phi} = \frac{n_{\text{ном}}}{[n_{\text{рм}}]} = \frac{955}{20,5} = 46,6 \quad (3.12)$$

передаточне число відкритої передачі

$$u_{\text{оп}} = \frac{u}{u_{\text{зп}}} = \frac{46,6}{16} = 2,9 \quad (3.13)$$

Таким чином, обрано двигун АМ112МА6У3 ($P_{\text{ном}} = 3\text{кВт}$; $n_{\text{ном}} = 955 \text{ хв}^{-1}$); передаточне число: привода $u = 46,6$, редуктора $u_{\text{чп}} = 16$, пасової передачі $u_{\text{оп}} = 2,9$.

Визначаємо основні силові і кінематичні параметри привода, результати зводимо в таблицю 3.3.

Таблиця 3.3 - Кінематичні і силові параметри привода

Параметр	Вал	Значення параметра
Потужність, Р, кВт	Двигуна	3
	Швидкохідний	$P_1 = P_{\text{дв}} \cdot \eta_{\text{рп}} \cdot \eta_{\text{пк}} = 3 \cdot 0,97 \cdot 0,99 = 2,88$
	Тихохідний	$P_2 = P_1 \cdot \eta_{\text{чп}} \cdot \eta_{\text{пк}} = 2,88 \cdot 0,83 \cdot 0,99 = 2,37$
	Вихідний	$P_{\text{рм}} = P_2 \cdot \eta_{\text{м}} \cdot \eta_{\text{пк}} = 2,37 \cdot 0,98 \cdot 0,99 = 2,297$
Частота обертання, n, хв ⁻¹	Двигуна	955
	Швидкохідний	$n_1 = n_{\text{ном}}/u_{\text{оп}} = 955 / 2,9 = 329,3$
	Тихохідний	$n_2 = n_1/u_{\text{зп}} = 329,3/16 = 20,58$
	Вихідний	20,58
Кутова швидкість, ω , с ⁻¹	Двигуна	$\omega_{\text{ном}} = \pi \cdot n_{\text{ном}} / 30 = 3,14 \cdot 955/30 = 99,96$
	Швидкохідний	$\omega_1 = \omega_{\text{ном}} / u_{\text{оп}} = 99,96/2,9 = 34,47$
	Тихохідний	$\omega_2 = \omega_1/ u_{\text{зп}} = 34,47/16 = 2,15$
	Вихідний	2,15
Обертаючий момент, Т, Нм	Двигуна	$T_{\text{дв}} = P_{\text{дв}} 10^3/ \omega_{\text{ном}} = 3 \cdot 1000 / 99,96 = 30$
	Швидкохідний	$T_1 = T_{\text{дв}} u_{\text{оп}} \cdot \eta_{\text{рп}} \cdot \eta_{\text{пк}} = 30 \cdot 2,9 \cdot 0,97 \cdot 0,99 = 83,5$
	Тихохідний	$T_2 = T_1 \cdot u_{\text{зп}} \cdot \eta_{\text{зп}} \cdot \eta_{\text{пк}} = 83,5 \cdot 16 \cdot 0,83 \cdot 0,99 = 1098,4$
	Вихідний	$T_{\text{рм}} = T_2 \cdot \eta_{\text{м}} \cdot \eta_{\text{пк}} = 1098,4 \cdot 0,98 \cdot 0,99 = 1065,67$

3.8.4 Розрахунок відкритої клинопасової передачі

Проектний розрахунок

Вибираємо перетин пасу.

Вибір перетину пасу робимо по номограмі [13] у залежності від потужності, переданої ведучим шківом, $P_{\text{ном}}$ кВт (номінальна потужність двигуна), і його частоти обертання $n_{\text{ном}}$ хв^{-1} (номінальна частота обертання двигуна). Вибираємо клиновий пас нормального перетину А.

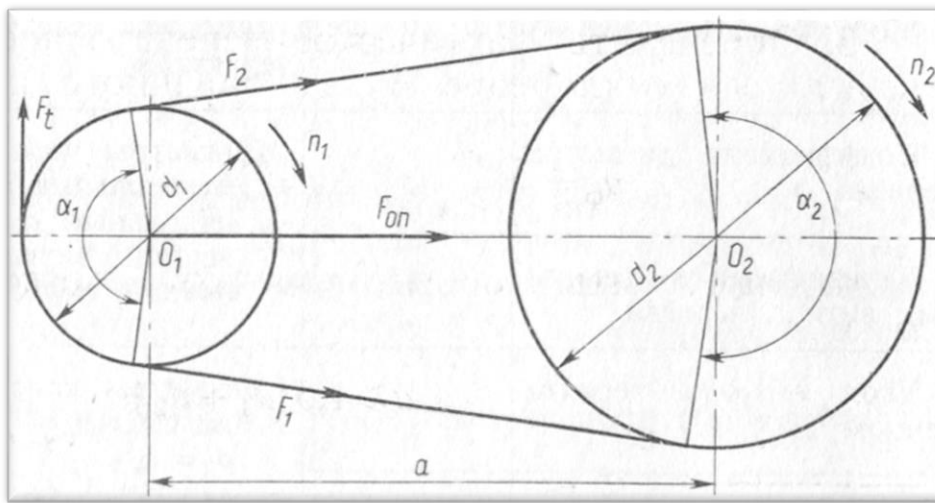


Рисунок 4.4 -Геометричні і силові параметри пасової передачі

Визначаємо мінімально припустимий діаметр ведучого шківа $d_{1\min}$, мм, [13] у залежності від обертаючого моменту на валові двигуна $T_{\text{об}}$, Н·м, і обраного перетину пасу. $d_{1\min} = 90$ мм.

Задаємося розрахунковим діаметром ведучого шківа d_1 . З метою підвищення терміну служби ременів застосовують ведучі шківи з діаметром d_1 на 1-2 порядку вище $d_{1\min}$ зі стандартного ряду [13]. Приймаємо $d_1^* = 100$ мм.

Визначаємо діаметр відомого шківа d_2 , мм:

$$d_2 = d_1^* \cdot u(1 - \varepsilon) = 100 \cdot 2,9(1 - 0,02) = 284,2 \text{ мм}, \quad (3.14)$$

де u -передатне число відкритої передачі; ε -коефіцієнт ковзання [13].
Отримане значення d_2 округляємо до найближчого стандартного [13].

Приймаємо $d_2 = 280$ мм.

Визначаємо фактичне передаточне число u_f і перевіряємо його відхилення Δu від заданого u :

$$u_f = \frac{d_2}{d_1(1-\varepsilon)} = \frac{280}{100(1-0,02)} = 2,857; \quad \Delta u = \frac{|u_f - u|}{u} = \frac{|2,857 - 2,9|}{2,9} 100\% = 1,48 \leq 3\% \quad (3.15)$$

Визначити орієнтовану міжвісьову відстань a , мм:

$$a \geq 0,55(d_1 + d_2) + h = 0,55(100 + 280) + 8,7 = 217,7 \text{ мм}, \quad (3.16)$$

приймаємо $a = 440$ мм,

де h - висота перетину клинового пасу [13].

Визначити розрахункову довжину пасу l , мм:

$$l = 2a + \frac{\pi}{2}(d_2 - d_1) + \frac{(d_2 - d_1)^2}{4a} = 2 \cdot 440 + \frac{\pi}{2}(280 - 100) + \frac{(280 - 100)^2}{4 \cdot 440} = 1181,15 \text{ мм}. \quad (3.17)$$

Отримане значення округляємо до найближчого стандартного згідно [13].
Приймаємо $l = 1120$ мм.

Уточнюємо значення міжвісьової відстані по стандартній довжині

$$a = \frac{1}{8} \{ 2l - \pi(d_2 + d_1) + \sqrt{[2l - \pi(d_2 + d_1)]^2 - 8(d_2 - d_1)^2} \} =$$

$$\frac{1}{8} \{ 2 \cdot 1120 - \pi(280 + 100) + \sqrt{[2 \cdot 1120 - \pi(280 + 100)]^2 - 8(280 - 100)^2} \} = 245 \quad (3.18)$$

Остаточно приймаємо $a = 245$ мм.

Визначаємо кут обхвату пасом ведучого шківа α_1 , град:

$$\alpha_1 = 180^\circ - 57^\circ((d_2 - d_1)/a) = 180^\circ - 57^\circ((280 - 100) / 245) = 138^\circ \geq 120^\circ \quad (3.19)$$

Визначаємо швидкість пасу v , м/с:

$$v = \pi d_1 n_1 / (60 \cdot 103) = 3,14 \cdot 100 \cdot 955 / (60 \cdot 103) = 5 \leq [v] = 25 \text{ м/с}, \quad (3.20)$$

де d_1 і n_1 - відповідно діаметр ведучого шківа, мм і його частота обертання, хв^{-1} ; $[v] = 25 \text{ м/с}$ - швидкість, що допускається, для клинових пасів, м/с.

Визначаємо частоту пробігів пасу U , з^{-1} :

$$U = 1 / v = 1,120 / 5 = 0,224 \leq [U] = 30 \text{ с}^{-1}, \quad (3.21)$$

де $[U] = 30 \text{ с}^{-1}$ частота пробігів, що допускається.

Співвідношення, що перевіряється, умовно виражає довговічність пасу і його дотримання гарантує термін служби – 1000-5000 год.

Визначаємо потужність, що допускається, переданим одним клиновим пасом $[P_{\pi}]$, кВт:

$$[P_{\pi}] = [P_0] \cdot K_o \cdot K_{\alpha} \cdot C_l \cdot C_z = 0,95 \cdot 0,9 \cdot 0,89 \cdot 0,9 \cdot 0,99 = 0,678 \text{ кВт}, \quad (3.22)$$

де $[P_0]$ - приведена потужність, що допускається, переданим одним клиновим пасом, кВт, вибирається з [11] у залежності від типу пасу, його перетину, швидкості v , м/с, і діаметра ведучого шківів d_1 , мм; K -поправочні коефіцієнти [11].

Визначаємо кількість клинових пасів у комплекті z :

$$Z = P_{\text{ном}} / [P_{\pi}] = 3 / 0,678 \approx 4, \quad (3.23)$$

де $P_{\text{ном}}$ – номінальна потужність двигуна, кВт;

$[P_{\pi}]$ потужність, що допускається, переданими пасами, кВт. У проєктованих передачах малої і середньої потужності рекомендується прийняти число клинових пасів не більш 5 через їхню неоднакову довжину і нерівномірність навантаження.

