

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на здобуття освітнього ступеня

Бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Проект станції технічного обслуговування на 115 автомобілів ГАЗ,
ЗиЛ для технічного обслуговування

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

«Автомобільний транспорт»

(шифр і назва спеціальності)

	<u>Власіков Д.Д.</u> (прізвище та ініціали)
Керівник	<u>Пиндус Ю.І.</u> (прізвище та ініціали)
Нормоконтроль	<u>Тесля В.О.</u> (прізвище та ініціали)
Зав. кафедри	<u>Цьонь О.П.</u> (прізвище та ініціали)
Рецензент	<u></u> (прізвище та ініціали)

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

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

Кафедра Кафедра автомобілів
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Олег ЦЬОНЬ

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«24» січня 2023 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

на здобуття освітнього ступеня бакалавр

(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт»

(шифр і назва спеціальності)

студенту Власікову Дмитру Дмитровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект станції технічного обслуговування на 115 автомобілів ГАЗ, ЗиЛ для технічного обслуговування

Керівник роботи Пиндус Юрій Іванович., к.т.н., доцент.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 24 » січня 2023 року № 4/7-73

2. Термін подання студентом завершеної роботи 19 червня 2023

3. Вихідні дані до роботи Базовий технологічний процес ТО для 115 автомобілів ГАЗ, ЗиЛ

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

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

4 Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.

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

Аналіз існуючих конструкцій обладнання – А1;

Солідолонагнітач НИИАТ-390 – А1;

Платформа – А1;

Деталюівння – А1;

Дільниця ТО – А1;

Корпус виробничий – А1;

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 24.січня 2023р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Загально-технічний розділ	23.02.2023	
2	Технологічний розділ	22.03.2023	
3	Конструкторський розділ	20.04.2023	
4	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	10.05.2023	
5	Оформлення графічної частини	07.06.2023	
6	Захист кваліфікаційної роботи бакалавра	21.06.2023	

Студент

(підпис)

Власіков Д.Д.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Пиндус Ю.І.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота бакалавра на тему: «Проект станції технічного обслуговування на 115 автомобілів ГАЗ, ЗиЛ для технічного обслуговування».

Робота виконана на кафедрі автомобілів Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра к.т.н., доцент Пиндус Ю.І.

Пояснювальна записка складається з п'яти розділів і 52 сторінки формату А4 та 6 аркушів формату А1 графічної частини 2 сторінки додатків.

Ключові слова: обслуговування, діагностування, обладнання, оптимізація ефективність.

ЗМІСТ

Вступ	6
1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ	7
1.1 Аналіз технічного обслуговування автомобілів.....	7
1.2 Вибір вихідних даних.....	8
1.3 Розрахунок виробничої програми з ТО.....	9
1.4 Розрахунок річного обсягу робіт та чисельності виробничих робітників..	13
1.5 Розподіл обсягу ТО між постами.....	17
1.6 Технологічний розрахунок виробничих зон.....	19
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	21
2.1 Характеристика зони ТО-1.....	21
2.3 Підбір обладнання для проведення ТО-1 на СТО.....	22
2.4 Розробка технологічних карт для технічного обслуговування.....	24
2.5 Розрахунок економічної ефективності.....	31
3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	32
3.1 Огляд існуючих конструкцій солідолонагнітачів.....	32
3.2 Розрахунок ланцюгової передачі першого ступеня.....	37
4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	43
4.1 Заходи, що забезпечують нормалізацію стану повітряного середовища....	43
4.2 Засоби індивідуального захисту органів дихання.....	43
4.3 Вентиляція виробничих приміщень.....	45
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	49
БІБЛІОГРАФІЯ	50
ДОДАТКИ	

ВСТУП

Проект станції технічного обслуговування на 115 автомобілів ГАЗ і ЗиЛ передбачає створення повноцінного центру, призначеного для надання комплексних послуг з технічного обслуговування цих автомобілів. Станція буде виконувати ремонтні, діагностичні та профілактичні роботи з метою забезпечення надійності, безпеки та ефективності функціонування транспортних засобів.

На станції буде працювати кваліфікований технічний персонал, який має досвід у ремонті і обслуговуванні автомобілів ГАЗ і ЗиЛ. Вони будуть відповідати за виконання планового обслуговування, виявлення та усунення несправностей, заміну деталей і запасних частин за потреби.

Станція буде оснащена сучасним обладнанням, необхідним для проведення ремонтних та діагностичних процедур. Це включає підйомники для підняття автомобілів, діагностичні системи для виявлення несправностей, інструменти для проведення ремонтних робіт, а також запасні частини і матеріали.

Одним з ключових елементів проекту буде розробка програми технічного обслуговування, яка визначатиме регулярність проведення різних видів обслуговування (планове ТО, заміна рідин, ремонт після виявлення несправностей тощо). Також буде розроблений графік технічного обслуговування, який дозволить раціонально розподіляти час та ресурси для проведення робіт на всіх 115 автомобілях.

Проект станції технічного обслуговування на 115 автомобілів ГАЗ і ЗиЛ спрямований на покращення технічного стану транспортних засобів, забезпечення їх безперебійної роботи та збільшення ефективності їх використання. Це дозволить знизити витрати на ремонт та утримання автомобілів, а також підвищити рівень безпеки та задоволення потреб замовників у перевезенні товарів і пасажирів.

1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Аналіз технічного обслуговування автомобілів

Технічне обслуговування автомобілів є важливим етапом в їх експлуатації, оскільки дозволяє забезпечити безпеку, надійність та продовжити термін їх служби. Детальний аналіз технічного обслуговування автомобілів передбачає розгляд наступних аспектів:

Планове обслуговування: Включає в себе регулярні процедури, які проводяться згідно з рекомендаціями виробника автомобіля. Це включає заміну масла та фільтрів, перевірку систем охолодження, випуску, гальмів, системи запуску та зарядки, а також інші регулярні перевірки та обслуговування.

Ремонт після виявлення несправностей: При виявленні будь-яких несправностей або відмінностей у роботі автомобіля, необхідно вжити заходів щодо їх виявлення та усунення. Це може включати діагностику системи, встановлення діагностичного обладнання, заміну або ремонт пошкоджених деталей.

Запасні частини та матеріали: Важливим аспектом технічного обслуговування є наявність необхідних запасних частин і матеріалів. Для забезпечення безперебійності процесу обслуговування необхідно мати в наявності необхідний асортимент запасних частин, які можуть включати фільтри, ремені, свічки запалювання тощо.

Документація та облік: Для ефективного технічного обслуговування необхідно мати систему обліку та документацію, яка дозволяє вести історію обслуговування кожного автомобіля. Це допомагає визначити частоту та вид робіт, проведених на автомобілі, виявити проблемні місця та забезпечити своєчасне проведення необхідного обслуговування.

Система контролю якості: Установлення системи контролю якості є важливим аспектом технічного обслуговування. Це передбачає проведення перевірок та випробувань автомобілів перед їх відправкою після обслуговування, щоб переконатися, що всі несправності виявлені і усунуті, і автомобіль готовий до подальшої експлуатації.

Підготовка спеціалістів: Ефективне технічне обслуговування автомобілів вимагає наявності кваліфікованих технічних працівників. Необхідно забезпечити професійний розвиток персоналу, надати їм необхідні навички та знання щодо діагностики, ремонту та обслуговування автомобілів.

Всі ці аспекти враховуються при розробці проекту станції технічного обслуговування на 115 автомобілів ГАЗ та ЗиЛ. Проект передбачає створення інфраструктури, необхідної технічної оснастки, наявність необхідних резервних частин та обладнання, а також розробку ефективних процедур та систем контролю для забезпечення якісного технічного обслуговування цих автомобілів.

1.2 Вибір вихідних даних

Для розрахунку виробничої програми та обсягу робіт на станції технічного обслуговування (СТО) необхідно враховувати наступні вихідні дані:

Тип та кількість рухомого складу: Визначення типу автомобілів, які будуть обслуговуватися на СТО, є важливим фактором. Це можуть бути, наприклад, автомобілі ГАЗ, ЗиЛ або інших виробників. Крім того, необхідно враховувати кількість автомобілів кожного типу, які зазвичай звертаються до СТО.

Середньодобовий пробіг автомобілів та їх технічний стан: Інформація про середньодобовий пробіг автомобілів допоможе визначити, як часто автомобілі потребують технічного обслуговування. Також важливо мати відомості про технічний стан автомобілів, щоб знати, які роботи з обслуговування та ремонту можуть знадобитися.

Дорожні та природно-кліматичні умови експлуатації: Регіональні особливості, такі як стан доріг, кліматичні умови, можуть впливати на знос та стан автомобілів. Наприклад, у зимовий період може знадобитися більше обслуговування системи обігріву, а в районах з поганими дорогами - більше ремонтних робіт.

Режим роботи рухомого складу та режими технічного обслуговування (ТО) та технічного ремонту (ТР): Визначення режиму роботи автомобілів,

таких як режими перевезень, графік руху, важливо для планування обслуговування. Крім того, необхідно враховувати режими ТО та ТР, які передбачаються для забезпечення безпеки та надійності автомобілів.

Збір та аналіз цих вихідних даних допоможуть у визначенні виробничої програми та обсягу робіт на СТО. Це дозволить планувати необхідні ресурси, розподілити завдання між працівниками та забезпечити ефективне технічне обслуговування автомобілів.

Таблиця 1.1. Вихідні дані

№	Тип рухомого складу	Кількість	Умови експлуатації	Середньодобовий пробіг
1	<i>ЗІЛ</i>	40	<i>III</i>	209
2	<i>ГАЗ</i>	75		67

1.3 Розрахунок виробничої програми з ТО

Для складання програми обслуговування автомобілів ГАЗ ми використовуємо нормативні значення пробігів автомобілів до капітального ремонту (КР) та періодичності першого та другого технічного обслуговування (ТО-1 та ТО-2), які встановлені відповідно до положення.

$$L_k = 300000 \text{ км}; L_2 = 20000 \text{ км}; L_1 = 5000 \text{ км}.$$

Для розрахунку числа технічних впливів на один автомобіль за цикл використовується співвідношення між цикловим пробігом та пробігом, необхідним для даного виду впливу. У даному випадку, оскільки цикловий пробіг вважається рівним пробігу автомобіля до капітального ремонту, відповідно число КР для одного автомобіля в циклі дорівнює одиниці.

