

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і
робототехніки
Кафедра автомобілів і транспортних технологій**

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи
освітнього ступеня
бакалавр

Галузь знань 27 – «Транспорт»
Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»

на тему: «Проект виробничо-технічної бази АТП на 100 вантажних
автомобілів з детальною розробкою зони ТО-2»

Виконав: студент групи ААГ – 23



Михайло ПАНЧЕНКО

Керівник:



Олександр ДОБРОВІНСЬКИЙ

Завідувач кафедри:



Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

Рецензент:



Юрій Бімонтак

Житомир – 2025 р.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

Факультет: **комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і
робототехніки**

Кафедра: **автомобілів і транспортних технологій**

Освітній ступінь: **«бакалавр»**

Галузь знань: **27 «Транспорт»**

Спеціальність: **274 – Автомобільний транспорт»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри А і ТТ
Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

«10» 02 2025р.

ЗАВДАННЯ

до кваліфікаційної роботи освітнього ступеня бакалавр

ПАНЧЕНКО Михайло Андрійович

1.Тема роботи: «Проект виробничо-технічної бази АТП на 100 вантажних автомобілів з детальною розробкою зони ТО-2» затверджена наказом вищого навчального закладу від

«29» травня 2025 року № 212/с

Керівник роботи: ДОБРОВІНСЬКИЙ Олександр

2. Строк подання студентом завершеної роботи 04.06.2025 р.

3. Вихідні дані до роботи: дані типової станції технічного обслуговування автомобілів; кількість робітників на постах; види робіт на постах, що виконуються; марки автомобілів та агрегати, що ремонтуються на постах, нормативно-правові документи; результати спостережень регламентованих робіт за відповідними автомобілями; наукові літературні джерела

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ. Техніко-економічне обґрунтування роботи. Технологічна частина. Техніко-економічна оцінка проектного рішення. Конструкторська частина. Охорона праці. Загальні висновки. Список використаних джерел. Додатки.

5. Пояснювально - роздавальний матеріал (презентація) – 11 слайдів.

Дата видачі завдання «10» 02 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1.	Техніко-економічне обґрунтування роботи	17.02.2025	Виконав
2.	Технологічна частина	24.02.2025	Виконав
3.	Техніко-економічна оцінка проектного рішення	03.03.2025	Виконав
4.	Конструкторська частина	08.03.2025	Виконав
5.	Охорона праці	22.03.2025	Виконав
6.	Оформлення пояснювальної записки	26.05.2025	Виконав
7.	Рецензування	01.06.2025	Виконав
8.	Попередній захист	04.06.2025	Виконав
8.	Захист	10-30.06.2025	Виконав

Студент



Михайло ПАНЧЕНКО

Керівник роботи



Олександр ДОБРОВІНСЬКИЙ

Анотація

На бакалаврську роботу на тему “ Проєкт виробничо-технічної бази АТП на 100 вантажних автомобілів з детальною розробкою зони ТО-2”, виконану студентом групи ААГ-23 Державного університету «Житомирська політехніка» Панченко Михайло Андрійович під керівництвом асистента кафедри автомобілів і транспортних технологій Добровінського Олександра Олександровича.

Бакалаврська робота представлена в обсязі 69 сторінок формату А4 пояснювальної записки та 11 слайдів презентації.

В першому розділі пояснювальної записки, проведено збір необхідної інформації для подальшого проведення обрахунків. Визначилися з методами організації виробництва. Організація управління виробництвом ТО і ремонту автомобілів

В другому розділі обраховано план обслуговування та виробничу програму з експлуатації рухомого складу річний об'єм виробництва і штати автотранспортного підприємства, кількість постів, площі виробничих зон та відділень. Спроековано генеральний план АТП, головний виробничий корпус, зону ТО-2

В третьому розділі проведений розрахунок економічної ефективності проектування вантажного АТП.

В четвертому розділі конструкторській частині було розроблено установку для зливу масла

В п'ятому розділі описані заходи пожежної безпеки і заходи по доведенню умов праці на ділянці до вимог нормативних документів.