Визначаємо силу попереднього натягу F_o одного клинового пасу, Н:

$$F_o = \frac{850 \cdot P_{\text{ном}} \cdot C_l}{z \cdot v \cdot C_{\alpha} \cdot C_p} = \frac{850 \cdot 3 \cdot 0,9}{4 \cdot 5 \cdot 0,89 \cdot 0,99} = 130 \text{ Н} \quad (3.24)$$

Визначаємо окружну силу, передану комплектом клинових пасів F_t , Н:

$$F_t = P_{\text{ном}} \cdot 103 / v = 3 \cdot 103 / 5 = 600 \text{ Н}. \quad (3.25)$$

Визначаємо натяг ведучої F_1 і веденої F_2 гілки одного клинового пасу, Н:

$$F_1 = F_o + F_t / 2z = 130 + 600 / 2 \cdot 4 = 205 \text{ Н}. \quad (3.26)$$

Визначаємо силу тиску на вал $F_{\text{оп}}$ від комплекту клинових пасів, Н:

$$F_{on} = 2F_o \cdot z \cdot \sin \frac{\alpha_1}{2} = 2 \cdot 130 \cdot 4 \cdot \sin \frac{138}{2} = 347,9 \text{ Н.} \quad (3.27)$$

Перевірочний розрахунок

Перевіряємо міцність одного клинового по максимальним напругам у перетині ведучої вітки $\sigma_{\max}$, Н/мм² [13].

$$\sigma_{\max} = \sigma_1 + \sigma_u + \sigma_v, \quad (3.28)$$

де σ_1 - напруги розтягання, Н/мм²:

$$\sigma_1 = \frac{F_o}{A} + \frac{F_t}{2 \cdot z \cdot A} = \frac{130}{81} + \frac{600}{2 \cdot 4 \cdot 81} = 2,5 \text{ Н/мм}^2 \quad (3.29)$$

σ_u - напруги вигину, Н/мм²:

$$\sigma_u = E_u \frac{h}{d_1} = 80 \frac{8}{100} = 6,4 \text{ Н/мм}^2, \quad (3.30)$$

де E_u – модуль подовжньої пружності при вигині для прогумованих пасів;

h – висота перетину клинового пасу;

σ_v – напруги від відцентрових сил, Н/мм²:

$$\sigma_v = \rho v^2 \cdot 10^{-6} = 1250 \cdot 25 \cdot 10^{-6} = 0,031 \text{ Н/мм}^2, \quad (3.31)$$

де ρ – щільність матеріалу ремня, кг/м³;

$[\sigma]_p = 10 \text{ Н/мм}^2$ – напруга розтягання, що допускається, Н/мм²:

$$\sigma_{\max} = \sigma_1 + \sigma_u + \sigma_v = 2,5 + 6,4 + 0,031 = 8,931 \leq [\sigma]_p = 10 \quad (3.32)$$

Умова виконується

4.9 Охорона праці при роботі на стенді

До роботи зі стендом допускаються особи, ознайомлені з конструкцією стенда, принципом його роботи, що пройшли спеціальний інструктаж з техніки безпеки відповідно до розділу 18.1 «Однакові вимоги» у «Правилах по охороні

праці на автомобільному транспорті» і «Правилах пожежної безпеки для підприємств і організацій автомобільного транспорту України».

До розбирання і зборки двигунів на стенді допускаються особи, що пройшли спеціальне навчання, що одержали інструктаж з техніки безпеки на робочому місці й мають практичні навички безпечного виконання робіт. Перед початком робіт необхідно надягти спецодяг, спецвзуття, головний убір і при необхідності засоби захисту очей. Спецодяг не повинний мати звисаючих кінців, волосся повинне бути прибрано під головний убір. Приступаючи до роботи, необхідно перевірити справність інструмента, пристосувань, оснащення, піднімальних механізмів. При виконанні робіт з деталями двигуна під час використання гасу для технічних цілей, розчинника й інших подібних миючих рідин необхідно змащувати руки пастами, що охороняють. Для захисту від впливу лужних розчинників застосовують пасти ХІОТ-6 або АВ-1; нафтопродуктів, органічних розчинників, олій, - мазь для рук Селиського або мазь «Миколан».

Стенди для розбирання і зборки двигунів автомобілів, використовуваних в автотранспортному підприємстві, повинні бути закріплені за особою, відповідальною за їхню експлуатацію.

До початку експлуатації нового стенда необхідно зробити іспити і технічний огляд стенда відповідно до вимог техніки безпеки і паспорта стенда. Іспит виконувати під вантажем масою 650 кг (на 25% вище номінального навантаження, зазначеної в технічній характеристиці), що повинний бути зафіксований і утримуватися в такому положенні 10 хв (перевіряється самовідворачування затискних механізмів). Надалі щорічно повинні здійснюватися іспити і повторний огляди стенда.

Перед роботою необхідно перевірити технічний стан затискних механізмів. Необхідно щодня перевіряти стан опорних поверхонь, затисків і різьблень. Щомісяця робити перевірку і підтяжку всіх нарізних сполучень.

Категорично забороняється: працювати на несправному стенді; використовувати стенд не по призначенню.

3.10 Розрахунок економічної ефективності від впровадження стенду для розбирання і збирання двигунів легкових автомобілів

Вихідні дані для розрахунку економічної ефективності від впровадження стенду для розбирання і збирання двигунів легкових автомобілів, що дозволяє знизити трудомісткість робіт агрегатної ділянки наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Вихідні дані для розрахунку

Показник	Одиниці виміру	Умовне позначення	До впровадження	Після впровадження
1. Трудомісткість однієї операції	люд.год	t_o	0,25	0,15
2. Годинна тарифна ставка робітника	грн	t_r	22	22
3. Кількість операцій на рік	од	n_o	1629	1629
4. Витрати на експлуатацію	грн	B_E	320	280
5. Додаткові капітальні вкладення на впровадження	грн	IC_d		6500

Вартість проведення однієї операції:

$$C_{B,H} = 1,4 \cdot t_o \cdot t_r. \quad (3.33)$$

Приведені витрати, грн.:

– до впровадження

$$B_B = C_B + B_E / n_o; \quad (3.34)$$

– після впровадження

$$B_H = C_H + B_E / n_o + IC_d \cdot E_H / n_o. \quad (3.35)$$

Річний економічний ефект:

$$E_P = (B_B - B_H) \cdot n_o. \quad (3.36)$$

Приріст прибутку за рахунок економії по статті ФЗП:

$$\Delta\Pi_{\PhiЗП} = (C_B - C_H) \cdot n_o. \quad (3.37)$$

Додатковий балансовий прибуток АСП:

$$\Delta\Pi_B = \Delta\Pi_{\PhiЗП} - B_E. \quad (3.38)$$

Інтегральний економічний ефект:

$$E_I = \Delta\Pi_B - E_P \cdot IC_D. \quad (3.39)$$

Термін окупності додаткових вкладень:

$$T = IC_D / \Delta\Pi_B. \quad (3.40)$$

Коефіцієнт обігу:

$$K_{OB} = 1 / T. \quad (3.41)$$

Результати розрахунку економічної ефективності від впровадження стенду для розбирання і збирання двигунів легкових автомобілів наведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Показники економічної ефективності від впровадження конструкторської розробки

Показник	Умовне позначення	Чисельне значення
Вартість проведення однієї операції, грн:		
- до впровадження;	C_B	7,70
- після впровадження.	C_H	4,62
Приведені витрати, грн:		
- до впровадження;	B_B	7,896
- після впровадження.	B_H	5,390
Річний економічний ефект, грн	E_P	4082,32
Приріст прибутку за рахунок економії по статті ФЗП, грн	$\Delta\Pi_{\text{ФЗП}}$	5017,3
Додатковий балансовий прибуток АСП, грн	$\Delta\Pi_B$	4737,3
Інтегральний економічний ефект, грн	E_I	3762,3
Термін окупності додаткових вкладень, років	T	1,37
Коефіцієнт обігу	K_{OB}	0,73

Висновки до розділу III

В розділі проведено аналіз існуючих конструкцій стенду для розбирання і збирання двигунів та обґрунтовано вибір оптимальної конструкції, прийнятої для впровадження на СТО, що проектується. Описано принцип дії стенду для розбирання і збирання двигунів та порядок роботи з ним. Виконано необхідні перевіірочні та проектувальні розрахунки. Розрахований економічний ефект від впровадження стенду для розбирання і збирання двигунів.

РОЗДІЛ IV

БЕЗПЕЧНІСТЬ ТА ЕКОЛОГІЧНІСТЬ АВТОСЕРВІСНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

4.1 Фактори, що впливають на безпеку праці

Небезпечний виробничий фактор – виробничий фактор, вплив якого на робітника в певних умовах приводить до травми або іншого раптового різкого погіршення здоров'я.

Шкідливий виробничий фактор – фактор, вплив якого на працюючого в певних умовах приводить до професійного захворювання або зниження працездатності.

Небезпечні і шкідливі виробничі фактори за природою їх впливу на організм людини розподіляються на фізичні, хімічні, біологічні, психологічні.

Працюючим приходится працювати при впливі численних небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Аналіз і характеристики цих факторів зводимо в таблицю 4.1

Таблиця 4.1 – Небезпечні і шкідливі виробничі фактори

№ з.п.	Назва шкідливого або небезпечного фактора	Коротка характеристика фактора	Місце виникнення	Вплив на людину і наслідки
1.	Машини і механізми, що рухаються.	Транспортні засоби, автотранспортувач і і ін.	Територія, стоянки автомобілів, головний виробничий корпус	Травми
2.	Рухома частина виробничого обладнання	Верстати, вантажопідйомні механізми і ін.	Головний виробничий корпус, цехи	Травми
3.	Ураження електрострумом	Струм, коли проходить через тіло людини, викликає термоелектричні і біологічні дії	Дільниці і зони, верстати, освітлювальне обладнання	Опіки, розклад крові, збудження, подразнення нервової системи, смерть.

4.	Гострі країки, заусенці і нерівності поверхні заготовок, інструменту, обладнання.	Травмонебезпечні роботи	Жерстяницькі і слюсарні роботи	Порізи, проколи, стирання шкіри.
5.	Підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони	Пил, зважені частки в повітрі, загазованість шкідливими газами	Дільниці: акумуляторна, зварювальна, моторна, вулканізаційна.	Захворювання легень, отруєння, нудота, втомленість
6.	Підвищена або низька температура поверхні обладнання, матеріалів.	Температура, при якій людина одержує опік або обмороження	Дільниці: зварювальна, ковальська, мідницька. Поверхні двигунів, розжарений метал	Опіки, обмороження
7.	Підвищений рівень шуму на робочому місці	Шум – звук, який викликає негативну дію на організм людини.	Слюсарні дільниця, компресорна.	Захворювання нервової системи, органів слуху
8.	Підвищений рівень вібрації	Вібрація – механічні коливання тіл, яке проявляється в переміщенні центру ваги	Слюсарно-механічна і ковальська дільниці. Гайковерти.	Захворювання, утомлюваність
9.	Недостатня освітленість робочого місця	Природне, штучне, комбіноване освітлення	Слюсарно-механічна дільниця.	Травми
10.	Підвищений рівень ультрафіолетового випромінювання.	Ультрафіолетові промені.	Електрозварювальні роботи	Опіки, шкіряні захворювання, захворювання очей
11.	Підвищений рівень інфрачервоного випромінювання.	Інфрачервоні промені.	Ковальські роботи	Захворювання, перегрів
12.	Хімічно небезпечні і отруйні речовини	Отруйні і небезпечні речовини, розчинники, луги, кислоти	Малярний пост, акумуляторна дільниця	Захворювання, отруєння, опіки

4.2 Заходи щодо покращення охорони праці

Згідно з визначеними в підрозділі 4.1 найбільш вагомим факторів і причин виникнення виробничих травм на підприємстві розробляється комплекс заходів охорони праці по усунуванню можливих травм і захворювань згідно з таблицею 4.1.