Після КР не проводиться наступне технічне обслуговування - ТО-2, і автомобіль направляється на капітальний ремонт. В циклі перед ТО-2 виконується ТО-1, яке проводиться одночасно з ТО-2. У цьому розрахунку число ТО-1 за цикл не включає обслуговування ТО-2.

Періодичність щоденного обслуговування приймається рівною середньодобовому пробігу автомобіля. Це означає, що щоденне обслуговування проводиться залежно від пробігу автомобіля за кожен день.

Число капітальних ремонтів (КР):

$$Nk = L_{\mu} / Lk = L_{\kappa} / Lk ; \quad (1.1)$$

$$Nk = 300000 / 300000 = 1;$$

Число технічних обслуговувань ТО-1:

$$N1 = L_{\kappa} / L1 - (Nk + N2); \quad (1.2)$$

$$N1 = 300000 / 5000 - (1 + 14) = 45;$$

Число технічних обслуговувань ТО-2:

$$N2 = L_{\partial o} / L2 - N_{\partial o 4}; \quad (1.3)$$

$$N2 = (300000 / 20000) - 1 = 14;$$

Число щоденного обслуговування:

$$N_{\text{ЩО}} = L_{\partial o} / L_{\text{cc}}; \quad (1.4)$$

$$N_{\text{ЩО}} = 300\,000 / 209 = 1435.$$

Для визначення коефіцієнта переходу необхідно спочатку визначити коефіцієнт технічної готовності (α_T) та пробіг за рік одного автомобіля (L_T). Коефіцієнт технічної готовності визначається за наступною формулою:

$$A_m = 1 / (1 + l_{\text{cc}} (D_{\text{ТО}} - TP / 1000 + D_{\kappa} / L_{\kappa})), \quad (1.5)$$

$$11T = 1 / (1 + 209 (0,2 / 1000 + 15 / 300000)) = 0,95 ;$$

Для визначення річного пробігу необхідно виконати наступні кроки:

$$11L_T = D_{\text{раб.г}} l_{\text{cc}} \alpha_T ; \quad (1.6)$$

$$L_2 = 356 * 209 * 0,95 = 72470,75 \text{ км};$$

Для визначення коефіцієнта переходу від циклу до року необхідно виконати наступні кроки:

$$\eta_2 = L_2 / L_{\kappa} ; \quad (1.7)$$

$$\eta_2 = 72470,75 / 300000 = 0,24;$$

Розрахунок річної кількості обслуговувань ЩО, ТО-1 та ТО-2 на 1 автомобіль виконується за наступними кроками:

$$N_{\text{ЩО}_2} = N_{\text{ЕО}} * \eta_2; \quad (1.8)$$

$$N_{\text{ЩО}_2} = 1435 * 0,24 = 344,4;$$

$$N1_2 = N1 * \eta_2; \quad (1.9)$$

$$N1_2 = 45 * 0,24 = 10,8;$$

$$N_{2.2} = N_2 * \eta_2; \quad (1.10)$$

$$N_{2.2} = 14 * 0,24 = 3,36;$$

Для всієї групи автомобілів проводиться розрахунок обслуговування, включаючи ЩО, ТО-1 та ТО-2. Цей розрахунок здійснюється з урахуванням кількості автомобілів у групі та їх характеристик. Річна кількість обслуговувань для всієї групи автомобілів визначається шляхом сумування кількості обслуговувань для кожного окремого автомобіля у групі. Отримані значення використовуються для планування технічного обслуговування та розрахунку виробничої програми.

$$\Sigma N_{EO.2} = N_{EO.2} * A_i; \quad (1.11)$$

$$N_k = 344,4 * 40 = 13776;$$

$$\Sigma N_{1.2} = N_{1.2} * A_i; \quad (1.12)$$

$$\Sigma N_{1.2} = 10,8 * 40 = 432;$$

$$\Sigma N_{2.2} = N_{2.2} * A_i; \quad (1.13)$$

$$\Sigma N_{2.2} = 3,36 * 40 = 134,4;$$

Під час діагностування Д-1 здійснюється комплексна перевірка різних компонентів автомобіля, зокрема двигуна, гальмівної системи, системи керування, електричної системи та інших важливих частин. За допомогою спеціальних діагностичних методів, інструментів та обладнання, фахівці встановлюють рівень функціонування та стан кожного елемента.

Діагностування Д-1 дозволяє виявити можливі несправності, пошкодження або знос елементів автомобіля, які можуть вплинути на його безпеку та надійність. Результати діагностування використовуються для прийняття рішень щодо необхідних ремонтних або профілактичних заходів для забезпечення безпеки руху та збереження оптимального технічного стану автомобіля.

Діагностування Д-1:

$$\Sigma N_{\partial-12} = \Sigma N_{1.2} + 0,1 \Sigma N_{1.2} + \Sigma N_{2.2}; \quad (1.14)$$

$$\Sigma N_{\partial-12} = 432 + 0,1 * 432 + 134,4 = 609,6;$$

Діагностування Д-2:

$$\Sigma N_{\partial-22} = \Sigma N_{2.2} + 0,2 \Sigma N_{2.2} \quad ; (1.15)$$

$$\Sigma N\partial - 2z = 134,4 + 0,2 * 134,4 = 161.$$

Для початку проводимо розрахунок коефіцієнта технічної готовності α для автомобілів марки "ЗІЛ" за допомогою наступної формули:

$$\begin{aligned} \alpha_m &= 1 / (1 + lcc (ДТО - TP / 1000 + Ддо / Lk) = \\ &= 1 / (1 + 67 (0,2 / 1000 + 12 / 300000)) = 0,98; \end{aligned}$$

Подальшим кроком є визначення річного пробігу для даної групи автомобілів.

$$Lz = Др\text{аб.}z lcc \alpha_m = 365 * 67 * 0,98 = 23965,9 \text{ км};$$

$$\text{Коефіцієнт } \eta_z = Lz / Lk = 23\ 965,9 / 300000 = 0,08;$$

Розрахунок річної кількості обслуговувань щоденного обслуговування (ЩО), технічного обслуговування першого рівня (ТО-1) і технічного обслуговування другого рівня (ТО-2) на один обліковий автомобіль та для всього автомобільного парку є важливим етапом планування технічного обслуговування.

$$NEO.z = NЩО * \eta_z = 1435 * 0,08 = 114,8;$$

$$N1.z = N1 * \eta_z = 45 * 0,08 = 3,6;$$

$$N2.z = N2 * \eta_z = 14 * 0,08 = 1,12;$$

$$\Sigma NЩО.z = NEO.z * Ai = 114,8 * 75 = 8610;$$

$$\Sigma N1.z = N1.z * Ai = 3,6 * 75 = 270;$$

$$\Sigma N2.z = N2.z * Ai = 1,12 * 75 = 84;$$

Для визначення кількості діагностичних втручань типу Д-1 та Д-2 на автомобілів марки ЗІЛ протягом року потрібно провести відповідний розрахунок.

Діагностування Д-1:

$$\Sigma N\partial - 1z = \Sigma N1.z + 0,1 \Sigma N1.z + \Sigma N2.z = 270 + 0,1 * 270 + 84 = 381;$$

Діагностування Д-2:

$$N\partial - 2z = N2.z + 0,2 N2.z = 84 + 0,2 * 84 = 101.$$

1.4 Розрахунок річного обсягу робіт та чисельності виробничих робітників

Обсяг робіт з технічного обслуговування (СТО) для автомобілів марки ГАЗ визначається щорічно і вимірюється в людино-годинах. Цей обсяг включає різноманітні види робіт, такі як експлуатаційне обслуговування (ЕО), технічне обслуговування рівня ТО-1 та ТО-2, технічний ремонт (ТР) та самообслуговування, що здійснюється на власній підприємстві.

Для визначення річного обсягу робіт з СТО, використовуються встановлені стандарти та нормативи, які визначають обсяги робіт для кожного виду обслуговування. Ці обсяги враховують рекомендації виробника автомобілів, технічні вимоги та відповідні нормативні документи.

На основі обсягів робіт з СТО визначається необхідна чисельність робочих виробничих зон та ділянок. Це допомагає оптимізувати організацію робочого простору, планувати робочий час працівників та забезпечити ефективну виробничу діяльність. Задіяні робочі зони можуть бути розділені на окремі ділянки, в залежності від виду робіт, технологічних потреб та розподілу праці.

Описаний процес визначення річного обсягу робіт з СТО та чисельності робочих виробничих зон та ділянок допомагає забезпечити ефективне планування та управління технічним обслуговуванням автомобілів марки ГАЗ, забезпечуючи якість та безперебійну експлуатацію автопарку.

$$t_{\text{ЩО}} = t_{\text{ЩО}}(n) * \text{До4} * \text{Дом}; \quad (1.16)$$

$$t_{\text{ЩО}} = 0,7 * 0,45 * 1,15 = 0,36 \text{ чол} - \text{год};$$

$$t1 = t1(n) * \text{До4}; \quad (1.17)$$

$$t1 = 5,5 * 1,15 = 6,3 \text{ чол} - \text{год};$$

$$t2 = t2(n) * \text{До4}; \quad (1.18)$$

$$t2 = 18 * 1,15 = 20,7 \text{ чол} - \text{год};$$

$$t_{\text{mp}} = t_{\text{mp}}(n) * \text{До1} * \text{До2} * \text{До3} * \text{До4}; \quad (1.19)$$

$$t_{\text{mp}} = 5,5 * 1,1 * 1,2 * 1,6 * 1,15 = 13,4 \text{ чол} - \text{год}.$$

Трудомісткість сезонного обслуговування відноситься до робіт, які необхідно виконати залежно від певного сезону або кліматичних умов для забезпечення нормальної роботи автомобілів.

$$tCO = (\delta / 100) * t2; \quad (1.20)$$

$$\delta = 20\%.$$

$$tCO = (20 / 100) * 20,7 = 4,14 \text{ чол-год},$$

Розподіл обсягу робіт з діагностування Д-1 і Д-2 визначається залежно від потреб і вимог технічного обслуговування автомобілів.