ЗМІСТ

Вступ.....	6
1. Техніко-економічне обґрунтування роботи	8
1.1. Ознайомлення з модельним рядом автомобілів	8
1.2. Процедури технічного обслуговування DAF XF	10
1.3. Обґрунтування вибраного методу організації виробництва. Організація управління виробництвом ТО і ремонту автомобілів	12
2. Технологічна частина	19
2.1. Розрахунок річної трудомісткості ТО і ПР	19
2.2. Розрахунок кількості основних робітників	26
2.3. Розрахунок кількості постів та робочих місць.....	27
2.4. Розрахунки площ виробничих та складських приміщень	27
2.5. Призначення зони ТО-2 та вибір обладнання	30
3. Техніко-економічна оцінка проектного рішення.....	33
3.1. Вихідні параметри.....	33
3.2. Виробничі витрати.....	35
3.3. Економічні показники	39
4. Конструкторська частина	41
4.1. Огляд існуючих конструкцій	41
4.2. Призначення конструкції.	45
4.3. Будова стенду.	46
4.4. Розрахунки елементів стенду.....	47
5. Охорона праці.....	54
5.1. Організація ОП на виробництві.....	56
5.2. Аналіз умов праці за основними параметрами в зоні ТО-2, що реконструюється.....	56
5.3. Заходи по доведенню умов праці на ділянці до вимог нормативних документів.....	59
5.4. Екологічна безпека ділянки.	63
5.5. Пожежна безпека ділянки	64
Загальні висновки.....	67
Список використаних джерел	68

М.А.А.Г.482220.011-00 ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.		Панченко М.А.		
Перевір.		Добровінський О.О.		
Реценз.				
Н. Контр.		Добровінський О.О.		
Затверд.		Шумляківський В.П.		
Проект виробничо-технічної бази АТП на 100 автомобілів з детальною розробкою зони ТО-2				
		Літ.	Арк.	Акрушів
		5	69	
Державний університет «Житомирська політехніка» гр. ААГ-23				

Вступ

У процесі експлуатації автомобіля його функціональні властивості поступово погіршуються внаслідок спрацьовування, корозії, пошкодження деталей, утомленості матеріалу, з якого їх виготовлено, й т. ін. В автомобілі виникають різні несправності (дефекти), що знижують ефективність його експлуатації. Для запобігання появі дефектів і своєчасного усунення їх автомобіль піддають технічному обслуговуванню та ремонту.

В наш час неможливо уявити життя міст та села без автомобіля, що виконує різноманітну роботу. Автомобілі стали незамінним засобом сучасного вантажного та пасажирського транспорту – крупнішою галуззю господарства, яка забезпечує стійку роботу промисловості і будівництва, сільського господарства, торгівлі, покращує побут і культуру людей. Значення автомобільного транспорту для нашого суспільства важко переоцінити і не тільки тому, що без його участі не один вид господарської діяльності, а й тому що ним перевозиться більше 80% всіх народно - господарських вантажів, що перевозиться всіма видами транспорту.

Автомобілі виконують або весь процес перевезень вантажів від виробника до споживача, або взаємодіючи з іншими видами транспорту, початкову, помічену або інші його фази. Автомобіль проник у всі середовища нашої діяльності.

Основні задачі автомобільного транспорту – це швидка і своєчасна доставка вантажів, забезпеченість і збереженість, а по пасажирським перевезенням – регулярність руху автобусів, задоволення споживачів в автобусних і таксомоторних перевезеннях, зручність, комфортабельність проїзду пасажирів.

В процесі тривалої роботи автомобіля, в його механізмах, агрегатах та системах виникають несправності, що приводять до погіршення його експлуатаційних властивостей і зниження ефективності використання.

Технічні служби кожного АТП та автомобільного транспорту в цілому повинна забезпечити процес перевезень необхідною кількістю рухомого складу в номенклатурі.

					МАОГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рішення цієї задачі залежить, по-перше, від виробничої потенціальної можливості, тобто від ступеня відповідності виробничої потужності та ресурсного забезпечення терміну і об'єму операцій, що пов'язані з підтриманням працездатності рухомого складу, по-друге, від інтенсивності використання виробничих потужностей, матеріальних та трудових ресурсів, що є в наявності

Метою кваліфікаційної роботи є удосконалення виробничо-технічної бази АТП на 100 вантажних автомобілів.

Для досягнення цієї мети необхідно виконати наступні задачі:

1. провести розрахунок виробничо-технічної бази АТП на 100 вантажних автомобілів
2. запропонувати проект зони ТО-2;
3. розробити установку для зливу масла;
4. провести розрахунок техніко-економічних показників підприємства

					М.А.А.Г.482220.011-00 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОБОТИ

1.1. Ознайомлення з модельним рядом автомобілів

Сідельний тягач DAF XF

Магістральний сідельний тягач DAF XF (рис. 1.1) призначений для перевезення різних вантажів міжрегіональними та міжнародними маршрутами на дорогах з твердим покриттям.