4.2.1 Машини і механізми, що рухаються

Для зменшення небезпеки наїзду на людей транспортних засобів і механізмів, що рухаються на території підприємства і в виробничих приміщеннях ГВК розробити і встановити в людних місцях план-схеми руху по підприємству з показом дозволених і заборонених напрямів, поворотів, зупинок і т.д. для руху транспортних засобів і персоналу. На інструктажі начальникам підрозділів довести до відомості усіх робітників основні положення плану.

4.2.2 Ураження електричним струмом

Електробезпеку повинна забезпечуватись конструкцією електроустаткування, механічними засобами, індивідуальними заходами захисту, організаційними заходами.

До технічних засобів і заходів відносяться: захисне заземлення, занулення, вирівнювання потенціалів, зменшення напруги, електричний розділ мереж, захисні вимикачі, компенсація токів заземленням, відгороджувальні пристрої, блокування, запобіжні пристрої, знаки безпеки, засоби захисту.

Провести заміну електричних кабелів, які прийшли до непридатності. Закрити захисними скляними ковпаками і дротяно-арматурними огорожами лампи в виробничих приміщеннях.

Виконати огорожу електромоторів і інших електричних установок в котельні, помістити в шафу, яка закривається, щити з рубильниками і запобіжниками.

4.2.3 Гострі країки, нерівності заготовок, інструменту, обладнання

Забезпечити контроль з боку майстра ремонтної дільниці за станом слюсарного інструменту і своєчасним усуванням несправностей слюсарем інструментальником. Ручки молотків, кувалд повинні бути виготовлені з твердих порід дерева і бути гладенькими. Бійки повинні бути трохи випуклі, інструмент надійно закріплений на ручці металевими клинками. Ножівки, викрутки, терпуги повинні мати міцно надіті на хвостовики дерев'яні гладенькі ручки довжиною не менше 50 мм. Не допускаються тріщини і вибоїни на паралельних губках гайкових ключів.

Забезпечити заточувальні верстати захисними прозорими щитками для запобігання очей робітників від попадання в них продуктів обробки. Абразивний інструмент перед встановленням на верстати старанно оглядають і випробують на міцність та наявність тріщин.

4.2.4 Підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони

Шкідливі гази та пил вилучають шляхом монтажу місцевих відсмоктувачів біля об'єктів, які виділяють ці гази та пил.

Одним із головних заходів боротьби з пилом на підприємстві є організація технологічного процесу, який буде забезпечувати зменшення рівня пилу, наприклад, використання пилососів для прибирання салонів транспортних засобів. На дільницях з суттєвими рівнем пилу необхідне систематичне прибирання пилу зі стін та обладнання.

4.2.5 Роботи з кислотою і нафтопродуктами

Робота з кислотою, необхідно виконувати тільки в спеціально відведених для цього місцях. Робітнику, який працює з кислотою, необхідно одягатись в спеціальну одягу і мати захисні засоби (окуляри, рукавиці, резиновий фартух). Місце роботи повинно бути обладнаним витяжною вентиляцією. Після роботи руки необхідно старанно вимити. Стіни приміщення необхідно регулярно обробляти 3%-м лужним розчином для нейтралізації кислоти.

Приміщення де проводяться роботи з нафтопродуктами повинні бути обладнані витяжною вентиляцією. Не допускати проливання нафтопродуктів на підлогу приміщення. Виключати попадання нафтопродуктів на відкриті частини тіла і одягу. При попаданні нафтопродуктів на тіло негайно вимити ці частини тіла водою з милом.

4.2.6 Підвищений рівень шуму на робочому місці

Для боротьби з шумом використовують звукоізоляцію. До позитивного результату приводить використання глушників, захисних кожухів, індивідуальних засобів захисту (наушників), заміна обладнання менш гучними.

4.3 Розрахунок необхідного зниження шуму

Визначити рівні звукового тиску та визначити необхідне зниження шуму, якщо шість джерел шуму та розрахункова точка розташовані на відкритому майданчику поряд з адміністративною будівлею. Значення рівнів звукової потужності джерел шуму L_{Pi} та віддалі r_i від джерел шуму до розрахункової точки, розташованої на віддалі 2 м від вікон адміністративної будівлі, наведено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Рівні звукової потужності джерел шуму

№ джерел шуму	Відстань від джерела шуму до розрахункової точки, r_i м	Рівні звукової потужності, дБ, на середньогеометричних частотах, Гц							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	17	95	100	102	110	111	115	105	100
2	14	85	86	80	73	70	65	62	50
3	31	83	85	85	90	92	93	80	75
4	16	80	85	88	90	92	93	98	90
5	12	70	73	80	87	95	90	86	80
6	40	80	80	86	95	90	92	81	73

Визначаються октавні рівні звукового тиску в розрахунковій точці від кожного джерела без врахування затухання шуму в атмосфері ($r_i < 50$ м).

$$L_i = L_{pi} - 20 \lg r_i + 101 \lg \frac{\Phi_i}{4\pi} - \frac{\beta_a \cdot r_i}{1000}, \quad \text{дБ}, \quad (4.1)$$

де L_{pi} – рівень звукової потужності розглядуваного джерела шуму, дБ;

Φ_i – фактор спрямованості джерела шуму (безрозмірний);

r_i – відстань від джерела шуму до розрахункової точки, м;

i – номер джерела;

β – затухання звуку в атмосфері, дБ, береться з таблиці 4.1 [19].

Результати розрахунку наведено в таблиці 4.3. Нормативні рівні шуму вибираються з [17, 19] (граничний спектр ГС-45). Допустимі рівні звукового тиску визначаються з врахуванням поправки $\Delta L = +10$ дБ, оскільки розрахункова точка знаходиться зовні будівлі. При визначенні L_i у формулах [19] для різних джерел шуму відстань r_i можна приймати однаковим ($r_i = r_{\text{СЕР}}$), якщо віддалі від кожного джерела близькі між собою, тобто $r_{\text{max}} \leq 1,5 r_{\text{min}}$. Для однакових за випромінюваною потужністю джерел у цьому випадку достатньо розрахувати необхідне заглушення для одного із джерел, приймаючи $r_i = r_{\text{СЕР}}$. Тоді необхідне заглушення буде однаковим для всіх цих джерел. З врахуванням цього для відстаней r_1, r_2, r_4, r_5 приймається середнє значення

$$r_{\text{СЕР1}} = \frac{r_1 + r_2 + r_5 + r_6}{4}.$$

Це значення використовується для рівнів звукового тиску L_1, L_2, L_4, L_5 в розрахунковій точці. Для джерел шуму 3 та 6

$$r_{\text{СЕР2}} = \frac{r_3 + r_6}{2}.$$

В загальній кількості n не враховуються ті джерела шуму, котрі створюють в розрахунковій точці рівні звукового тиску L_i нижче допустимих $L_{\text{ДОП}}$ на величину ΔL_0 в кожній октавній смузі, тобто для котрих виконується співвідношення $L_{\text{ДОП}} - L_i \geq \Delta L_0$. При цьому величина ΔL_0 залежить від кількості мал шумних джерел m ; $\Delta L_0 = 10 \lg m + 5$ дБ. Оскільки для другого та шостого

джерел шуму виконується умова $L_{\text{доп}} - L_i > 8 \text{ дБ}$ на всіх частотах, то ці джерела в подальших розрахунках не враховуються.

Визначаємо необхідне зниження шуму для джерел шуму при умові їх одночасної роботи.

$$\Delta L_{\text{нi}} = L_i + 10 \lg n, \quad \text{дБ}, \quad (4.2)$$

де L_i – очікуваний октавний рівень звукового тиску, створюваний розглядуваним джерелом шуму в розрахунковій точці, дБ;

n – загальна кількість джерел шуму, що беруться до уваги.

4.4 Організація невідкладних аварійно-відновлювальних робіт на системах водопостачання підприємства в умовах надзвичайної ситуації

4.4.1 Характеристика інженерних мереж підприємства

Для забезпечення виробничих і побутових потреб підприємства у воді існує водогінна система підприємства, подача води в яку здійснюється від міської мережі водопостачання.

Електропостачання здійснюється від місцевих електромереж напругою 380/220 В. Воно дозволяє забезпечити всі потреби підприємства в електроенергії (освітлення підприємства та живлення силових приводів виробничого устаткування).

4.4.2 Призначення аварійно-відновлювальних робіт

Аварійно-відновлювальні роботи в осередку ураження надзвичайної ситуації здійснюють з метою забезпечення рятувальних робіт та запобігання подальших руйнувань. Проведення таких робіт у значній мірі ускладнюється різними обставинами і вимагає застосування чималої робочої сили та техніки. В залежності від термінів виконання (вони можуть бути дуже стислими) та конкретних умов можна застосувати різноманітні засоби для виконання аварійно-відновлювальних робіт. Вирішальним фактором при виборі того чи іншого засобу, перед усе, є терміни виконання цих невідкладних робіт.

Основною вимогою до засобів проведення невідкладних робіт є їх максимальна простота та доступність, а також можливість використання механізмів, обладнання та матеріалів, які можуть бути знайдені на місці проведення робіт.