Діагностування Д-1:

$$t1 + \partial - 1 = 1,1t1; \quad (1.21)$$

$$t1 + \partial - 1 = 1,1 * 6,3 = 6,93 \text{ чол-год};$$

$$t\partial - 1 = 0,25t1; \quad (1.22)$$

$$t\partial - 1 = 0,25 * 6,3 = 1,6 \text{ чол-год};$$

$$t^1 = 0,85t1; \quad (1.23)$$

$$t^1 = 0,85 * 6,3 = 5,4 \text{ чол-год}.$$

Діагностування Д-2:

$$t\partial - 2 = 0,17t2; \quad (1.24)$$

$$t\partial - 2 = 0,17 * 20,7 = 3,5 \text{ чол-год}.$$

Річний обсяг робіт з технічного обслуговування (ТО) та поточного ремонту (ТР) автомобілів визначається на основі кількості проведених ТО-1, ТО-2 та щорічного обслуговування (ЩО). Цей обсяг робіт розраховується шляхом множення числа проведених ТО на відповідну трудомісткість, яка може бути скоригована залежно від різних факторів.

$$TЩО_2 = \sum NEO_2 * tЩО; \quad (1.25)$$

$$TЩО_2 = 13776 * 0,36 = 4959,4 \text{ чол-год};$$

Якщо технічне обслуговування першого рівня (ТО-1) та діагностичне обслуговування першого рівня (Д-1) проводяться одночасно, то загальний річний обсяг робіт можна обчислити за допомогою наступної формули:

$$T1 + \partial - 1 = N1_2 * t1 + \partial - 1 + (0,1 \sum N1.2 + \sum N2.2) * t\partial - 1; \quad (1.26)$$

$$T1 + \partial - 1 = 432 * 6,93 + (0,1432 + 134,4) * 1,6 = 3277,9 \text{ чол-год};$$

Якщо розглядати технічне обслуговування першого рівня (ТО-1) окремо, то річний обсяг цих робіт можна визначити наступним чином:

$$T_{1z} = N_{1z} * t_1; \quad (1.27)$$

$$T_{1z} = 432 * 6,3 = 2722 \text{ чол} - \text{год};$$

Річний обсяг діагностування Д-1 для автомобілів можна визначити наступним чином:

$$T_{d-1z} = N_{d-1z} * t_{d-1}; \quad (1.28)$$

$$T_{d-1z} = 609 * 1,6 = 974,4 \text{ чол} - \text{год};$$

Річний обсяг робіт з технічного обслуговування (ТО-2) для автомобілів можна визначити наступним чином:

$$T_{2z} = N_{2z} * t_2 + A_{ma} * t_{CO}; \quad (1.29)$$

$$T_{2z} = 134,4 * 20,7 + 40 * 4,14 = 2948 \text{ чол} - \text{год};$$

Річний обсяг робіт з діагностування (Д-2) для автомобілів можна визначити наступним чином:

$$T_{d-2z} = N_{d-2z} * t_{d-2z}; \quad (1.30)$$

$$T_{d-2z} = 161 * 3,5 = 564 \text{ чол} - \text{год};$$

Річний обсяг робіт з технічного ремонту (ТР) для автомобілів можна визначити наступним чином:

$$T_{TP} = (A_i * L_z / 1000) * t_{TP}; \quad (1.31)$$

$$T_{TP} = (40 * 72470,75 / 1000) * 13,4 = 38844,3 \text{ чол} - \text{год};$$

Загальний річний обсяг робіт по підприємству для автомобілів марки ГАЗ включає в себе всі необхідні роботи, пов'язані з обслуговуванням, ремонтом та підтримкою цих автомобілів протягом року. Він включає різноманітні види обслуговування, технічні огляди, ремонтні роботи, діагностику та інші дії, необхідні для забезпечення правильної роботи та безпеки автомобілів.

$$T_{TP} = TEO_z + T_{1z} + T_{d-1z} + T_{2z} + T_{d-2z} + T_{TP}; \quad (1.32)$$

$$T_{TP} = 4959,4 + 2722 + 974,4 + 2948 + 564 + 38844,3 = 51012 \text{ чол} - \text{год};$$

Автомобілі марки «ЗІЛ»

$$t_{\text{ЩО}} = t_{\text{ЩО}}(n) * D_{o4} * D_{om} = 0,5 * 0,45 * 1,15 = 0,26 \text{ чол} - \text{год};$$

$$t_1 = t_1(n) * D_{o4} = 2,9 * 1,15 = 3,3 \text{ чол} - \text{год};$$

$$t_2 = t_2(n) * D_{o4} = 11,7 * 1,15 = 13,5 \text{ чол} - \text{год};$$

$$tmp = tmp(n) * D_{o1} * D_{o2} * D_{o3} * D_{o4} = 3,2 * 1,1 * 1,2 * 2,0 * 1,15 = 9,7 \text{ чол} - \text{год}.$$

Трудомісткість сезонного обслуговування відноситься до вимірювання робочих зусиль, які необхідно зробити для проведення обслуговування автомобіля у певний сезон. Це включає в себе широкий спектр робіт, пов'язаних з підготовкою транспортного засобу до роботи в конкретних погодних умовах або певному сезону року.

$$t_{CO} = (\delta / 100) * t_2 = (20 / 100) * 13,5 = 2,7 \text{ чол} - \text{год},$$

Розподіл обсягу робіт з діагностування Д-1 та Д-2 відноситься до способу розподілу завдань і визначення пріоритетів між двома видами діагностичних процедур.

Діагностування Д-1:

$$t_{1+\partial-1} = 1,1t_1 = 1,1 * 3,3 = 3,63 \text{ чол} - \text{год};$$

$$t_{\partial-1} = 0,25t_1 = 0,25 * 3,3 = 0,83 \text{ чол} - \text{год};$$

$$t^1 = 0,85t_1 = 0,85 * 3,3 = 2,8 \text{ чол} - \text{год}.$$

Діагностування Д-2:

$$t_{\partial-2} = 0,17t_2 = 0,17 * 13,5 = 2,3 \text{ чол} - \text{год}.$$

Річний обсяг робіт з технічного обслуговування (ТО) та технічного ремонту (ТР) визначає сукупність робіт, які потрібно виконати протягом року для забезпечення нормальної роботи автомобілів.

$$T_{\text{ЩО}_2} = \Sigma N_{\text{ЩО}_2} * t_{\text{ЩО}} = 8610 * 0,26 = 2239 \text{ чол} - \text{год};$$

Якщо проведення технічного обслуговування ТО-1 та діагностування Д-1 виконується одночасно або спільно, то можна визначити загальний річний обсяг робіт за допомогою формули.

$$T_{1+\partial-1} = N_{1z} * t_{1+\partial-1} + (0,1 \Sigma N_{1.z} + \Sigma N_{2.z}) * t_{\partial-1} = \\ = 270 * 3,63 + (27 + 84) * 0,83 = 1072 \text{ чол-год};$$

Якщо технічне обслуговування ТО-1 проводиться окремо від інших видів робіт, то річний обсяг цього обслуговування можна визначити окремо.

$$T_{1z} = N_{1z} * t_1 = 270 * 3,3 = 891 \text{ чол-год};$$

Річний обсяг Д-1:

$$T_{\partial-1z} = N_{\partial-1z} * t_{\partial-1} = 381 * 0,83 = 316 \text{ чол-год};$$

Річний обсяг робіт, що потребується здійснити в рамках другої технічної обслуговування (ТО-2), складає:

$$T_{2z} = N_{2z} * t_2 + A_{ma} * t_{CO} = 84 * 13,5 + 75 * 2,7 = 1337 \text{ чол-год};$$

Річний обсяг робіт, який потрібно провести для діагностування Д-2, становить:

$$T_{\partial-2z} = N_{\partial-2z} * t_{\partial-2z} = 101 * 2,3 = 232 \text{ чол-год};$$

Річний обсяг робіт, який потрібно виконати в рамках технічного ремонту (ТР), складає:

$$T_{TP} = (A_i * L_z / 1000) * t_{TP} = (75 * 23232,25 / 1000) * 9,7 = 16902 \text{ чол-год};$$

Загальний обсяг робіт, що потрібно виконати на підприємстві протягом року, складає:

$$T_{TP} = T_{ЩОz} + T_{1z} + T_{\partial-1z} + T_{2z} + T_{\partial-2z} + T_{TP} = 2239 + 891 + 316 + 1337 + \\ + 232 + 16902 = 21917 \text{ чол-год}.$$

1.5 Розподіл обсягу ТО між постами

Обсяг технічного обслуговування (ТО) та технічного ремонту (ТР) розподіляється залежно від місця його виконання, а також за технологічними та організаційними характеристиками. Здійснення ТО та ТР проводиться на постах та виробничих ділянках (відділеннях).

Враховуючи усе вищевказане, ми проводимо розподіл та вносимо значення до таблиці.

Таблиця 1.1 Розподіл річних обсягів робіт для СТО.

	ЩО (%) люд. / год	ТО-1 (%) люд. / год	ТО-2 (%) люд. / год	ТР (%) люд. / год	Саме обсл % люд. / год	Сумар ний обсяг % люд. / год
Постові						
1. Збиральні	2685,3(23)	-	-	-	-	
2. Мийні	7589(65)	-	-	-	-	
3. Обтиральні	1401(12)	-	-	-	-	
4. Діагностичні	-	486(9)	524(8)	1115(2)	-	
5. Кріпильні	-	1888(35)	2293(35)	-	-	
6. Регулювальні	-	593(11)	1179(18)	557(1)	-	
7. Масильні, заправно очисні	-	1133 (21)	1048(16)	-	-	
8. Електротехнічні	-	593 (11)	655(10)	-	-	
9. Обслуговування системи живлення	-	270 (5)	655(10)	-	-	
10.Шинні	-	432(8)	197(3)	-	-	
11.Кузовні	-	-	-	-	-	
12.Розбирально- складальні	-	-	-	20069 (36)	-	
Разом:	100%	100%	90%	39%		
Дільничні						
1. Агрегатні				10034(18)		
2. Слюсарно- механічні				6132(11)	4314 (26)	
3. Електротехні- чеські			164(2,5)	2787(5)		
4. Акумуляторні			164(2,5)	557(1)		

5. Ремонт системи Живлення			164(2,5)	2230(4)		
6. Шиномонтажні			164(2,5)	836(1,5)		
7. Вулканізаційні				836(1,5)		
8. Ковальсько-ресори				1672(3)	332(2)	
9. Медницькі				1115(2)	166(1)	
10.Зварювальні				1115(2)	664(4)	
11.Жестяницькі				1115(2)	664(4)	
12.Арматурні				557(1)		
13.Деревообробкові				1672(3)		
14.Малярні				2787(5)		
15.Шпалерні				557(1)		
Разом:			10%	61%	37%	
Ділянки самообслуговування						
1. Електротехнічні					4148 (25)	
2. Трубопровідні					3650(22)	
3. Ремонтно-будівельні					2655 (16)	
Разом:					63%	
Всього:	100%	100%	100%	100%	100%	

1.6 Технологічний розрахунок виробничих зон

Проводиться обчислення площі зон, які призначаються для здійснення ТО і ТР.

$$F_z = f_a * X_z * K_n; \quad (1.33)$$

Здійснюється розрахунок площі виробничих ділянок.