Рис.1.1. DAF XF

Габаритні розміри тягача:

Довжина – 8620 мм;

Ширина – 2590 мм;

Висота – 3700 мм;

Колісна база – 3600 мм.

Технічні характеристики DAF XF105

Повна маса тягача дорівнює 7,2 тонни, вантажопідйомність становить 30 т, а загальна вага у складі автопоїзда не повинна перевищувати 45 т.

					МААГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Під кабіною розташований дизельний агрегат з турбонаддувом, що має такі параметри:

Кількість та розташування циліндрів – 6 у ряд;

Об'єм – 12,9 літра;

Потужність – 410, 460 чи 510 кінських сил;

Максимальний момент, що крутить, – від 2 000 до 2 500 Н/м.

Починаючи з 2013 року, мотор, що встановлюється, відповідає нормам Євро-6. Максимальна швидкість моделі дорівнює 85 км/год.

Вантажпідйомність і габарити DAF XF105.

Мак. навантаження на передню вісь, кг8000

Мак. навантаження на задню вісь, кг10500+10500

Повна маса транспортного засобу (кг) 26000

Повна маса автопоїзда (кг)44000

Напівпричіп Schwarzmuller SPA-3E

Напівпричіп Schwarzmuller SPA-3E (рис.1.2) – призначений для перевезення вантажів, який за допомогою сидельно-зчіпного пристрою на рамі машини з'єднується з вантажівкою. Характерною рисою такого транспорту є те, що частину ваги вантажу він передає на авто, яке його перевозить.



Рис.1.2. Напівпричіп Schwarzmuller SPA-3E

					М.А.А.Г.482220.011-00 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технічні характеристики

Максимальна загальна вага 40000 кг;

Вага нетто 5200 кг;

Вантаж без тари 34800 кг;

Навантаження на вісь 27 т;

Навантаження на п'яте колесо 12 т;

Висота завантаження 1290 мм;

Внутрішня довжина 13620 мм;

Внутрішня ширина 2480 мм;

Загальна довжина 13675 мм;

Загальна ширина 2550 мм;

Загальна висота 4000 мм;

Кількість осей 3;

Стандартні шини 6x385/65 R 22.5 160J.

1.2. Процедури технічного обслуговування DAF XF

Перелік робіт при першому технічному обслуговуванні (Х обслуговування)

Заміна моторної олії.

Заміна масляного фільтра.

Заміна оливи коробки передач/роздавальної коробки.

Заміна мастила у ретардері.

Заміна мастила у диференціалі.

Заміна мастила у маточині.

Перевірка герметичності компонентів та з'єднань шлангів.

Перевірка/регулювання залежного від навантаження керуючого клапана, ресорна підвіска.

Перевірка затягування U-подібних хомутів.

Підтяжка гайок маточок заднього моста з керованими колесами 09N044 (FTP модифікації).

					МАОГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список робіт під час щорічного технічного обслуговування

Примітка

Щорічне технічне обслуговування: перевірити та при необхідності усунути виявлені несправності.

КАБІНА ТА ЕЛЕКТРОСИСТЕМИ

Перевіряє накладку педалей.

Перевірте налаштування фар головного освітлення.

Перевірте рівень рідини у системі нахилу кабіни.

Перевіряє кріплення кабіни.

ДВИГУН, СИСТЕМА ОХОЛОДЖЕННЯ ТА СИСТЕМА ЖИВЛЕННЯ

Заміна повітряного фільтра.

Перевірка/регулювання зазору у клапанах.

Примітка

Перевірка зазору в клапанах повинна проводитися кожні два роки після другого обслуговування (наприклад, перший другий четвертий шостий рік), при необхідності відрегулювати зазори в клапанах.

Перевірка/регулювання зазору в клапанах та насос-форсунках (двигун VF).

Перевірка/регулювання зазору С-гальма (двигун VF).

Перевірка/регулювання зазору DEB.

Очищення фільтра грубої очистки палива (двигун ХЕ).

Заміна фільтра рідини, що охолоджує.

Перевірка щільності рідини, що охолоджує (міст антифризу).

Заміна рідини, що охолоджує.

Примітка

Заміна охолоджувальної рідини повинна проводитись кожні два роки при використанні охолоджуючої рідини згідно специфікації DAF 74001.

Заміна рідини, що охолоджує, повинна проводитися кожні чотири роки при використанні охолоджуючої рідини згідно специфікації DAF 74002.