Таблиця 4.3 – Результати розрахунку необхідного зниження шуму джерел, розташованих на відкритій території

Величина, що визначається, дБ	Середньгеометрична частота октавової смуги, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. L_{P1}	95	100	102	110	111	115	105	100
2. L_{P2}	85	86	80	73	70	65	62	50
3. L_{P3}	83	85	85	90	92	93	80	75
4. L_{P4}	80	85	88	90	92	93	98	90
5. L_{P5}	70	73	80	87	95	90	86	80
6. L_{P6}	80	80	86	95	90	92	81	73
7. $20\lg r_{CEP1}$	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9
8. $20\lg r_{CEP2}$	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5
9. $10\lg\Phi/4\pi (\Phi=2)$	-8,0	-8,0	-8,0	-8,0	-8,0	-8,0	-8,0	-8,0
10. $L_1 = L_{P1} - 20\lg r_{CEP1} + 10\lg\Phi/4\pi - \beta_a r_{CEP1}/1000$	64,1	69,1	71,1	79,1	80,0	83,9	73,8	68,4
11. $L_2 = L_{P2} - 20\lg r_{CEP1} + 10\lg\Phi/4\pi - \beta_a r_{CEP1}/1000$	54,1	55,1	49,1	42,1	39,0	33,9	30,8	18,4
12. $L_3 = L_{P3} - 20\lg r_{CEP2} + 10\lg\Phi/4\pi - \beta_a r_{CEP2}/1000$	43,5	45,5	45,5	50,4	52,3	53,1	39,6	33,7
13. $L_4 = L_{P4} - 20\lg r_{CEP1} + 10\lg\Phi/4\pi - \beta_a r_{CEP1}/1000$	49,1	54,1	57,1	59,1	61,0	61,9	66,8	58,4
14. $L_5 = L_{P5} - 20\lg r_{CEP1} + 10\lg\Phi/4\pi - \beta_a r_{CEP1}/1000$	39,1	42,1	49,1	56,1	64,0	58,9	54,8	48,4
15. $L_6 = L_{P6} - 20\lg r_{CEP2} + 10\lg\Phi/4\pi - \beta_a r_{CEP2}/1000$	40,5	40,5	46,5	55,4	50,3	52,1	40,6	31,7
16. L_H	71	61	54	49	45	42	40	39
17. Δ_{Π}	10	10	10	10	10	10	10	10
18. $L_{\text{ДОП}}$	81	71	64	59	55	52	50	49
19. $10\lg (n=6)$	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8
20. $\Delta L_{H1} = L_1 - L_{\text{ДОП}} + 10\lg n$	-	5,9	14,9	27,9	32,8	39,7	31,6	27,2
21. $\Delta L_{H2} = L_2 - L_{\text{ДОП}} + 10\lg n$	-	-	-	-	-	-	-	-
22. $\Delta L_{H3} = L_3 - L_{\text{ДОП}} + 10\lg n$	-	-	-	-	5,1	8,9	-	-
23. $\Delta L_{H4} = L_4 - L_{\text{ДОП}} + 10\lg n$	-	-	0,9	7,9	13,8	17,7	24,6	17,2
24. $\Delta L_{H5} = L_5 - L_{\text{ДОП}} + 10\lg n$	-	-	-	4,9	16,8	14,7	12,6	7,2
25. $\Delta L_{H6} = L_6 - L_{\text{ДОП}} + 10\lg n$	-	-	-	4,2	3,1	7,9	-	-

4.4.3 Особливості проведення аварійно-відбудовних робіт на системах водопостачання підприємства

Аварійні роботи, пов'язані із ліквідацією загрози затоплення сховищ і підвалів. До складу робіт із врятування людей, які знаходяться в завалених сховищах, укриттях, підвалах і під завалами будівель, входять роботи, пов'язані з попередженням та ліквідацією затоплення.

Основними джерелами появи води у сховищі чи підвалі, що використовується для захисту людей, можуть бути пошкоджені домові водогінні, опалювальні та каналізаційні комунікації, які проходять у безпосередній близькості від сховища – у технічному коридорі чи в місцях водопровідних уводів.

Водоводи, які проходять поблизу завалених підвалів та сховищ, можуть отримати пошкодження від безпосередньої дії ударної хвилі чи від падіння важких уламків зруйнованих будівель. При цьому, внаслідок просідань ґрунту може бути порушеним з'єднання стиків труб, у результаті нерівномірних навантажень по довжині трубопроводів можуть траплятися розриви та переломи труб і т. д. У місцях пошкоджень можливий розлив і просадка ґрунту із утворенням вирв і затопленням навколишніх ділянок.

Для запобігання затоплення в таких умовах треба споруджувати земляні насипи або стінки на шляху прямування води до сховища чи улаштовувати водовідливні лотки, канави, перепуски. За можливістю такі роботи краще виконувати передчасно. Одночасно вимикають пошкоджені ділянки мереж водопроводу, перекриваючи засувки.

Зруйнування чи пошкодження водопровідних ліній або магістралей великого діаметру поблизу дорожнього полотна може привести до затоплення чи розмивання окремих ділянок доріг, проїздів та інших транспортних колій, що ускладняють чи роблять неможливим під'їзд сил цивільної оборони до осередку ураження.

У ряді випадків стікання води із зруйнованих місць водогону крізь зливні водостоки та вуличну каналізацію буде ускладненим через їх пошкодження чи завалювання водоприймальних криниць.

Роботи з попередження чи локалізації затоплення та розливу проїзної частини доріг будуть пов'язані із вимиканням пошкодженої чи зруйнованої ділянки водопровідних мереж та подальшим відведенням води від дорожнього полотна.

Аварійно-відновлювальні роботи, пов'язані із забезпеченням водою для гасіння пожеж. При проведенні рятувальних робіт у осередку ураження одним із головних завдань є забезпечення водою для гасіння пожеж. У залежності від характеру уражень і зруйнувань, ступеня попередньої підготовки системи водопостачання підприємства, основними роботами із забезпечення водою для гасіння пожеж будуть:

- відновлення частково пошкоджених насосних станцій першого та другого підйомів та поновлювання їх роботи;
- обладнання тимчасових насосних станцій при повному зруйнуванні основних станцій;
- усунення пошкоджень і зруйнувань на спорудах водогінних мереж;
- розчищення та підготовка оглядових криниць і пожежних гідрантів для приєднання до них засобів гасіння пожеж;
- забезпечення забору води з штучних водоймищ, ставків, озер і річок.

4.4.4 Особливості проведення аварійно-відбудовних робіт на системах електропостачання підприємства

Аварійно-відновлювальні роботи на системах електропостачання проводяться в осередку ураження з метою:

- вимикання окремих ліній та ділянок мережі електропостачання в місцях проведення рятувальних робіт для забезпечення безпеки людей і запобігання виникнення пожеж;

- постачання електроенергії в окремі райони та ділянки осередку ураження;
- забезпечення електроенергією особливо важливих споживачів у випадку часткового пошкодження ліній електропередач і джерел електропостачання.

Відновлення окремих пошкоджених ділянок наземних електроліній здійснюється шляхом поєднання проводів чи прокладанням нових окремих ліній на опорах, які збереглися чи тимчасово створені. Після поєднання розірваних електропроводів чи при прокладанні тимчасових ділянок неізолювані проводи повинні бути натягнуті на висоті не менш ніж 5 м від поверхні землі.

Пошкоджені ділянки кабельних ліній можуть бути поєднані тимчасовою повітряною лінією чи шляхом прокладання з'єднувального кабелю на поверхні землі.

4.4.5 Заходи безпеки при роботах на мережах і спорудах водопроводу

Для забезпечення заходів безпеки при роботах на мережах і спорудах водопроводу в першу чергу необхідно мати дані про розміщення в плані мереж (із прив'язками до будівель або опорних пунктів-орієнтирів, що не завалюються,) із указівкою розмірів і матеріалу трубопроводів, колодязів і камер, глибини закладення, арматури в колодязях і т.п. Повинні бути відзначені колодязі, камери й інші споруди, що можуть бути загазовані.

Бригада при роботі в колодязях повинна складатися не менш ніж із трьох чоловік. Тільки одній людині дозволяється спускатися в колодязь. В усіх випадках працюючий унизу повинен бути з запобіжним поясом і мати палаючу лампу типу ЛБВК.

Перед спусканням у колодязь варто попередньо перевірити загазованість повітря запаленою бензиною лампою ЛБВК. Якщо в колодязі мається метан або сірководень, полум'я в лампі зменшиться, від присутності вуглекислоти гасне, а пари бензину, ефіру викликають збільшення полум'я.

Загазованість може бути усунута природним провітрюванням, вентилятором або повітродувками, установленими на спеціальних автомобілях

АВМ-2 і РВМ-2, заповненням водою з наступним відкачуванням. Видаляти газ випалюванням категорично забороняється.

Якщо загазованість не може бути усунута повністю, робота в колодязі допускається тільки в ізолюючому протигазі.

Роботи у водоприймальних колодязях ведуть при непрацюючих насосах. Двигуни, мотори, машини ремонтують тільки після зупинки. При цьому електродвигуни, пускові, регулюючі й інші пристрої необхідно заземлювати.

Ремонтувати устаткування, що перебуває під водою, можна тільки після звільнення резервуара від води.

Висновки до розділу IV

В даному розділі було розглянуто основні поняття в області безпеки праці, проаналізовано фактори, що впливають на безпеку праці. На основі аналізу виконано організаційно-технічні заходи щодо зниження травматизму. Розроблено технічні заходи для боротьби з шумом на підприємстві.

Розглянуто організацію невідкладних аварійно-відновлювальних робіт на системах водопостачання підприємства в умовах надзвичайної ситуації з розробкою заходів безпеки.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі було розроблено СТОА для міста Лубни, спеціалізованого на технічному обслуговуванні легкових автомобілів.

Підприємство працює 313 днів на рік. СТОА виконує весь комплекс автосервісних послуг. Для заданої виробничої програми кількість постів обслуговування становить 15 постів. Кількість працюючих на підприємстві складає 66 штатних робітників.

У роботі більш детально проаналізовано та удосконалено технологічний процес дільниці по ремонту вузлів та агрегатів, підвищено ефективність стенду для розбирання і збирання двигунів легкових автомобілів, термін окупності якого склав 1,37 року.

Розроблені в роботі технологічні та проєктувальні рішення дозволять організувати ефективне та якісне обслуговування легкових автомобілів у м. Лубни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

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

13. Малащенко В. О. Деталі машин. Проектування елементів механічних приводів: навч. посіб / В. О. Малащенко, В. В. Янків. Львів : “Новий Світ-2000”, 2013. 264 с.

14. 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.

15. 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.

16. 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.

17. Охорона праці на автомобільному транспорті : навчальний посібник / Пістун І. П., Хом’як Й. В., Хом’як В. В. - 2-ге вид., стер. Суми : Університетська книга, 2015. 374 с.

18. Зеркалов Д. В. та ін. Цивільний захист. Навчальний посібник / Зеркалов Д. В., Міхеєв Ю. В., Праховник Н. А., Землянська О. В. За редакцією Д. В. Зеркалов. К.: «Основа». 2014. 234 с.

19. Практикум із охорони праці / За ред. В. Ц. Жидецького. Львів, Афіша, 2000. 352 с.