Існує три способи розрахунку площі виробничих ділянок:

Заснований на площі приміщення, в якому розміщується обладнання, та коефіцієнті щільності його розміщення.

$$F_y = f_{npo} * K_n; \quad (1.34)$$

Для визначення F_y проводиться попередній розрахунок на основі Табеля та каталогу обладнання, що включає складання відомості обладнання та визначення його загальної площі f для відповідної ділянки.

Згідно з встановленою нормою, розрахованою на 1-го робітника, а також на кожного наступного працівника.

$$F_{уч} = f_{p1} + f_{p2} * (P_m - 1); \quad (1.34)$$

Для розрахунку складських приміщень використовуються два методи:

Один із методів розрахунку складських приміщень полягає врахуванні запасів.

$$F_{ск} = f_{npo} * K_n; \quad (1.35)$$

Інший метод розрахунку складських приміщень використовує питому норму, що відповідає 1 млн. кілометрів пробігу.

$$F_{ск} = (L_z * A_i * f_{y\delta}) / 106 * K_p * K_{раз} * K_{нс}; \quad (1.36)$$

Площа зони зберігання встановлюється шляхом застосування певної формули, що враховує різні фактори та параметри.

$$F_{xp} = A_i * f_a * K_{xp}; \quad (1.37)$$

$$K_{xp} = 3,0.$$

Здійснюється обчислення площі допоміжних приміщень шляхом проведення розрахунків та врахування відповідних факторів та параметрів.

$$P_m = P_{pp} + P_{міг} + P_v + P_{імр}; \quad (1.38)$$

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Характеристика зони ТО-1

Зона технічного обслуговування (ТО-1) є важливою частиною виробничого середовища і має наступні детальні характеристики:

Призначення: Зона ТО-1 призначена для виконання першого рівня технічного обслуговування обладнання та машин на підприємстві.

Обсяг робіт: В рамках зони ТО-1 здійснюються ремонтні та попередньо-налагоджувальні роботи, що включають перевірку, заміну дефектних деталей, змащення, налаштування та діагностику обладнання. **Умови праці:** Зона ТО-1 повинна відповідати вимогам безпеки та ергономіки. Доступ до неї повинен бути забезпечений для персоналу, а також для переміщення обладнання та матеріалів. **Обладнання та інструменти:** В зоні ТО-1 мають бути наявні необхідні інструменти, пристрої та обладнання для виконання робіт, включаючи ручні інструменти, вимірювальні прилади, підйомні механізми тощо. **Організація робочого простору:** Розташування робочих місць, зон зберігання матеріалів та інструментів, а також потоків руху повинні бути ретельно сплановані для забезпечення ефективності та безпеки роботи.

Управління відходами: Зона ТО-1 повинна бути обладнана для збору та відведення відходів, включаючи використані матеріали, мастила та інші речовини, з метою забезпечення екологічних стандартів.

Планова та позапланова обслуговування: Зона ТО-1 використовується як для запланованих робіт з обслуговування, так і для непередбачених ситуацій, де вимагається негайне втручання.

Детальна характеристика зони ТО-1 може варіюватися в залежності від конкретного підприємства та виду обладнання, яке обслуговується.

2.2 Організація технічного обслуговування на СТО

Організація технічного обслуговування на СТО (станція технічного обслуговування) включає наступні аспекти:

Планування робіт: Встановлення розкладу обслуговування для різних видів транспортних засобів, з урахуванням термінів та видів технічного обслуговування.

Ресурси та обладнання: Забезпечення необхідних ресурсів, включаючи кваліфікований персонал, необхідні інструменти, діагностичне обладнання, запасні частини та матеріали.

Прийом замовлень: Установлення системи прийому заявок на технічне обслуговування, реєстрація даних клієнтів та їх транспортних засобів, а також планування часу та ресурсів для кожного замовлення.

Виконання робіт: Здійснення технічного обслуговування згідно з розкладом, включаючи перевірку систем, заміну мастила, фільтрів, заправку рідин, налаштування, діагностику та інші ремонтні роботи.

Контроль якості: Виконання перевірок та тестувань, щоб переконатися, що технічне обслуговування виконано належним чином та відповідає стандартам якості.

Клієнтське обслуговування: Надання інформації клієнтам про проведені роботи, рекомендації щодо догляду за транспортним засобом, видача документів та рахунків.

Заплановані та позапланові ремонти: Організація планових ремонтів, розподіл ресурсів та часу на непередбачені ремонтні роботи, швидке реагування на виявлені поломки або несправності.

Аналіз результатів: Аналіз ефективності технічного обслуговування, включаючи показники продуктивності, якість робіт та рівень задоволеності клієнтів, з метою вдосконалення процесу.

Організація технічного обслуговування на СТО вимагає доброго планування, кваліфікованого персоналу та належного обладнання для забезпечення якісного та ефективного обслуговування транспортних засобів.

2.3 Підбір обладнання для проведення ТО-1 на СТО

Для підбору обладнання для зони ТО-1 ми використовуємо доступні прайс-листи з гаражного обладнання від різних торгових фірм. Після вибору

необхідного обладнання ми заносимо його характеристики та вартість до таблиці 2.1 для подальшого аналізу та планування.

Таблиця 2.1. Обладнання для ТО-1.

№	Найменування	Тип	Габаритні розміри, мм	Кіл.	Потужність, кВт	Вартість
1	Кран-балка	НС-12111	900×900×950	1	0,8	250000
2	Підйомник	П133	2800×1650×2610	2	2,2	200000
3	Солідолонагнітач	170	690×375×680	1	0,6	5800
4	Колонка повітряздаювальна	С411	430×400×325	1	0,25	3500
5	Компресор	1105-В5	2350×700×1950	1	10	67000
6	Ящик з піском		500×400	1	-	-
7	Заточувальний верстат	3Е-631	1450×350×450	2	1,5	7500
8	Стелаж для інструментів	506-00	1400×500×1400	4	-	15000
9	Стелаж для деталей	1019-501	1400×500×1400	4	-	12000
10	Візок для зняття та встановлення коліс	Н-217	1000×800×600	1	-	9000
11	Верстат слюсарний	2248	1650×1600×1600	2	-	12000
12	Пересувний інст. візок	ППМ-507	700×400×800	1	-	13000
13	Прес	ОКС-918	920×220	1	-	25000
14	Скриня для матеріалів	2249	800×400×60	1	-	1000
15	Скриня для відходів	2240	800×400×60	1	-	1000
Разом:						922300

В процесі підбору обладнання, ми беремо до уваги специфіку зони ТО-1, вимоги щодо проведення технічного обслуговування, а також наявні ресурси та можливості підприємства. Ми звертаємо увагу на якість обладнання, його функціональні можливості, безпеку та відповідність нормативним вимогам.

Цей підхід дозволяє нам забезпечити належне обладнання для зони ТО-1 і зробити обґрунтовані рішення щодо придбання обладнання на основі аналізу прайс-листів та специфікацій.

2.4 Розробка технологічних карт для технічного обслуговування

Проводиться розробка технологічних карт для технічного обслуговування, які детально описують послідовність дій та процедури, необхідні для виконання робіт з обслуговування. Технологічні карти включають інформацію про необхідні інструменти, запасні частини, матеріали, а також параметри і вимоги до виконання робіт.

Під час розробки технологічних карт, враховуються особливості техніки, яка підлягає обслуговуванню, та рекомендації від виробників. Крім того, важливо враховувати нормативні вимоги та стандарти, які регулюють технічне обслуговування.

Технологічні карти є важливим інструментом для забезпечення якісного технічного обслуговування. Вони спрощують виконання робіт, забезпечують їх послідовність та стандартизацію, а також сприяють ефективному використанню ресурсів та зниженню часу на обслуговування. Розроблені технологічні карти використовуються як робочий документ для здійснення технічного обслуговування на підприємстві.

Таблиця 2.2. Технологічна карта мастильних, заправочних та очисних операцій

№ п/п	Операції	Технічні умови та вказівки
1	Змащення передніх та задніх пальців ресор	<p>Під час підготовки до операцій з голівки прес-маслюків, слід дотримуватись загальних вказівок. Спочатку необхідно протерти і обдути прес-маслюки стисненим повітрям. Потім, для забезпечення належного змащення, використовують солідолонагнітач, нагнітаючи мастило до того моменту, коли свіже мастило з'явиться у зазорах між сполученими деталями.</p> <p>Важливо видалити зайве мастило, яке витікає на зовнішню поверхню, а також залишки мастила, що можуть залишитися в зазорах. Якщо тиск, який створюється солідолонагнітачем, не забезпечує проникнення мастила повністю, рекомендується використовувати гідропробійник, який слід встановити на місце вивернутої прес-масляни. Якщо прес-масляни відсутні, необхідно встановити нові прес-маслюки на відповідні місця.</p>

		Для змащення прес-маслюків використовують солідол УС-1, УСс-1 або автомобільний солідол УСс. Змащення виконується до того моменту, коли свіжий солідол з'являється у обох кінцях втулки пальця.
2	Мастило, яке використовується для змащення шарнірів рульової тяги, є мастилом шарнірів, що прокладаються вздовжньо.	Застосовувати солідол УС-1 і УСс-1 або УСс для змащення кульових пальців зчленування автомобіля до того моменту, коли нанесення свіжого солідолу.
3	Мастило, яке використовується для змащення шарнірів поперечної кермової тяги, є мастилом, призначеним для змащення шарнірів, що знаходяться в поперечній кермовій тязі.	Застосовувати автомобільний прес-солідол УС-1, УСс-1 або УСс для змащення зазору між валом і його втулками до того часу, поки не з'явиться свіжий солідол.
4	Змащення підшипників валу зчеплення, пальця тяги, що з'єднується з педаллю управління дроселем, а також пальця тяги гальмівного крана.	Застосовувати автомобільний прес-солідол УС-1, УСс-1 або УСс для змащування, поки не з'явиться свіжий солідол.
5	Мастило, яке використовується для змащення шкворнів поворотних цапф, є мастилом, яке застосовується для змащення шкворнів, що знаходяться в поворотних цапфах.	Застосовувати автомобільний прес-солідол УС-1, УСс-1 або УСс для змащення до того моменту, поки не з'явиться свіжий солідол.