Перевірка свічок розжарювання.

					МАОГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Примітка

Перевірка свечей накаливання завершиться раз в два роки або не більше ніж через каждые 250 000 км пробігу.

Рулевий редактор і гальмівна система

Замена фільтруючого елемента рулевого редуктора.

Примітка

Заміна фільтруючого елемента рулевого редуктора повинна вироблятися протягом двох років.

Проверка рулевых шаровых шарниров.

Заміна фільтруючого елемента осушувача повітря.

Проверка магистралей компрессора.

Перевірка кріплення гальмівних циліндрів.

Перевірка автоматичного регулятора гальм.

Перевірка/регулювання в залежності від навантаження керуючого клапана.

Перевірка електропневматичних клапанів ABS/ASR.

Перевірка кріплення універсального шарніра первинного вала рулевого редуктора.

Переміщення датчиків частоти обертання коліс до імпульсних дисків.

ПРИВОД І ШАССЕ

Перевірка рівня рідини в підйомному механізмі заднього моста.

Проверка осевых шарниров подъемного механизма заднего моста.

Проверка масла дифференциала.

1.3. Обґрунтування вибраного методу організації виробництва.

Організація управління виробництвом ТО і ремонту автомобілів

В автотранспортних підприємствах використовують різні методи організації виробництва по технічному обслуговуванню і експлуатаційному ремонту автомобілів. Найбільше використовують наступні методи:

- 1) спеціалізованих бригад;
- 2) комплексних бригад;

					МАОГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3) зона ТО-2;

4) централізованого управління виробництвом ТО і ПР автомобілів

Метод спеціалізованих бригад

При цьому методі весь виробничо-технічний персонал майстерень розбиваються на спеціалізовані бригади. Одна з бригад (група робітників на чолі з бригадиром) виробляє ТО – 1, друга ТО – 2, третя -поточний ремонт, четверта - ремонт агрегатів та вузлів, знятих з автомобіля. При цьому спеціалізована бригада може обслуговувати закріплені та незакріплені за нею автомобілі.

Спеціалізовані бригади складаються з робітників різних професій і кваліфікацій, необхідних для виконання встановленого комплексу робіт (слюсарів-регулювальників, електриків, карбюраторщиків, шинників і т.д.). На кожен бригаду в залежності від об'єму робіт планується свій штат і свій фонд заробітної плати.

При такій організації виробництва відсутня персональна відповідальність робочих за надійну роботу авто на лінії і технічну готовність парку. Результати праці оцінюються лише по кількості автомобілів, які пройшли технічне обслуговування. Виконання тільки свого комплексу робіт, без зв'язування з іншими бригадами і без аналізу причин виходу з ладу агрегатів, а також відсутність матеріальної зацікавленості в підвищенні довговічності та експлуатаційної надійності автомобілів призводить до великих техніко-економічних втрат в АТП.

Метод комплексних бригад

При цьому методі виробництва з робітників майстерень складають комплексні бригади, в склад яких входять робітники різних професій та кваліфікацій.

Комплексні бригади займаються виконанням робіт по поточному ремонті автомобілів та одночасно одного або двох видів ТО закріплених чи незакріплених за бригадою автомобілів. В ряді випадків робітники комплексної бригади виконують всі види ТО та ремонту автомобілів, закріплених за бригадою.

					МААГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

При такому методі організації праці також зберігається обезлічення у відповідальності за якість ТО та ремонту. Але вона обмежується розміром бригади. Прагнення кожної бригади мати свої робочі пости і обладнання для обслуговування і ремонту автомобілів призводить до розпилення матеріально-технічних засобів автотранспортного підприємства і неефективному їх використанню. Ускладнюються також при поточного методу обслуговування автомобілів раціональне використання запасних частин і агрегатів обмінного фонду.

Агрегатно-дільничний метод

При цьому методі організації ремонту виробництва створюють спеціалізовані виробничі дільниці (групи робітників на чолі з механіком, майстром, або бригадиром). Кожен з виробничих дільниць виконують роботи по всім видам ТО і ПР деталей, агрегатів та механізмів, закріплених за дільницею.

Організацією робіт по ТО та ПР всіх автомобілів керує начальник виробництва. Для покращення оперативного керування працею виробничих дільниць на допомогу начальнику виробництва виділяють диспетчера виробництва.