20. Мороз С. М. Діагностування при державному технічному огляді й технічному обслуговуванні автомобілів. Київ : КНУ, 2005. 325 с.

ДОДАТОК А

Таблиця А.1 – Відомість технологічного устаткування

№ з/п	Найменування устаткування	Кількість	Тип (модель)	Коротка характеристика	Σ площа м ²
1	2	3	4	5	7

Прибирально-мийна дільниця

1.	Машина вакуумна, підмітально-пилососна	1	KM700 S	3 механічним приводом. $\Pi_{\text{ПР}} = 2000 \text{ м}^2/\text{год}$. Робоча зона 700 мм. $V = 42 \text{ л}$. 450×335	0,15
2.	Пилосос для сухого та вологого прибирання	1	ISXPR O 015	$V_{\text{ПОВ}} = 4260 \text{ л/хв}$. $V = 15 \text{ л}$. $N = 1 \text{ кВт}$. 385×385	0,15
3.	Пилосос для хімічної чистки	1	TWX 2900	$V = 29 \text{ л}$. $N = 1,08 \text{ кВт}$. 380×380	0,14
4.	Установка для миття автомобілів ручна шлангова	1		$P_B = 1,16 \text{ МПа}$. $V_B = 75 \text{ л/хв}$. $N = 3,0 \text{ кВт}$. 965×340	0,56
5.	Установка для миття автомобіля знизу	1	M-121	$\Pi_M = 30\text{--}40 \text{ авт./год}$. $V_B = 200\text{--}300 \text{ л/авт}$. $P_B = 8 \text{ кг/см}^2$. $N = 15 \text{ кВт}$. 3450×3790	13,1
6.	Установка для миття двигунів	1	M 203	Шлангова. $T_{\text{ВОД}} = 90 \text{ }^\circ\text{C}$.	0
7.	Парогенератор (паровий очисник)	1	VAPO STAR DRX 111	Max $T_{\text{ПАР}} = 143 \text{ }^\circ\text{C}$. $V = 3 \text{ л}$. 398×300	0,12
8.	Очисник пароводострумінний для шлангового миття агрегатів автомобілів	1	OM-3360	Пересувний. Продуктивність: води 1000 л/год., пароводяної суміші 500 л/год. Робочий тиск на воді 16–20 кг/см ² , на суміші 7–9 кг/см ² . 1340×810	1,1

9.	Установка очисна для автомийки	1	ФФУ-2	$П_{оч} = 0,8 \text{ м}^3/\text{год.}$ $N = 5,5 \text{ кВт.}$ 1300×630	0,82
10	Відстійник-моноблок	1	Моноблок-02	Наземна металева конструкція. Працює сумісно з ФФУ-2. 1700×3800	6,46
11	Разом:				22,6

Зона технічного обслуговування та ремонту

1.	Підйомник двостояковий	10	Атлант	Електромеханічний. $Q = 3 \text{ т.}$ Без основи. $h = 1800 \text{ мм.}$ $N = 1,5 \text{ кВт.}$ 3040×620	19
2.	Кран консольний для монтажу-демонтажу агрегатів	2	SF 5	Гідравлічний. З ручним приводом. Пересувний. $Q = 0,5 \text{ т.}$ Мах виліт стріли 2638 мм. 1820×1280	4,66
3.	Домкрат для трансмісії	2	GTH	Гідравлічний. З ножним приводом. $Q = 0,5 \text{ т.}$ $h = 1125\text{--}1930 \text{ мм.}$ 580×460	0,54
4.	Домкрат підкатний	2	SA 20	Гідравлічний. З ручним приводом. $Q = 2 \text{ т.}$ $h = 110\text{--}785 \text{ мм.}$ 1630×380	1,24
5.	Рухома підйомна платформа для зняття та транспортування агрегатів	2	ПП-99	Гідравлічна. З ножним приводом. $Q = 0,75 \text{ т.}$ $h = 470\text{--}1060 \text{ мм.}$ 1420×664	1,88
6.	Насос для мастил	2	5405	Переносний. З ручним приводом. Для ємностей $V = 200 \text{ л.}$ $П_B = 24 \text{ л/хв.}$	0
7.	Насос для консистентних мастил	1	63095	Переносний. З ручним приводом. Для ємностей $V = 50\text{--}60 \text{ кг.}$ $П_B = 500 \text{ гр/хв.}$	0
8.	Лічильник витрати оливи	2	2924	Електронний для ручних насосів.	0
9.	Шприц мастильний	2	5650	Ручний. $V = 600 \text{ г.}$	0

10	Установка для збору відпрацьованого мастила	1	C-508	Пересувна. $V=63$ л. Приймна лійка на $h = 1000-1700$ мм. 730×550	0,4
11	Установка для відбору відпрацьованого мастила через отвір щупа	1	4605	Пневматична. Пересувна. $V = 65$ л. Передкамера $V = 14$ л. $P_{\text{пов}} = 8-10$ кг/см ² . $\Pi_B = 0,6-1,6$ л/хв. 400×525	0,21
12	Колонка мастило роздавальна для моторного мастила	1	Kit 2992	На 3 види мастила під ємності $V = 180-200$ л. 3 електронним лічильником мастила, автоматичними котушками. 800×1200	0,96
13	Пристрій для роздачі трансмісійного мастила	1	C 223-1	Пересувний. $V = 63$ л. $\Pi_B = 3,4$ л/хв. Довжина роздавального рукава 2,5 м. 572×540	0,31
14	Нагнітач консистентних мастил (солідолонагнітач)	1	C 322	Пересувний. 3 пневмоприводом. Тиск змащення 400 кг/см ² . $V = 63$ л. $P_{\text{пов}} = 6-8$ кг/см ² . 490×540	0,26
15	Установка для промивки та заповнення автоматичних коробок передач	1	Tran Serve	Пересувна. Тривалість процесу промивки та заповнення 20 хв. $U = 12$ В. 800×50	0,04
16	Апарат для обслуговування кондиціонерів	1	134 V	Пересувний. Тип хладагенту R 134a. Продуктивність вакуумного насосу 75 л/хв, max. кількість хладагенту 9 кг. 1150×490	0,56
17	Установка для обслуговування гідравлічних гальмових систем	1	Perfecta 10	Пересувна. Для заміни рідини та видалення повітря з системи. $V=12$ л (тара). $P = 0-4$ кг/см ² . 400×400	0,16
18	Апарат для промивки та заповнення системи охолодження	1	Power Flush	Пересувний. Можливість тестування системи під тиском. Тривалість промивки та заповнення 20 хв. Живлення $U = 12$ В. 400×300	0,12

19	Витяжка відпрацьованих газів	10	Ecoargo n due 75/5	Підвісна Двохпостова з вентилятором. Ø шлангу 75 мм. $P_B = 700 \text{ м}^3/\text{год}$. $N = 0,37 \text{ кВт}$.	0
20	Набір інструменту для роботи з амортизаційними стійками	1	KL-0056-1	Універсальний. 21 предмет. 370×360	0,13
21	Верстат слюсарний	3	ШП 17	Двотумбовий. 1500×650	2,94
22	Прес гідравлічний	2	PX 10	З ножним приводом. $Q = 10 \text{ т}$. $L = 150 \text{ мм}$. 400×1200	0,96
23	Верстат вертикально-свердлильний	1	2Н118	Стаціонарний. Найбільший Ø свердління 18 мм. $N = 1,7 \text{ кВт}$. 870×590	0,51
24	Пост слюсаря авторемонтника	3	P-506	Пересувний. 860×470	1,2
25	Установка для миття вузлів, агрегатів, деталей	2	5903	Пневматична. $V = 65 \text{ л}$. $P_{\text{пов}} = 0,5 \text{ бар}$. 600×450	0,54
26	Пістолет для сушіння деталей повітрям	2	199	Переносний. Тиск повітря 4–10 кг/см ² . 220×180	0,08
27	Пряма шліфувальна машина	1	GG5 7 C «Bosch»	Мах Ø пальцевого штифта 45 мм. $N = 0,6 \text{ кВт}$. $n = 7000 \text{ об/хв}$.	0
28	Електрична дріль	1	DW233K «DeWalt»	Двохшвидкісна. $n = 1050/2400 \text{ об/хв}$. $N = 0,77 \text{ кВт}$. $M_{KP} = 40/25 \text{ Нм}$.	0
29	Гайковерт електричний	3	«DeWalt»	$n = 500\text{--}1300 \text{ об/хв}$. $N = 0,5 \text{ кВт}$. Для гайок М6–М18. $M_{KP} = 70\text{--}250 \text{ Нм}$. Затиск – зовнішній ½”	0
30	Набір гаражного інструменту	5	S 1004M «Gedore»	80 предметів.	0
31	Візок для інструментів	5	02.006-5015	6 полиць. Центральний замок. Мاستилостійкі резинові колеса. 758×465	1,75

32	Лазерний стенд для перевірки та регулювання кутів установлення коліс	1	СДЛ-4	Підлоговий. Діапазон виміру: розвал, сходження $\pm 3^\circ$, поздовжній нахил осі повороту $\pm 15^\circ$. Погрішність виміру не більш 5 %. 6000×3200	19,2
33	Сканер електронних систем	1	АТ 511	Діагностика електронних систем автомобіля. 200×75	0,02
34	Мультитестер	1	Mega macs 55	Діагностика ЕБК, читання кодів несправностей, тестування двигуна, мультиметр, двоканальний осцилоскоп, плани пошуку несправностей, нормативні значення.	0
35	Мультитестер	1	PMS 100	Діагностування систем впорскування палива та запалювання двигунів 2- або 4- тактних з числом циліндрів до 8. 281×140	0,04
36	Компресометр для бензинових двигунів	1	МТ 308L	Діапазон виміру 0–1,7 МПа. 3 комплект переходників. 350×240	0,08
37	Компресометр для дизельних двигунів	1	КМ-201	Діапазон виміру 0–60 кгс/см ² . 500×60	0,03
38	Пневмотестер	1	К 272 М	Виконує перевірку герметичності надпоршневого простору бензинових та дизельних двигунів. $V_{\text{ПОВ}} = 1,6 \text{ м}^3/\text{год.}$ $P_{\text{ПОВ}} = 2,5–8 \text{ кгс/см}^2$. $P = 1,6 \text{ кгс/см}^2$. 220×315	0,07
39	Аналізатор потужності двигуна	1	ИМ-1	Переносний. Аналоговий. Вимір по величині умовного кутового прискорення в режимі вільного	0,05