6	Застосовувати мастило для змащення валів розтискних кулаків, які використовуються у передніх і задніх гальмах.	Застосовувати автомобільний прес-солидол УС-1, УСс-1 або УСс для змащення до того моменту, поки не з'явиться свіжий солидол.
7	Застосування мастила для змащення підшипників фланця вилки вимкнення зчеплення забезпечує їх належне змащення.	Застосовувати автомобільний прес-солидол УС-1, УСс-1 або УСс для змащення до того моменту, поки не з'явиться свіжий солидол.
8	Застосування мастила для змащення валика керування перемиканням передач допомагає забезпечити його належне змащення.	Застосовувати автомобільний прес-солидол УС-1, УСс-1 або УСс для змащення до того моменту, поки не з'явиться свіжий солидол.
9	Застосування мастила для змащення валика, що використовується для керування перемиканням передач, допомагає забезпечити його належне змащення.	Застосовувати автомобільний прес-солидол УС-1, УСс-1 або УСс для змащення до того моменту, поки не з'явиться свіжий солидол.
10	Мастило, яке використовується для змащення підшипника опори проміжного карданного валу.	Застосовувати автомобільний прес-солидол УС-1, УСс-1 або УСс для змащення до того моменту, поки не з'явиться свіжий солидол.
11	Застосування мастила для змащення підшипників карданів.	Застосовувати мастило для змащення голчастих підшипників ВТУ 561-56, використовуючи його як змащувальний матеріал.

12	Застосування мастила для змащення ковзних вилок карданних валів.	Застосовувати автомобільний прес-солидол УС-1, УСс-1 або УСс для змащення переднього кінця вилки з'єднання до моменту, коли з'явиться свіжий солідол.
13	Застосування мастила для змащення підшипників вала водяного насоса.	Продовжувати змащувати жировим мастилом ПТВ 1-13, поки не з'явиться свіже мастило через контрольний отвір у корпусі водяного насоса.
14	Застосування мастила для змащення осей колодок ручного гальма.	Продовжувати змащувати автомобільним прес-солидолом УС-1, УСс-1 або УСс, поки не з'явиться свіжий солідол, в зазорах між віссю колодок ручного гальма та втулкою колодок.
15	Застосування мастила для змащення фланця важеля ручного гальма.	Продовжувати змащувати автомобільним прес-солидолом УСс або УС-1 до того моменту, поки не з'явиться свіжий солідол.
16	Застосування мастила для змащення проміжного валу педалі гальма.	Продовжувати змащувати автомобільним прес-солидолом УСс або УС-1 до того моменту, поки не з'явиться свіжий солідол.
17	Застосування нового мастила в картері двигуна згідно з графіком заміни та вказівками майстра.	Необхідно проводити заміну мастила після пробігу 2500-3000 кілометрів. Влітку використовувати мастило АК-10, а взимку - АК-6. Для спуску мастила слід розкрутити пробку

		картера після прогріття двигуна. Після повного спуску мастила необхідно щільно закріпити пробку картера. Рівень мастила в картері двигуна повинен бути не нижче маркування "4/4" на показнику рівня мастила.
18	Необхідно проводити заміну змінного елемента масляного фільтра.	При досягненні пробігу 2500-3500 кілометрів після останньої заміни масла в двигуні, рекомендується замінити змінний елемент тонкого очищення масляного фільтра. Після цього, слід спустити відстій з корпусу фільтрів та гарантовано затягнути болти кріплення кришки та пробки зливного отвору.
19	Необхідно провести перевірку рівня масла в картері коробки передач і при необхідності долити масло.	Рівень мастила повинен бути відповідний контрольному отвору. При заміні масла в двигуні, необхідно додавати автомобільне трансмісійне масло через кожні 2500-3500 кілометрів. Після завершення, необхідно герметично закрити пробку контрольного отвору. У разі температури повітря нижче 20°, рекомендується розбавляти масло 10% гасом або зимовим дизельним паливом.

20	Необхідно перевірити рівень масла та при необхідності долити його в картер опори першого проміжного карданного валу.	Рівень мастила повинен досягати контрольного отвору. Доливання необхідно виконувати автомобільним трансмісійним маслом через кожні 2500-3500 кілометрів (при заміні масла в двигуні). Після завершення, необхідно щільно закрутити пробку контрольного отвору. У разі температури повітря нижче - 20°, рекомендується розбавляти оливу на 10% гасом або зимовим дизельним паливом.
21	Необхідно провести перевірку рівня масла в картері заднього моста та, при необхідності, долити масло до відповідного рівня.	Рівень мастила повинен досягати контрольного отвору. Доливання необхідно виконувати автомобільним трансмісійним маслом через кожні 2500-3500 кілометрів (при заміні масла в двигуні). Після завершення, необхідно щільно закрутити пробку контрольного отвору. У разі температури повітря нижче - 20°, рекомендується розбавляти оливу на 10% гасом або зимовим дизельним паливом.
22	Необхідно провести перевірку рівня масла в картері кермового механізму і, у разі необхідності, долити масло до необхідного рівня.	Рівень мастила повинен досягати контрольного отвору. Доливання необхідно виконувати автомобільним трансмісійним маслом через кожні 2500-3500

		кілометрів (при заміні масла в двигуні). Після завершення, необхідно щільно закрутити пробку контрольного отвору. У разі температури повітря нижче - 20°, рекомендується розбавляти оливу на 10% гасом або зимовим дизельним паливом.
23	Необхідно провести огляд повітряного фільтра карбюратора, щоб перевірити його стан.	Повернути різьбову втулку зі спеціальним ключем та витягнути фільтруючий елемент. Забезпечити наявність плівки олії на поверхні сітки елемента і уникати його забруднення пилом.
24	Необхідно здійснити очищення повітряного фільтра компресора шляхом промивання.	Рівень масла має досягати маркера на корпусі фільтра. Масло не повинно бути значно забрудненим пилом (рівень забрудненості визначається наявністю відкладень на дні корпусу фільтра).

2.5 Розрахунок економічної ефективності

$$T_{ок} = KB / ПП, \text{ років} \quad (2.1)$$

$$T_{ок} = 1012490,6 / 670417,86 = 1,5 \text{ року.}$$

3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1 Огляд існуючих конструкцій солідолонагнітачів

Солідолонагнітач моделі Н І І А Т-390 рис. 3.1. є пристроєм, призначеним для нагнітання та нанесення солідолу на різні механізми та поверхні. Він використовується для змащення та захисту рухомих деталей в механізмах, що піддаються тертю.

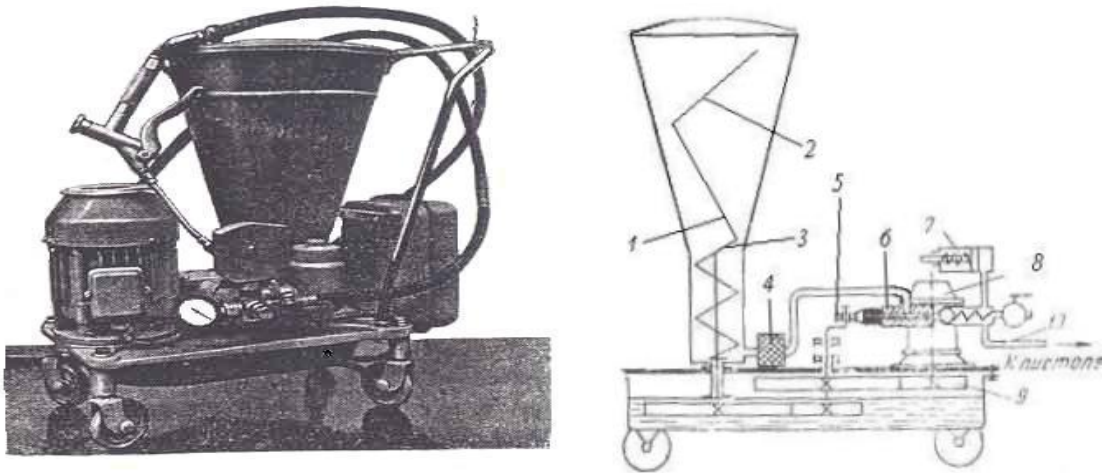


Рис. 3.1. Солідолонагнітач моделі 390.

Основні характеристики та функції солідолонагнітача моделі Н І І А Т-390:

Потужність та продуктивність: Солідолонагнітач забезпечує ефективне нагнітання солідолу на поверхню завдяки своїй потужності та продуктивності. Він здатний швидко нанести необхідну кількість солідолу на велику площу без зайвих зусиль.

Регулювання кількості нанесеного солідолу: Модель Н І І А Т-390 має можливість регулювання кількості солідолу, що наноситься на поверхню. Це дозволяє точно контролювати товщину шару солідолу в залежності від потреби конкретного застосування.

Ергономічний дизайн: Солідолонагнітач має зручну рукоятку та компактні розміри, що дозволяє зручно утримувати його під час роботи. Це сприяє комфортній роботі оператора та підвищує точність нанесення солідолу.

Висока якість нанесення: Солідолонагнітач моделі Н І І А Т-390 забезпечує рівномірне та якісне нанесення солідолу на поверхню. Це допомагає покращити змащення та захист деталей від зносу та корозії.

Використання у різних галузях: Солідолонагнітач може бути використаний в автомобільній промисловості, машинобудуванні, сільському господарстві та інших галузях, де необхідне надійне змащення та захист рухомих деталей.

Простота в обслуговуванні: Модель Н І І А Т-390 легко розбирається для очищення та обслуговування. Це забезпечує тривалий термін служби пристрою та зручність в плані обслуговування.

Солідолонагнітач моделі Н І І А Т-390 є надійним інструментом для нанесення солідолу на поверхні різних механізмів. Його використання допомагає забезпечити ефективне змащення та захист рухомих деталей, збільшуючи тривалість їх роботи та знижуючи ризик виникнення поломок.