				розгону (без зовнішнього навантаження). $n = 0-6000$ об/хв. $a_k = 200-500 \text{ с}^{-2}$. 270×170	
40	Установка для діагностування дизельних двигунів	1	JT 181D	Діагностика паливних систем 4-х тактних двигунів. Вимірює $n = 200-6000$ об/хв.; динамічне випередження початку подачі палива; тиск у трубопроводі високого тиску; положення ВМТ. 313×118	0,05
41	Діагностичний пістолет	1	JT 51	Вимірювання числа обертів двигуна, напруги, струму, кута випередження запалення (КВЗ), кута замкненого стану (КЗС) контактів переривача, опору, частоти струму, ємності конденсаторів. 224×195	0,04
42	Стробоскоп	1	MT 1241	Вимірювання КВЗ в механічних та електронних системах запалювання.	0
43	Тестер тиску в системах впорскування палива	1	FIT 443A	Манометр з комплектом адаптерів для усіх сучасних систем впорскування. $P_{ПДЛ} = 0-7 \text{ кгс/см}^2$. 378×290	0,11
44	Тестер тиску в системі мащення двигунів	1	MT 37 A	3 набором перехідників. 0–6 МПа. 360×258	0,09
45	Тестер систем охолодження (з набором перехідників)	1	SVT 400	Перевірка системи охолодження під тиском. Перевірка роботи термостата, електронних датчиків	0,14

				температури. Перевірка розігріву двигуна. 440×310	
46	Тестер тиску в автоматичних трансмісіях	1	EERV 308A	Перевірка в контурах високого та низького тиску автоматичних трансмісій. 400×340	0,14
47	Тестер тиску гальм	1	SVT 700	Дозволяє вимірювати залипання гальмівних циліндрів, нерівномірний знос гальмівних накладок, знос головного циліндра, несправності підсилювача. Робочий діапазон 0–34500 кПа. 500×380	0,19
48	Тестер тиску гальмівної рідини	1	MT 37 A	З набором перехідників. 0–6 МПа. 360×258	0,09
49	Детектор витікання рідини	1	EELD5 00APB	Ультразвуковий. Дозволяє визначати витікання в системі охолодження, вакуумній системі, системі кондиціонування. Визначає дефекти у підшипниках ковзання, клапанах. 400×350	0,14
50	Детектор витікання газу	1	ACT80 80	Дозволяє визначати витікання у вихлопній системі, системі охолодження, клапанах, фітінгах ДВЗ. 300×75	0,02
51	Пристрій для перевірки натягу пасів приводу ГРМ	1	GA424 A	Робочий діапазон виміру натягу 130–180 Нм. 100×250	0,03
52	Пристрій контролю сумарного люфту	1	ИСЛ 401	Вимірює кут повороту рульового колеса до моменту початку руху керованих коліс. Ø рульового	0,06

	рульового керування автомобілів			колеса 360–500 мм. $U = 10\text{--}26$ В. $\phi = 0\text{--}40^\circ$. 415×135	
53	Пристрій для виміру зусилля на педаль гальмування	1	BSA 100	Електронний. 195×73	0
54	Засіб діагностування світлотехнічних приладів	1	2700	Пересувний. Межі установки висоти оптичної камери $H = 100\text{--}1300$ мм. 500×600	0,3
55	Разом:				59,34

Дільниця по ремонту вузлів і агрегатів

1.	Верстат слюсарний	2	ШП 17	Двотумбовий. 1500×650	1,96
2.	Прес гідравлічний	1	PX 10	3 ножним приводом. $Q = 10$ т. $L = 150$ мм. 400×1200	0,48
3.	Верстат вертикально-свердлильний	1	2Н118	Стаціонарний. Найбільший ϕ свердління 18 мм. $N = 1,7$ кВт. 870×590	0,51
4.	Пост слюсаря авторемонтника	1	P-506	Пересувний. 860×470	0,4
5.	Установка для миття вузлів, агрегатів, деталей	1	5903	Пневматична. $V = 65$ л. $P_{\text{пов}} = 0,5$ бар. 600×450	0,27
6.	Набір інструменту для роботи з двигунами	2	0-10/135	135 предметів: ключі комбіновані; ключі ріжкові; ключі С-подібні; набір головок; набір щупів; свічкові ключі та ін.	0
7.	Гайкові ключі	1	19 GMU-10	Набір голівок з рукояткою. Розміром $S = 10\text{--}24$ мм, 160 предметів.	0
8.	Динамометричні ключі	1	8554-01	Діапазон контролю зусилля 6–30 Нм.	0

9.	Верстат для розточення циліндрів двигуна	1	278H	Ø розточування 65–165 мм. $N = 2,2$ кВт. 1200×1200	0
10	Голівки хонінгувальні (набір)	1	2453	Ø циліндрів, що обробляються: №1 67–76 мм; №2 80–92 мм; №3 101–108 мм Довжина голівки 385 мм.	0
11	Пристрій для перевірки биття клапанів	1	Neway	Настільний. Мах значення биття робочої фаски 0,05 мм.	0
12	Верстат для обробки клапанів двигунів	1	P 186	Настільний. $n = 3000$ об/хв. Ø стержнів клапанів від 5 до 18 мм. $N = 0,25$ кВт – коло. $N = 0,12$ кВт – ролик. 560×440	0,25
13	Комплект інструментів для обробки клапанів	1	Gizmatic	Обробка фасок клапанів, які мають кут 30°, 45°.	0
14	Комплект інструментів для ремонту сідел клапанів	1	Neway	Комплект складають: цангові оправки (пілоти), набір фрез (зенкерів) з однобічним (60°, 30°, 45°) та двобічним (30°×45°, 15°×60°) розташуванням ножів. 300×200	0,06
15	Пристрій для притирки клапанів	1	P 177	Настільний. Ø клапанів 20–100 мм. $N = 0,18$ кВт. 360×80	0,03
16	Комплект інструменту для відновлення направляючих втулок клапанів	1	-	Комплект складають: набір прохідних стержнів для накатування канавки у втулці (Ø = 5,5–12 мм), комплект роликів-ножів, Розгортка та набір направляючих втулок.	0
17	Прилад для шліфування клапанних сідел	1	P 176	Переносний. Ø сідел, що шліфуються, від 25 до 60 мм. $n = 0$ –9300 об/хв. $N = 0,18$ кВт. 312×72	0,02

18	Набір екстракторів	1	841/25	Для заламаних бовтів та шпильок. 25 предметів. 410×260	0,11
19	Верстат для розточення гальмових барабанів і обточування накладок колодок	1	P 117	Настільний. Ø виробів, що обробляються 80–300 мм. 620×600	0,37
20	Пресс для клепок фрикційних накладок	1	P 304	Стаціонарний. Пневматичний. Мах Ø заклепки 8 мм. Q = 1,8 т. 600×400	0,24
21	Стенд для контролю деформації, виправлення заднього моста	1	БС-246	Стаціонарний. З гідроприводом. Зусилля на штоку 7000 кг. 1440×620	0,89
22	Верстат для шліфування колінчатих валів	1	3A423	N = 10,2 кВт. 4600×2120	9,75
23	Стенд для розбирання та збирання двигунів	1	P 641	Стаціонарний. Універсальний. З електроприводом. 475×390	0,19
24	Стенд для розбирання та збирання коробок передач	1	P-278M	Стаціонарний. Універсальний. 746×1000	0,75
25	Стенд для розбирання та збирання задніх мостів	1	P-293M	Стаціонарний. Універсальний. 1150×750	0,86
26	Стенд для розбирання та збирання рульових механізмів	1	P-704M	Стаціонарний. Універсальний. 1000×765	0,77
27	Стенд для ремонту і перевірки радіаторів	1	P-984	Стаціонарний. Підйом та установка радіатора маніпулятором. З пневмоприводом. V = 250 л. P _{пов} = 1 кгс/см ² . 2000×1250	2,5
28	Стенд для розбирання, збирання та регулювання зчеплення	1	P-649	Настільний. Універсальний. З гідроциліндром. Зусилля стискування 500 кгс. 50×410	0,02

29	Універсальний стенд для обкатки агрегатів	1	КС 276-05	Приробітка та іспит двигунів УМЗ-451, ЗМЗ-24/406/4022/10, ГАЗ-24-01, сімейства ВАЗ, М 412Э: на всіх режимах. Приробітка мостів, коробок передач та інших агрегатів. $N = 20$ кВт. $P_{пов} = 3-4$ кгс/см ² .	0
30	Разом:				20,43

Дільниця по виконанню електротехнічних робіт та робіт по системі
живлення

1.	Верстат слюсарний	1	ШП 17	Двотумбовий. 1500×650	1
2.	Верстат вертикально-свердлильний	1	2Н118	Стаціонарний. Найбільший Ø свердління 18 мм. $N = 1,7$ кВт. 870×590	0,51
3.	Установка для миття вузлів, агрегатів, деталей	1	5903	Пневматична. $V = 65$ л. $P_{пов} = 0,5$ бар. 600×450	0,27
4.	Пістолет для сушіння деталей стислим повітрям	1	199	Переносний. Тиск повітря 4–10 кг/см ² . 220×180	0,04
5.	Стенд для перевірки та регулювання знятого з автомобіля електроустаткування	1	Э-242	Стаціонарний. Перевіряються та регулюються: генератори в режимі холостого ходу (ХХ) з N до 6,5 кВт; стартери в режимі ХХ та повного гальмування з N до 11 кВт; реле-регулятори; реле перервачі; тягові реле стартерів; комутаційні реле; обмотки якорів; напівпровідникові пристрої; резисторів. $n = 2000-10000$ об/хв. 800×1000	0,8
6.	Прилад для перевірки якорів і обмоток	1	Э-202	Настільний. $U = 220$ В. 340×260	0,1

	збудження генераторів і стартерів				
7.	Прилад для проточки і фрезерування колекторів якорів генераторів і стартерів	1	Р-105	Настільний. 1100×480	0,53
8.	Комплект приладів для очищення і перевірки свічок запалювання	1	Э 203	Настільний. Э 203.0 – піскоструйна очистка. $P_{\text{ПОВ}} = 3-6$ кгс/см ² ; $V_{\text{ПОВ}} = 50$ л/хв. Перевірка безперервності іскроутворення під тиском $P = 0-16$ кгс/см ² . 215×280	0,06
9.	Стенд для перевірки приладів системи запалювання	1	СПЗ-6М	Настільний. $U = 220$ В. $U = 12$ В. 720×380	0,27
10	Вимірник ефективності роботи циліндрів	1	Э-216М	Переносний. $n = 0-7500$ об/хв. Зниження частоти 0–300 об/хв. при відключенні циліндрів. 325×175	0,06
11	Вимірник частоти обертання і кутового прискорення колінчатого вала	1	ИМ-1	Переносний. $n = 0-6000$ об/хв. $a_K = 200-500$ с ⁻² . $U = 12$ В. 270×170	0,05
12	Комплект інструментів для обслуговування електроустаткування	1	И-111	У комплект входить 44 найменування. 320×225	0,07
13	Пост електрика	1	П-204А	Пересувний. 1440×530	0,76
14	Пост для зовнішнього миття приладів системи живлення	1	М-408	Стаціонарний з відсмоктуванням випарювання. 1500×830	1,25
15	Пристрій для ремонту карбюраторів	1	ППК	Виміряє: герметичність паливного клапана; рівень палива в поплавковій камері; продуктивність	0,16