Пневматичний солідолонагнітач із шнеком Модель 170 рис. 3.2. є пристроєм, призначеним для автоматичного нанесення солідолу на різні поверхні та механізми. Він працює за допомогою стиснутого повітря і має особливості, які забезпечують ефективне і рівномірне нанесення солідолу.



Рис. 3.2. Пневматичний солідолонагнітач із шнеком Модель 170.

Основні характеристики та функції пневматичного солідолонагнітача Модель 170:

Пневматична система: Присутня вбудована пневматична система, що

приводить в рух шнек для нанесення солідолу. Вона працює за допомогою стиснутого повітря, що забезпечує швидке і точне рухання шнека.

Регулювання швидкості: Модель 170 має можливість регулювання швидкості руху шнека. Це дозволяє контролювати кількість нанесеного солідолу і точно налаштовувати процес залежно від вимог і умов роботи.

Контроль обсягу солідолу: Присутній механізм для контролю обсягу солідолу, що наноситься на поверхню. Це дозволяє точно дозувати кількість солідолу, що наноситься на механізми, і уникнути перевитрати або недостатнього нанесення.

Ергономічний дизайн: Модель 170 має зручну рукоятку та легку конструкцію, що сприяє комфортній роботі оператора. Ручний керамічний шнек рухається плавно та легко, дозволяючи точно наносити солідол на різні поверхні.

Широкий спектр застосування: Пневматичний солідолонагнітач Модель 170 може бути використаний у різних галузях, включаючи автомобільну промисловість, машинобудування, сільське господарство та інші. Він підходить для нанесення солідолу на рухомі деталі, що вимагають змащення та захисту.

Легке обслуговування: Пневматичний солідолонагнітач Модель 170 має просту конструкцію, яка полегшує його обслуговування та очищення. Це дозволяє тривалий термін служби пристрою та забезпечує зручність у плані обслуговування.

Застосування пневматичного солідолонагнітача Модель 170 допомагає забезпечити ефективне змащення та захист рухомих деталей, збільшуючи тривалість їх роботи та знижуючи ризик поломок. Цей пристрій є надійним інструментом для промислових та технічних застосувань, де потрібне точне нанесення солідолу на поверхні механізмів.

Солідолонагнітач пневматичний ЦКЛ модель 3154 рис. 3.3. є високоефективним пристроєм, призначеним для автоматичного нанесення солідолу на різні поверхні та механізми. Він працює за допомогою стиснутого повітря та має особливості, що забезпечують точне і рівномірне нанесення солідолу.

Основні характеристики та функції пневматичного солідолонагнітача

ЦКЛ модель 3154:



Рис. 3.3. Солідолонагнітач пневматичний ЦКЛ модель 3154.

Пневматична система: Модель 3154 обладнана потужною пневматичною системою, яка забезпечує ефективний рухання шнека для нанесення солідолу. Це дозволяє швидко і безперебійно проводити процес нанесення на різні поверхні.

Регулювання обсягу і швидкості: Пристрій має можливість регулювання обсягу нанесення солідолу, що дозволяє контролювати кількість нанесеного матеріалу відповідно до потреб і вимог. Також можна налаштувати швидкість руху шнека, щоб досягти оптимального рівня нанесення.

Надійна конструкція: Модель 3154 має міцну та надійну конструкцію, що забезпечує довгий термін служби пристрою. Вона витримує високі навантаження та забезпечує стабільну роботу навіть у важких умовах експлуатації.

Зручне керування: Солідолонагнітач оснащений зручними ручками та регуляторами, що спрощують його керування. Оператор може точно налаштувати параметри нанесення, контролювати швидкість руху шнека та момент нанесення солідолу.

Ручний важільний солідолонагнітач Модель 142 рис. 3.4. - це зручний і простий у використанні пристрій, який призначений для ручного нанесення

солідолу на різні механізми та поверхні. Він працює на основі принципу важеля, що забезпечує легке та ефективне натискання на солідол, щоб його розподілити рівномірно.

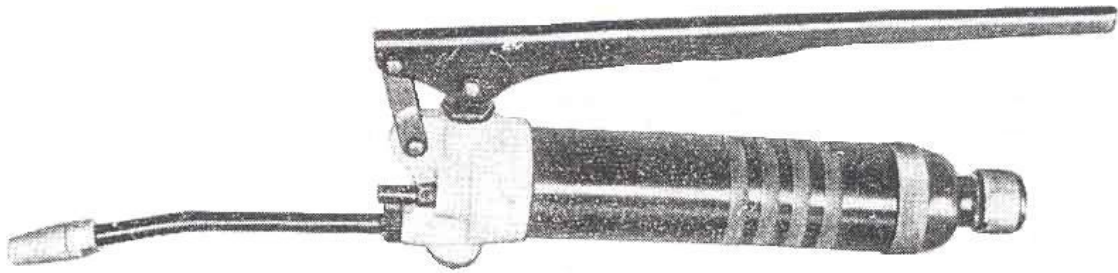


Рис. 3.4. Ручний важільний солідолонагнітач Модель 142.

Основні характеристики та функції ручного важільного солідолонагнітача Модель 142:

Ручне керування: Цей солідолонагнітач працює за допомогою ручного натискання на важіль, що дозволяє оператору контролювати силу та точність нанесення солідолу.

Компактний розмір: Модель 142 має компактну конструкцію, що робить його зручним у використанні та забезпечує легке переміщення та зберігання.

Легкість у використанні: Простий дизайн із зручною рукояткою дозволяє оператору комфортно утримувати і використовувати солідолонагнітач без зайвих зусиль.

Висока якість нанесення: Модель 142 забезпечує рівномірне розподілення солідолу, що дозволяє досягти якісного змащення поверхонь та деталей механізмів.

Універсальність застосування: Ручний важільний солідолонагнітач Модель 142 підходить для різних видів механізмів і може бути використаний у різних галузях, включаючи автомобільну, машинобудівну та інші.

Цей простий і надійний ручний важільний солідолонагнітач є незамінним інструментом для змащення рухомих деталей та захисту механізмів від зносу та корозії. Він допоможе забезпечити оптимальну роботу механізмів і зберегти їх ефективність на тривалий час.

3.2 Розрахунок ланцюгової передачі першого ступеня

Проектний розрахунок - це комплексний процес, який включає в себе аналіз, оцінку та визначення параметрів і характеристик для реалізації певного проекту. Його метою є встановлення оптимальних параметрів та забезпечення успішної реалізації проекту з точки зору технічних, економічних та інших вимог.

У проектному розрахунку проводиться аналіз вихідних даних, включаючи технічні вимоги, обмеження, стандарти, вартість матеріалів та робіт, терміни виконання та інші фактори, що впливають на проект. На основі цих даних виконується розрахунок необхідних параметрів, таких як розміри, маси, потужність, ефективність, міцність, стійкість та інші.

Під час проектного розрахунку використовуються різноманітні методи, моделі, програмні засоби та інструменти, що дозволяють здійснити аналіз і прогнозування різних аспектів проекту. Це можуть бути математичні моделі, статистичні методи, комп'ютерні симуляції, експертні оцінки та інші засоби.

Проектний розрахунок також включає розробку технічних креслень, специфікацій, технічних звітів та інших документів, що описують параметри і вимоги до проекту. Він є важливою складовою частиною проектного процесу і дозволяє забезпечити виконання проекту з високою якістю та ефективністю.

Проектний розрахунок є ключовим етапом у реалізації будь-якого проекту, незалежно від його масштабу та складності. Він дозволяє забезпечити оптимальне використання ресурсів, зменшити ризики та помилки, а також забезпечити високу якість та надійність продукту чи послуги, що реалізуються в рамках проекту.

Для визначення кроку ланцюга використовується наступна формула, яка дозволяє розрахувати цей параметр:

$$P = 2.8 \cdot \sqrt[3]{\frac{T_1 \cdot 10 \cdot K_e}{v \cdot z \cdot [P_u]}} \quad (3.1)$$

Для визначення моменту, проводимо розрахунок кутової швидкості вхідного валу.

$$\omega = \pi n_{ном} / 30 \quad (3.2)$$

$$\omega = 3,14 \times 1500 / 30 = 157 \text{ 1/с,}$$

$$T_{\partial v} = N_{\partial v} / \omega \quad (3.3)$$

$$T_{\partial v} = 0,9 \cdot 1000 / 157 = 5,7 \text{ Н,}$$

$$T_1 = T_{\partial v} \eta_{пк} \quad (3.4)$$

$$T_1 = 5,7 \times 0,995 = 5,67 \text{ Н.}$$

Знаходимо число зубів провідної зірочки z_1 :

$$z_1 = 29 - 2u \quad (3.4)$$

$$z_1 = 29 - 2 \times 2 = 25.$$

Максимально допустимий тиск, який може бути застосований у шарнірах ланцюга [рц] Застосовуємо метод інтерполяції з використанням даних з таблиці, що призводить до отримання результату. [р ц] = 15,625 Н/мм².

Кількість рядків у даному контексті. $v = 1$.

За допомогою підстановки відповідних даних, ми розраховуємо крок ланцюга.

$$p = 2,8 \times 2,56 = 7,17 \text{ мм,}$$

Використовуючи отримане значення, ми знаходимо відповідний ланцюг за допомогою таблиці і остаточно приймаємо рішення.

$$p = 8 \text{ мм.}$$

Ми встановлюємо кількість зубів на ведучій зірочці.

$$z_2 = z_1 u \quad (3.5)$$

$$11 z_2 = 25 \times 2 = 50;$$

Ми округлюємо отримане значення до найближчого цілого непарного числа і приймаємо його.

$$z_2 = 51.$$

Ми встановлюємо фактичне передатне число та перевіряємо його відхилення Δu ф від заданого передатного числа u .

$$u_{\phi} = z_1 / z_2 \quad (3.6)$$

$$u_{\phi} = 25 / 51 = 2,04;$$

$$\Delta u = (|u_{\phi} - u| / u) \times 100\% \leq 4\% \quad (3.7)$$

$$u = (|2,04 - 2| \times 100) / 2 = 2\%.$$

Ми визначаємо оптимальну міжосьову відстань ланцюга a , вимагаючи врахування умови довговічності ланцюга.

$$a = (30 \dots 50) p \quad (3.8)$$

приймаємо $a = 32 \times 8 = 256$ мм, тоді $a_p = a / p = 30 \dots 50$ - міжосьова відстань за кроки.