				прискорюючого насосу; пропускну здібність жиклерів. $P = 0,2-0,3$ кгс/см ² . 450×345	
16	Установка для промивання паливних систем	1	MCS 400	Промивання та діагностика стану паливного насосу, трубопроводів, фільтрів. Тиск промивочної рідини до 11 кг/см ² . 480×610	0,29
17	Стенд для перевірки та ультразвукової очистки інжекторів	1	Efict mini	Очищення одночасно 6-ти інжекторів (електромагнітних, механічних для систем К- та KE-Jetronic, форсунок дизелів) та деталей карбюраторів. 350×200	0,07
18	Пристрій для перевірки та регулювання інжекторів	1	ZECA	Настільний. З ручним приводом. $V=0,7$ л. $P_{ПДЛ} = 0-10$ кг/см ² .	0
19	Пристрій для перевірки та регулювання форсунок дизелів	1	ZECA	Настільний. З ручним приводом. $V=0,7$ л. $P_{ПДЛ} = 0-400$ кг/см ² .	0
20	Аспіратор для регулювання форсунок	1	Aspir-diezel	Настільний. $P_{ПДЛ} = 0-400$ кг/см ²	0
21	Прилад для перевірки бензонасосів	1	527Б	Переносний. Перевірка безпосередньо на автомобілі. 320×190	0,06
22	Комплект інструментів для регулювання карбюратора	1	2445	22 предмета (у футлярі).	0
23	Пост карбюраторника	1	П-204А	Пересувний. 1440×530	0,76
24	Стенд для перевірки і регулювання апаратів системи живлення газобалонних автомобілів	1	К-278 А	Джерело високого тиску – балон з стиснутим повітрям до $P = 200$ кгс/см ² . Манометри $P = 0-400, 0-25,$	0,68

				0–6 кгс/см ² . Вакуумметр $P = 0–1$ кгс/см ² . 1050×650	
25	Стенд для іспиту та регулювання паливних насосів високого тиску двигунів	1	КИ-15711-05	8 секцій. $n = 70–3000$ об/хв. $N = 7,5$ кВт. 1930×890	3,32
26	Разом:				11,11

Акумуляторна дільниця

1.	Пристрій для перевірки АКБ.	1	T12 200 E	Переносний. Для АКБ з $U = 12$ В, $E_{АКБ} = 27–180$ А.год. Виконує тестування АКБ, які не вимагають технічного обслуговування. Мах $I_{НАВ} = 300$ А. $I_{ХПР} = 300–700$ А. 210×310	0,07
2.	Установка для запуску автомобільних двигунів	1	Э 312	Для двигунів з $U = 12$ В та $U = 24$ В. Пересувний, трифазний, двотактний випрямляч. Пусковий $I_{МАХ} = 800–900$ А. 600×1000	0,6
3.	Пускозарядний пристрій	1	Rapid 460	$U = 12–24$ В. $I_H = 22$ А. $I_{II} = 460$ А. $N = 0,95$ кВт. 250×245	0,06
4.	Комплект приладів, пристосувань і інструментів для ТО АКБ	1	Э 412	Навантажувальна вилка, ареометр, пристрій для зняття клем, зачищення клем та переноски АКБ. 320×210	0,07
5.	Шафа витяжна	1	P-401	Для електротиглів. 1000×700	0,7
6.	Електродистилятор	1	737	$U = 220$ В. $N = 3,6$ кВт. $П_B = 4–5$ л/год. 220×700	0,15
7.	Візок для транспортування і розливу сірчаної кислоти	1	П-206	$V = 500$ см ³ . 1150×756	0,87

8.	Ванна для зливу і приготування електроліту	1	Э-404	Стационарна. $V = 35$ л. 855×315	0,27
9.	Стіл для розбирання АКБ	1	Э-403	З місцевим відсмоктуванням випарювання. 750×900	0,68
10	Ванна для промивання деталей АКБ	1	М-301	$V = 167$ л. 1295×550	0,71
11	Стелаж для АКБ	1	БС-51	Трьохярусний. 740×670	0,5
12	Візок для транспортування АКБ	1	П-620	$Q = 200$ кг. 805×1070	0,86
13	Візок для транспортування приладів для обслуговування АКБ	1	-	Триярусний. З зупиночним гальмом. 910×550	0,5
14	Навантажувальна вилка для АКБ	1	Э 107	Пробник для перевірки АКБ з $U = 12$ В, $E = 55 \dots 190$ А год. 170×120	0,02
15	Разом:				6,06

Шинна дільниця

1.	Стенд для монтажу і демонтажу шин	1	Ш-516	Електропневматичний. Посадочний $\varnothing$ шин $13-16''$. $P_{\text{пов}} = 5-5,5$ кг/см ² . $N = 1,5$ кВт 1162×715	0,83
2.	Бортрозширювач.	1	Ш-202	Пневматичний. Переносний. $P_{\text{пов}} = 5$ кг/см ² . Зусилля, що розвивається – до 300 кг. $\varnothing$ шин $155-330$ мм. 435×105	0,05
3.	Спредер	1	6184М	З підйомачем. Стационарний. Пневматичний. З можливістю підйому й обертання шин. $\varnothing$ шин $155-330$ мм. $P_{\text{пов}} = 6$ кг/см ² . Зусилля, що розвивається 200 кг. 910×670	0,6

4.	Електровулканізатор.	1	ЭВУ-1	Стационарний. Для камер та шин Ø 11–19". Температура вулканізації 145°C. $N = 1,2$ кВт. 1600×370	0,6
5.	Мульда.	1	Ш-120	Стационарна. Для ремонту шин з посадковим Ø 330–405 мм (13–16"). 790×640	0,51
6.	Стенд для ошиповки шин.	1	Ш-816	Стационарний. З пневмопістолетом і електродрилем. Ø шин 13–16". 860×980	0,84
7.	Верстат для балансування коліс мікропроцесорний, стаціонарний з вмонтованим графічним дисплеєм	1	MBW 130	Електропривод. Диск: мах Ø диска 24"; мах Ø 14"; $G_k = 60$ кг. $N = 0,3$ кВт. 720×500	0,36
8.	Верстат для балансування коліс безпосередньо на автомобілі	1	Finish-balancer sd-10	$Q = 900$ кг. Мах. Ø колеса 24". $N = 3$ кВт. 1000×480	0,48
9.	Ванна для перевірки герметичності камер	1	P-908	Стационарна з пневмопідйомником. $V = 270$ л. $P_{пов} = 3–4$ кг/см ² . 540×705	0,38
10	Тестер проколів шин	1	ТТ 22,5	Прямокутний. Мах. Ø шин 22,5". 1200×876	1,05
11	Вішалка для камер	1	Ш-511	Пересувна, двох'ярусна. Ø 1000	0,8
12	Компресор поршневий професійний горизонтальний	1	К 11	Пересувний. З пневмоавтоматикою. $V = 60$ л $P_B = 160$ л/хв. $P_{пов} = 10$ кг/см ² . $N = 2,2$ кВт. 1000×470	0,47
13	Колонка повітророздавальна	1	С-411 М	Автоматичне відключення при заданому тиску. $P_{пов} = 4–10$ кг/см ² . 430×400	0,17

14	Пістолет повітророздавальний	1	1180/1	З манометром. $P_{\text{пов}} = 0\text{--}12 \text{ кг/см}^2$.	0
15	Установка для очищення ободів коліс	1	P-106	$N = 1,1 \text{ кВт}$. 900×800	0,72
16	Ванна для миття коліс	1	165	Автоматична. 1230×1030	1,27
17	Стенд для правки дисків коліс	1	P 184 M	Диски: $\varnothing 12\text{--}14''$. Правка шляхом обкатки роликами. $N = 1,5 \text{ кВт}$ 1350×880	1,2
18	Разом:				10,33
1.	Верстат слюсарний	1	ШП 17	Двотумбовий. 1500×650	1
2.	Прес гідравлічний	1	PX 10	$Q = 10 \text{ т}$. $L = 150 \text{ мм}$. 400×1200	0,48
3.	Верстат вертикально-свердлильний	1	2Н118	Стаціонарний. Найбільший $\varnothing$ свердління 18 мм . $N = 1,7 \text{ кВт}$. 870×590	0,51
4.	Електрична дріль	1	DW233K «DeWalt»	Двоскоросна. $n = 1050/2400 \text{ об/хв}$. $N = 0,77 \text{ кВт}$. $M_{\text{кр}} = 40/25 \text{ Нм}$.	0
5.	Верстат токарно-гвинторізний	1	ОММ 121	Вироби, що обробляються: мах $\varnothing 250 \text{ мм}$. $N = 10 \text{ кВт}$. 2160×785	1,7
6.	Верстат токарний підвищеної точності	1	16Т02П	Настільний. Вироби, що обробляються: мах $\varnothing 125 \text{ мм}$. $N = 0,3 \text{ кВт}$. 695×520	0,36
7.	Верстат для обдирочно-шліфувальних робіт	1	ОШ 1	Настільний. Двобічний: $\varnothing 350 \text{ мм}$, $III = 10\text{--}50 \text{ мм}$. $n = 1500 \text{ об/хв}$. $N = 3 \text{ кВт}$. 420×535	0,22
8.	Верстат хонінгувальний	1	3Е820М	Високоточна обробка. Отвори, що обробляються: $\varnothing 8\text{--}120 \text{ мм}$, $N = 4,4 \text{ кВт}$. 1205×1180	1,4
9.	Верстат фрезерний	1	675П	Розмір робочої поверхні столу $200 \times 500 \text{ мм}$ $N = 1,7 \text{ кВт}$. 1000×1080	1,08

10	Верстат точильний двосторонній	1	332Б	Двобічний Ø 300 мм. $N = 1,7$ кВт. 812×480	0,39
11	Верстат круглошліфувальний універсальний	1	3А130	Для шліфування циліндричних, конічних і плоских поверхонь. Мах Ø виробу 280 мм. $N = 4$ кВт. 3060×2000	6,12
12	Разом:				13,26