Ми розраховуємо кількість ланок, що складають ланцюг, на основі наших вимірів та вхідних даних.

$$lp = 2ap + (z_1 + z_2) / 2 + [(z_1 - z_2) / 2\pi]^2 / ap \quad (3.9)$$

$$lp = 102,54,$$

Отримане значення піддається округленню до найближчого цілого парного числа, що дає нам наступний результат. $lp = 104$.

За допомогою послідовних кроків ми докладно визначаємо міжосьову відстань для отримання більш точного результату.

$$a_t = 0,25 \left\{ 1_p - 0,5(z_1 + z_2) + \sqrt{[1_p - 0,5(z_2 + z_1)]^2 - 8[(z_2 - z_1) / 2\pi]^2} \right\} \quad (3.10)$$

$$at = 32,738 \text{ мм.}$$

Ми визначаємо реальну міжосьову відстань для отримання точних вимірів або значень.

$$a = ap \times p \quad (3.11)$$

$$a = 32,738 \times 8 = 261,9 \text{ мм.}$$

Міжосьова відстань, яка використовується під час монтажу:

$$am = 0,995a \quad (3.12)$$

$$am = 260,59 \text{ мм.}$$

Встановлюємо довжину ланцюга

$$l = lp \times p \quad (3.13)$$

$$l = 104 \times 8 = 832 \text{ мм.}$$

Вимірюємо діаметри зірочок

Діаметр кола:

Привідної зірочки

$$d\delta 1 = p / \sin(180^\circ / z_1) \quad (3.14)$$

$$d\delta 1 = 10,1 \text{ мм},$$

веденої зірочки

$$d\delta 2 = p / \sin(180^\circ / z2) \quad (3.15)$$

$$d\delta 2 = 21,15 \text{ мм}.$$

Діаметр кола виступів:

Провідної зірочки

$$De1 = p (K + Kz1 - 0,31 / \lambda) \quad (3.16)$$

$$De1 = 16,3 \text{ мм},$$

Веденої зірочки

$$De2 = p (K + Kz2 - 0,31 / \lambda) \quad (3.17)$$

$$De2 = 24,47 \text{ мм},$$

$$K = 0,7;$$

$$\begin{aligned} \text{Доз}1 &= \text{ctg}(180^\circ / z1) = 1,43, \text{ Доз}2 = \text{ctg}(180^\circ / z2) = \\ &= 1,29; \lambda = p / d1 = 3,46 \end{aligned}$$

Діаметр кола западин:

Провідної зірочки

$$Di1 = d\delta 1 - (d1 - 0,175 \sqrt{d\delta 1}) \quad (3.18)$$

$$Di1 = 8,35 \text{ мм},$$

Відомої зірочки

$$Di2 = d\delta 2 - (d1 - 0,175 \sqrt{d\delta 2}) \quad (3.19)$$

$$Di2 = 19,6 \text{ мм}.$$

Апроксимуємо отримані параметри зірочок до значень, що відповідають конструктивно прийнятним характеристикам.

$$d\delta 1 = 40 \text{ мм}, d\delta 2 = 83,7 \text{ мм},$$

Крім цього, з огляду на нові значення та певні відмінності, проводяться зміни в довжині ланцюга та кількості ланок з метою оптимального компонування.

$$lp = 720 \text{ мм}, l = 90.$$

В процесі перевірного розрахунку аналізується частота обертання меншої зірочки.

$$n1 \leq [np]1 \quad (3.20)$$

$$1500 < 1875$$

$$[n1] = 15 \times 10^3 / p = 1875, \text{ об / хв.}$$

Проводиться перевірка, скільки разів ланцюг контактує з зубцями зірочок.

$U, \text{ з}^{-1}$:

$$U \leq [U] \quad (3.21)$$

$$U = 4z1pn1 / (60lp) \quad (3.22)$$

$$U = 24,04;$$

$$[U] = 508 / p = 63,5 \quad (3.23)$$

Ми встановлюємо актуальну швидкість руху ланцюга.

$$v = z1pn1 / (60 \times 10^3) \quad (3.24)$$

Ми визначаємо силу, яка передається ланцюгом вздовж його обхвату.

$$Ft = P1 \times 10^3 / v \quad (3.25)$$

$$Ft = 180 \text{ Н},$$

Ми проводимо перевірку наявності тиску у з'єднаннях ланцюга.

$$p\psi = Ft \times D_{\text{дое}} / A \leq [p\psi] \quad (3.24)$$

$$A = d1 \times b1 \quad (3.25)$$

$$A = 9,24$$

$p\psi = 14,9 \text{ Н / мм}^2$, що задовольняє умову:

$$14,9 < 15,625$$

Ми проводимо перевірку стійкості ланцюга. Стійкість ланцюга забезпечується співвідношенням. $S \geq [S]$,

$$S = Fp / (Ft K\delta + Fnpo + Fv) \quad (3.26)$$

$$Fnpo = Dof qag \quad (3.27)$$

$$Fnpo = 3,08 \text{ Н},$$

$$Dof = 1$$

$$g = 9,31 \text{ м / с}^2$$

$$Fv = qv^2 \quad (3.28)$$

$$Fv = 5 \text{ Н}$$

В результаті отримуємо:

$$S = 2,45,$$

Проте ми приймаємо результат, враховуючи інформацію, наведену в таблиці. $S = 8$.

Ми розраховуємо силу, з якою ланцюг давить на вал.:

$$F_{on} = \partial_{ov} Ft + 2F \quad (3.29)$$

$$\partial_{ov} = 1,15,$$

$$F_{on} = 210,1 \text{ Н},$$

4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1 Заходи, що забезпечують нормалізацію стану повітряного середовища

Загальні заходи та засоби попередження забруднення повітряного середовища на виробництві та захисту працюючих включають:

- вилучення шкідливих речовин у технологічних процесах, заміна шкідливих речовин менш шкідливими і т.п. Наприклад, свинцеві білила замінені на цинкові, метиловий спирт - іншими спиртами, органічні розчинники для знежирювання – миючими розчинами на основі води та ін.;
- удосконалення технологічних процесів та устаткування (застосування замкнених технологічних циклів, неперервних технологічних процесів, мокрих способів переробки пиломатеріалів тощо);
- автоматизація та дистанційне управління технологічними процесами та обладнанням, що виключає безпосередній контакт працюючих зі шкідливими речовинами;
- герметизація виробничого устаткування, робота технологічного устаткування під розрідженням, локалізація шкідливих виділень за рахунок місцевої вентиляції, аспіраційних укриттів;
- нормальне функціонування систем опалення, загальнообмінної вентиляції, кондиціонування повітря, очистки викидів в атмосферу;
- попередні та періодичні медичні огляди робітників, які працюють у шкідливих умовах, профілактичне харчування, дотримання правил особистої гігієни;
- контроль за вмістом шкідливих речовин в повітрі робочої зони;
- використання засобів індивідуального захисту.

4.2 Засоби індивідуального захисту органів дихання

Засоби захисту органів дихання - різні респіратори та протигази. Ці прилади забезпечують захист органів дихання за умов обмеженого вмісту

шкідливих речовин та при вмісті кисню у повітрі не менше 18 %. Найширше застосування мають респіратори. Їх поділяють на протипилові, протигазові та універсальні. Вони складаються з маски (напівмаски) і фільтра. Протипилові респіратори захищають органи дихання від аерозолів. Промисловість випускає респіратори ШБ-1 “Лепесток”, “Астра-2”, Ф-62Ш тощо.

Респіратор “Астра-2” призначений для захисту від високо-дисперсних аерозолів. Протигазові та універсальні респіратори призначені для захисту органів дихання від пари та газів, що є у повітрі у кількості, яка не перевищує 10 — 15 значень ГДК. Широко застосовуються протигазовий РПГ-67 та універсальний РУ-60М респіратори. Вибір фільтруючого патрона залежить від складу шкідливих речовин у повітрі робочої зони. Так, для проведення фарбувальних робіт застосовують респіратори РПГ-67 або РУ-60М з патронами марки А.

Ізолюючі прилади (шлангового та автономного типів) забезпечують захист органів дихання за умов недостатнього вмісту у повітрі кисню та при завищених концентраціях шкідливих речовин. Їх застосовують при важких умовах роботи, наприклад при фарбуванні замкнених об'ємів (респіратор РМП-62), а також при ліквідації аварій.

Загальні заходи та засоби попередження забруднення повітряного середовища на виробництві та захисту працюючих включають:

- вилучення шкідливих речовин в технологічних процесах, заміна шкідливих речовин менш шкідливими;
- удосконалення технологічних процесів та устаткування (застосування замкнутих технологічних циклів тощо);
- автоматизація і дистанційне управління технологічними процесами та обладнанням, що виключає безпосередній контакт працюючих з шкідливими речовинами;
- герметизація виробничого устаткування, робота технологічного устаткування під розрідженням;
- медичні огляди робітників, профілактичне харчування;
- використання засобів індивідуального захисту;
- засоби вентиляції.

4.3 Вентиляція виробничих приміщень

Призначення та класифікація систем вентиляції. Під вентиляцією розуміють сукупність заходів та засобів призначених для забезпечення на постійних робочих місцях та зонах обслуговування виробничих приміщень метеорологічних умов та чистоти повітряного середовища, що відповідають гігієнічним та технічним вимогам.

Вентиляція класифікується за такими ознаками:

- за способом переміщення повітря – природна, штучна (механічна) та суміщена;
- за напрямком потоку повітря – припливна, витяжна, припливно-витяжна;
- за місцем дії – загальнообмінна, місцева, комбінована;
- за часом дії – робоча та аварійна.

Природна вентиляція відбувається в результаті теплового і вітрового напору. Тепловий напір обумовлений різницею температур, а значить і густини внутрішнього і зовнішнього повітря. Вітровий напір обумовлений тим, що при обдуванні вітром будівлі, з її навітряної сторони утворюється підвищений тиск, а підвітряної – розріджений.

Природна вентиляція може бути неорганізованою і організованою. При неорганізованій вентиляції об'єми повітря, що надходять та вилучаються із приміщення, є не регламентованими, а сам повітрообмін залежить від випадкових чинників (напрямку та сили вітру, температури зовнішнього та внутрішнього повітря). Неорганізована природна вентиляція включає інфільтрацію – просочування повітря через нещільності у вікнах, дверях, перекриттях та провітрювання, що здійснюється при відкриванні вікон та кватирок.

Організована природна вентиляція називається аерацією. Для аерації в стіні будівлі роблять отвори для надходження зовнішнього повітря, а на даху чи у верхній частині будівлі встановлюють спеціальні пристрої (ліхтарі) для видалення відпрацьованого повітря. Для регулювання надходження та

видалення повітря передбачено перекривання на необхідну величину аераційних отворів та ліхтарів. Це особливо важливо в холодну пору року.

Перевагою природної вентиляції є її дешевизна та простота експлуатації. Основний її недолік в тому, що повітря надходить в приміщення без попереднього очищення, а видалене відпрацьоване повітря також не очищується і забруднює довкілля.

Штучна (механічна) вентиляція дає можливість очищувати повітря перед його викидом в атмосферу, вловлювати шкідливі речовини безпосередньо біля місць їх утворення, обробляти припливне повітря (очищувати, підігрівати, зволожувати), більш цілеспрямовано подавати повітря в робочу зону. Механічна вентиляція дає можливість організувати повітрозабір в найбільш чистій зоні.

Загальнообмінна штучна вентиляція. Загальнообмінна вентиляція забезпечує створення необхідного мікроклімату та чистоти повітряного середовища у всьому об'ємі робочої зони приміщення.

Припливна вентиляція. Схема припливної механічної вентиляції включає: повітрозабірний пристрій 1; фільтр для очищення повітря 2; повітронагрівач (калорифер) 3; вентилятор 5; мережу повітроводів 4 та припливні патрубки з насадками 6. Якщо немає необхідності підігрівати припливне повітря, то його пропускають безпосередньо у виробничі приміщення через обвідний канал 7.

Витяжна вентиляція. Витяжна вентиляція складається із очисного пристрою 1, вентилятора 2, центрального 3 та відсмоктуючих повітроводів 4.

Повітря після очищення необхідно викидати на висоті не менше ніж 1м над гребенем даху. Забороняється робити викидні отвори безпосередньо у вікнах.

В умовах промислового виробництва найбільш розповсюджена припливно-витяжна система вентиляції із загальним припливом в робочу зону та місцевою витяжкою шкідливих речовин безпосередньо з місць їх утворення.

У виробничих приміщеннях, де виділяється значна кількість шкідливих газів, парів, пилу витяжка повинна бути на 10% більшою ніж приплив, щоб

шкідливі речовини не витіснялись у суміжні приміщення з меншою шкідливістю.

Місцева вентиляція може бути припливною і витяжною.

Місцева припливна вентиляція, виконується у вигляді повітряних душів, повітряних та повітряно-теплових завіс. Забезпечує створення потрібних параметрів повітряного середовища в обмеженому просторі.

Повітряні душі використовуються для запобігання перегріванню робітників в гарячих цехах, а також для утворення так званих повітряних оазисів (ділянок виробничої зони, які різко відрізняються своїми фізико-хімічними характеристиками від решти приміщення).

Повітряні та повітряно-теплові завіси призначені для запобігання надходження в приміщення значних мас холодного зовнішнього повітря при необхідності частого відкривання дверей чи воріт.

Місцева витяжна вентиляція забезпечує локалізацію та видалення шкідливих речовин безпосередньо від джерела їх утворення, що запобігає поширенню шкідливих речовин по приміщенню і робить процес їх видалення більш ефективним і економічним. Вона здійснюється за допомогою місцевих витяжних зонтів, всмоктуючих панелей, витяжних шаф, бортових відсмоктувачів і пристроїв, що встановлюються безпосередньо на технологічному або допоміжному обладнанні.

Конструкція місцевої витяжки повинна забезпечити максимальне вловлювання шкідливих виділень при мінімальній кількості вилученого повітря. Крім того, вона не повинна бути громіздкою та заважати обслуговуючому персоналу працювати і наглядати за технологічним процесом.

Основними чинниками при виборі типу місцевої витяжки є характеристики шкідливих виділень (температура, густина парів, токсичність), положення робітника при виконанні роботи, особливості технологічного процесу та устаткування.

Основні вимоги до систем вентиляції. Природна та штучна вентиляції повинні відповідати наступним санітарно-гігієнічним вимогам:

- створювати в робочій зоні приміщень нормовані параметри повітряного середовища;

- не вносити в приміщення забруднене повітря ззовні або шляхом засмоктування забрудненого повітря з суміжних приміщень;
- не створювати на робочих місцях протягів чи різкого охолодження;
- бути доступними для управління та ремонту під час експлуатації;
- не створювати під час експлуатації додаткових незручностей, бути економічними, вибухопожежобезпечними, не заважати використовувати технологічні операції, не створювати перешкоди внутрицеховому транспорту, не впливати на якість продукції.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Розроблений проект станції технічного обслуговування, спрямований на забезпечення технічного обслуговування 115 автомобілів ГАЗ і ЗиЛ, демонструє високу ефективність та відповідає потребам в обслуговуванні цих транспортних засобів. Запропонована станція буде здатна забезпечувати якісне обслуговування автомобілів, зберігати необхідні резервні частини і знаряддя, а також забезпечувати ефективне планування і координацію робіт. Цей проект сприятиме підвищенню продуктивності технічного обслуговування та забезпеченню безперебійної експлуатації автомобільного парку.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. О.Л. Ляшук, Ю.І. Пиндус, М.Г. Левкович, Гупка А.Б., Хорошун Р.В. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра за освітнім рівнем «бакалавр галузі знань 27 «Транспорт» спеціальність 274 «Автомобільний транспорт» – Тернопіль: Видавництво ТНТУ, 2022. – 61 с.
2. Коробочка О.М. Основи розрахунків, проектування і експлуатації технологічного обладнання для автомобільного транспорту: Навч. посібник / Коробочка О.М., Скорняков Е.С., Сасов О.О. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2007 – 252 с.
3. Кукурудзяк, Ю. Ю. Технічна експлуатація автомобілів. Організація технологічних процесів ТО і ПР навчальний посібник / Ю. Ю. Кукурудзяк, В. В. Біліченко. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 198 с.
4. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. – К.: Мінтранс України, 1998. – 16 с. – (Нормативний документ Мінтрансу України).
5. Андрусенко С. І. Технологічне проектування автотранспортних підприємств: навч. посіб. / Андрусенко С. І., Білецький В. О., Бортницький П. І.; за ред. проф. С. І. Андрусенка. – К. : Каравела, 2009. – 368 с.
6. Левкович М.Г., Гупка А.Б., Сіправська М.Д Конспект лекцій з дисципліни «Відновлення деталей» для здобувачів освітнього рівня бакалавр за спеціальністю 274 «автомобільний транспорт».-Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль.: ТНТУ, 2021. – 136 с.
7. Левкович М.Г., Кищун В.А., Гандзюк М.О. Конспект лекцій з дисципліни «Аналіз конструкцій, робочі процеси та основи розрахунку автомобілів» для здобувачів освітнього рівня бакалавр за спеціальністю 274 «автомобільний транспорт».-Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль.: ТНТУ, 2021. – 242 с.
8. Sokil, B., Lyashuk, O., Sokil, M., Vovk, Y., Dzyura, V., Aulin, V., Khoroshun, R. Interpreting the main power characteristics choice of the wheel

vehicles guided cushioning system (2021) Communications - Scientific Letters of the University of Zilina, 23 (2), pp. B139-B149. (Scopus).

9. Рогатинський Р.М., Ляшук О.Л., Гевко І.Б., Хорошун Р.В. Модель руху автомобіля по криволінійній трасі. Науковий вісник Херсонської державної морської академії : науковий журнал. Херсон: Херсонська державна морська академія, 2021. № 2 (25). С. 72–81.

10. Техніко-економічне обґрунтування інженерних рішень на СТО та АТП : Навчальний посібник / Укладачі : Гевко І.Б., Ляшук О.Л., Луциків І.В., Плекан У.М., Клендій В.М. - Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. 276 с.

11. Основи технології виробництва та ремонту автомобілів : Навчальний посібник / Укладачі : Гевко І.Б., Рогатинський Р.М., Ляшук О.Л., Гудь В.З., Левкович М.Г., Сташків М.Я., Сіправська М.Д. - Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя, 2021. 544 с.

12. Sokil, B., Lyashuk, O., Sokil, M., Vovk, Y., Lebid, I., Nevko, I., Khoroshun R Matviyishyn, A. (2022). Methodology of Force Parameters Justification of the Controlled Steering Wheel Suspension. Communications, 24(3), B247-B258.

13. Гевко І.Б., Рогатинський Р.М., Левкович М.Г., Клендій В.М., Гупка В.В. Структурний синтез гальмівних систем з техніко-економічним обґрунтуванням // Міжвузівський збірник "Наукові нотатки". Вип. 71. Луцьк. Ред.-вид. відділ ЛТНУ.- 2021. – С. 228-233.

14. Рогатинський Р.М., Ляшук О.Л., Гевко І.Б., Хорошун Р.В. Модель руху автомобіля по криволінійній трасі. Науковий вісник Херсонської державної морської академії : науковий журнал. Херсон : Херсонська державна морська академія, 2021. № 2 (25). С. 72–81.

15. Ляшук О., Серілко Л., Гевко І., Кондратюк О., Цьонь О., Галан Ю. Investigation of the operation of vibration-centrifugal installation for automobile parts machining (Дослідження роботи вібраційно-відцентрової установки для обробки деталей автомобілів). Вісник ТНТУ, Тернопіль, 2021. № 1 (101), с. 80-89.

16. Конспект лекцій з дисципліни «Відновлення деталей» для здобувачів освітнього рівня бакалавр за спеціальністю 274 «Автомобільний

транспорт» / Укладачі: Левкович М.Г., Гупка А.Б., Сіправська М.Д. – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2021. – 136 с.

17. Lyashuk, O., Levkovych, M., Vovk, Y., Gevko, I., Stashkiv, M., Slobodian, L., Pyndus, Y. The study of stress-strain state elements of the truck semi-trailer body bottom. Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport. 2023, 118, 161-172. ISSN: 0209-3324. DOI: <https://doi.org/10.20858/sjsutst.2023.118.11>.

18. Основи охорони праці : навч. посіб. / за ред. проф. В.В. Березуцького. – Харків : Факт, 2008.

19. Безпека життєдіяльності. Основи охорони праці : текст Б40 лекцій / О. Г. Янчик, В. В. Горбенко, С. В. Котлярова та ін. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – 164 с.