Кузовна дільниця

1.	Підйомник двостояковий	1	Атлант	Електромеханічний. $Q = 3$ т. Без основи. $h = 1800$ мм. $N = 1,5$ кВт. 3040×620	1,9
2.	Пряма шліфувальна машина	1	GGS 7C «Bosch»	Мах Ø пальцевого штифта 45 мм. $N = 0,6$ кВт. $n = 7000$ об/хв.	0
3.	Електрична дріль	1	DW 233K «DeWalt»	Дві швидкості. $n = 1050/2400$ об/хв. $N = 0,77$ кВт. $M_{кр} = 40/25$ Нм.	0
4.	Ножиці електричні листові	1	GSC 3.5 «Bosch»	Мах товщина сталевго листа при 400 Н/мм ² 3,5 мм, 600 Н/мм ² – 2,9 мм, 800 Н/мм ² – 2,5 мм. $N = 0,9$ кВт.	0
5.	Електрощітка для чистки металевих поверхонь	1	GEB 1000 CE	$N = 1$ кВт. $n = 3000\text{--}10000$ об/хв.	0
6.	Стенд для ремонту кузова (рихтувальний)	1	МК-03 «Мастер»	Стаціонарний. З двома стояками, рухомим правильним майданчиком та гідроприводом. Зусилля на гідроциліндрі 10 т. $P_{гид} = 0\text{--}350$ кг/см ² . 5600×2000	11,2
7.	Система для ремонту і перевірки геометрії кузова	1	P-251	Пересувна. Двосекційна. Зі зйомною вимірювальною системою. 4110×1840	7,56
8.	Система для контролю геометрії кузова	1	MZ	Складається з 5-ти модульних поперечин, що встановлюються на	0

				рамі стенду, з 22 вимірювальних опор та комплекту насадок. Установлюється на MTE 0027.22 Premier, OCS.0371 Sevenne.	
9.	Пристрій з метрології зовнішньої частини кузова	1	Naja	На базі РС. Миттєві заміри значень величин за рахунок установки датчика у потрібну точку. Сполучена з MTE 0027.22 Premier, OCS.0371 Sevenne.	0
10	Набір інструментів для перевірки кузова	1	И-305М	Пересувний. Зусилля на плунжерах силових циліндрів $5,3 \pm 0,3$ тс. $L = 120$ мм – великого плунжера, $L = 50$ мм – малого плунжера. Габарити возика: 1070×475	0,51
11	Пневматичне ручне зубило	1	П-6	60 ударів у хвилину. Енергія одного удару 2,24 Дж.	0
12	Пневматичні вирубні ножиці	1	3-5501	Для прямолінійної та фасонної різки металу товщиною до 2,5 мм.	0
13	Пневмолобзик	1	АТ 190	Кількість рухів – 10000 в хв. $V_{ПОВ} = 1,6$ л/с. $P_{ПОВ} = 6,2$ бар.	0
14	Пневматична шерохувальна машина	1	9041	Ø цанги 3,6 мм. $V_{ПОВ} = 280$ л/хв. $n = 25000$ об/хв. 485×321	0,16
15	Комплект захватів для рихтування	1	МО 5040	Універсальний.	0
16	Комплект протидіючих пристосувань	1	AR 524	5 механічних універсальних пристосувань.	0
17	Комплект для правки кузовів	1	Major	110 найменувань інструмента.	0
18	Набір інструменту для кузовних робіт	1	0-1900 /77	77 предметів: ключі комбіновані 600 N; ключі Т-подібні; голівки	0

				дванадцятигранні; ножиці по металу; форми для рихтування та інш.	
19	Напівавтомат для зварювання дротом	1	Bimax 152	$U = 220$ В. $I_{ЗВАР} = 30-145$ А. $N = 4,1$ кВт. Ø дроту 0,6–0,8 мм. Повітряне охолодження. 300×370	0,11
20	Напівавтомат для зварювання металів малих товщин	1	Vario-star 240	$I_{ЗВАР} = 3-235$ А. Ø електрода 0,6–1 мм. $N = 4,5$ кВт. 300×450	0,14
21	Напівавтомат для електродугового зварювання в середовищі інертних та активних газів	1	Vario-star 304	Пересувний. $I_{ЗВАР} = 40-300$ А. Ø електрода 0,8–1,2 мм. $N = 8,5$ кВт. 350×500	0,18
22	Напівавтомат для аргонно-дугового зварювання	1	Uniting 160	Переносний. $U = 220/380$ В. $N = 4,1$ кВт. $I_{ЗВАР} = 5-160$ А. 390×530	0,21
23	Апарат для електронно-контактного зварювання	1	Modular 14/AF	$U = 220$ В. $N = 3$ кВт 430×604	0,26
24	Спотер	1	Spot car digit 9000	$U = 380$ В. Мах товщина листів, що зварюються 2,8+2,8 мм. 420×325	0,14
25	Інвертор зварювальний	1	Technology 200	$U = 220$ В. $N = 3,6/5,9$ кВт. $I_{ЗВАР} = 5-160$ А. 320×600	0,19
26	Апарат для плазмової різки	1	Plasma X703	$U = 400/230$ В. Матеріали різки: сталь, неіржавіюча сталь, оцинкована сталь, мідь. Мах товщина листів, що ріжуться – 15 мм. 456×610	0,28
27	Трансформатор	1	Nordika 3200	$U = 220/380$ В. $N = 5,4$ кВт. $I_{ЗВАР} = 55-160$ А. $U = 45/48$ – зварювання. 362×509	0,18

28	Комплект паяльників	1	«Зірочка»	Для ручного киснево-ацетиленового зварювання і пайки металу товщиною 0,2–4,0 мм.	0
29	Комплект паяльників	1	ГС-3	Товщина оброблюваного металу 0,5–30 мм.	0
30	Комплект різаків	1	«Факел»	Товщина сталі, що розрізається, до 300 мм.	0
31	Генератор ацетиленовий	1	АИВ-1, 25-72	Переносний. Продуктивність 1,25 м³/год. Ø 446	0,62
32	Зигмашина для гнуття, отбортування листового металу	1	И-2712	Найбільша товщина металу, що обробляється 1,6 мм. N = 1,8 кВт. 1470×810	1,19
33	Разом:				24,83

Обойна дільниця

1.	Стелаж для сидінь і спинок	1	P-527	Двоярусний. 2450×1220	2,98
2.	Верстат спеціальний	1	2227A	Для розбирання подушок. 2000×1000	2
3.	Стіл для закрійних робіт	1	2281	3000×1500	4,5
4.	Машина для закрійних робіт	1	ЗМ-2	З електроприводом і вертикальним ножом. N = 0,5 кВт. 270×250	0,07
5.	Машина швейна	1	Клас 23A	Для важких і середніх робіт зі шкіри, кирзи і брезенту загальною товщиною до 10 мм. N = 0,27 кВт. 1200×720	0,86
6.	Разом:				10,41

Малярна дільниця

1.	Підйомник двостояковий	1	Атлант	Електромеханічний. Q = 3 т. Без основи. h = 1800 мм. N = 1,5 кВт. 3040×620	1,9
----	------------------------	---	--------	--	-----

2.	Фарбувально-сушильна камера (камера термічна)	1	Геліос-Compact	Стационарна. Електронагрів. 6 електронагрівачів $T_{\text{фс}}$ до 80 °С. 2 вентилятори $N_B = 7$ кВт. 10 світильників $N_{\text{осв}} = 725$ Вт. Система очищення повітря. 6400×3680	23,6
3.	Установка інфрачервоного сушіння	1	УИС-1А	Пересувна. 2 горизонтальні панелі. $N = 2 \times 2$ кВт. $h = 150-2100$. 2000×700	1,4
4.	Установка для нанесення лакофарбових матеріалів	1	Веселка-063	Безповітряним методом. Витрата фарби 0,8–1,0 кг/хв. В'язкість фарби 50 с (при 20 °С). 420×400	0,17
5.	Ручна пневматична полірувальна машина	1	АТ 450Р	Мах Ø кола 178 мм. $n = 2600$ хв ⁻¹ . $N = 0,75$ кВт $V_{\text{пов}} = 2,2$ л/с. $P_{\text{пов}} = 6,2$ кг/см ² .	0
6.	Електричний прилад для полірування кузова	1	2408	Ручний. Високочастотний. $N = 0,45$ кВт. $U = 36$ В. 420×180	0,08
7.	Установка для нанесення антикорозійного покриття безповітряним способом	1	С-611	Переносна з пневмоприводом. Нанесення покриття безповітряним способом при $T =$ від +5 до +40 °С навколишнього середовища. 1200×348	0,42
8.	Установка для розпорошення грузлих в'язких матеріалів	1	Щит-1	Пересувна. 3 пневматичним розпорошенням. $V = 40$ л. $P_{\text{пов}} = 4$ кг/см ² . $P_B = 3$ кг/хв. (мастика). 750×500	0,38
9.	Компресор для фарбувальних робіт	1	КВ 15Ф	3 фільтрувальним модулем. Вертикальний. $V = 300$ л. $P_B = 630$ л/хв. $P_{\text{пов}} = 10$ кг/см ² . $U = 380$ В. $N = 5,5$ кВт. 1000×900	0,9
10.	Бокс для змішування фарб	1	-	4-х бічний, прямокутний 3000×2250	6,68
11.	Разом:				35,53

ДОДАТОК Б

Формат	Зона	Позиція	Позначення	Найменування	Кількість	Примітки
				<u>Документація</u>		
A1			ПД.Д2.00.00.00.00.00.000.СК	Складальне креслення		
				<u>Складальні одиниці</u>		
		1	ПД.Д2.00.00.00.01.00.000	Муфта	1	
		2	ПД.Д2.00.00.00.02.00.000	Стояк приводний	1	
		3	ПД.Д2.00.00.00.03.00.000	Каркас	1	
		4	ПД.Д2.00.00.00.04.00.000	Стояк закріплення	1	
		5	ПД.Д2.00.00.00.05.00.000	Піддон	1	
		6	ПД.Д2.00.00.00.06.00.000	Супутник	1	
		7	ПД.Д2.00.00.00.07.00.000	Супутник	1	
		8	ПД.Д2.00.00.00.08.00.000	Кронштейн	1	
		9	ПД.Д2.00.00.00.09.00.000	Ручка	1	
				<u>Стандартні вироби</u>		
		10		Болт М16×35.58 ГОСТ 7805-70	12	
		11		Болт ВМ16 – 6g×65.36. ГОСТ 7798 – 70	4	
		12		Гвинт АМ6 – 6g ×18.48 ГОСТ 17473 – 80	12	
		13		Гайка М16 – 6Н.5. ГОСТ 5915 – 70	4	
		14		Шайба 16.65 Г ГОСТ 6402 – 70	16	
				ПД.Д2.00.00.00.00.00.000		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Стенд для розбирання та складання двигунів	
Розроб.	Сунко					
Перевір.	Сабенюк					
Н. контр.						
Затв.	Бурдюн					
					Літера	Аркуш
						1
						2
					ДЗ «ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА»	