При такому методі організації робіт встановлюється чітка відповідальність за якість виконаних робіт по ТО та ремонту агрегатів і механізмів, що дозволяє систематично аналізувати стан виробництва і вести ціле направлену роботу по підвищенню довговічності і експлуатаційній надійності автомобілів.

Висока спеціалізація робіт, які виконуються на дільницях, дає можливість використовувати високовиробниче гаражне обладнання, механізувати і автоматизувати працю, і на основі цього підвищувати якість робіт і знижувати їх собівартість.

Наряду з позитивними якостями агрегатно - дільничному методі виробництва є і недоліки. Цей метод направляє основну увагу робітників АТП на досконалість ПР автомобілів. В дійсності основним змістом технічної служби АТП повинна бути робота по вдосконаленню раціональних прийомів і методів ТО автомобілів, і особливо робота по профілактиці.

					МАОГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

При обслуговуванні автомобіля, в якого виявлені одночасно несправності по декільком агрегатах і системах, не уникнувши маневрування автомобіля (по спеціалізованим постам), чи робітників, що веде до надмірних витрат часу, передбачена виробнича дільниця для технічного обслуговування та ремонту причепів і напівпричепів, не передбачена раціональна організація централізованого технічного контролю і діагностики автомобілів, ускладнена система обліку.

Метод централізованого управління виробництвом ТО і ПР автомобілів Застосовується до існуючої плавно-попередженої системи обслуговування і ремонту рухомого складу з використанням методу спеціалізованих бригад розроблена система організації управління виробництва, яка отримала назву централізованої системи управління (ЦУП).

Система ЦУП передбачає:

1. Чітке розподілення адміністративних та оперативних функцій міжнародним персоналом.
2. Збір, обробку та аналіз інформації про стан виробничих ресурсів і об'ємів робіт, підлягаючих виконанню і реалізуючих в цілях планування виробництва і контролю його діяльності.
3. Організацію виробництва ТО та ремонту рухомого складу, оснований на технологічному принципі формування виробничих підрозділів. При цьому кожен вид технічного дійства виконується спеціалізованою бригадою або відділенням.
4. Об'єднання виробничих підрозділів які виконують однорідні роботи, у виробничі комплекси, комплекс технічного обслуговування і діагностики (ТОД), який об'єднує бригади ТО – 1, ТО – 2 та діагностики; комплекс поточного ремонту (ПР), в який входять підрозділи, які виконують ремонтні роботи тільки на автомобілі; комплекс ремонтних відділень (РВ) які включають підрозділи, зайняті відновленням оборотного фонду агрегатів, вузлів і деталей.

Потрібно вказати, що є ряд підрозділів, які виконують роботи які зв'язані, так і не зв'язані з виконанням їх на автомобілях, відношення цих підрозділів до комплексу ТР або РВ виконується з обліком виду робіт.

5. Підготовку виробництва (здійснену централізовано комплексом підготовки виробництва), тобто комплектування оборотного фонду запасних частин і матеріалів, збереження і регулювання запасів, доставку агрегатів, вузлів і деталей на робочі місця, мийку і комплектування ремонтного фонду, забезпечення робочих інструментів, а також перегін автомобілів.

Комплекс підготовки виробництва включає:

- відділення (групу)комплектації оборотного фонду, підбір запасних частин (по завданню ЦУП), необхідних для регламентних і ремонтних робіт, і доставку їх на робочі місця, а також транспортування агрегатів, вузлів і деталей, знятих для ремонту;
- проміжний склад, де зберігаються агрегати, вузли і деталі (в більшості відремонтовані) і підтримують відповідний рівень їх запасу,
- мийно - дефектне відділення (групу),забезпечуючи приймання і зберігання ремонтного фонду, розбирання агрегатів, мийку вузлів і деталей, їх дефектування і комплектування перед відправленням на ремонт в комплекс РУ (в бригади ремонтного відділення);
- інструментальне відділення (група) для зберігання, видачі і ремонту інструменту;
- транспортне відділення (групу), виконуючий перегін автомобілів, зберігання їх в зоні чекання ремонту, (ЗОР) і транспортування важко габаритні агрегати, вузли і деталі.

6. Використання засобів зв'язку, автоматики, телемеханіки і обчислювальної техніки.

Організація управління виробництвом ТО і ремонту автомобілів
ЦУП очолює начальник, а основну оперативну роботу по управлінню виконують диспетчери ООУ і їх помічники-техніки-оператори. Чисельність персоналу ЦУП визначається загальним об'ємом виконаних ними робіт

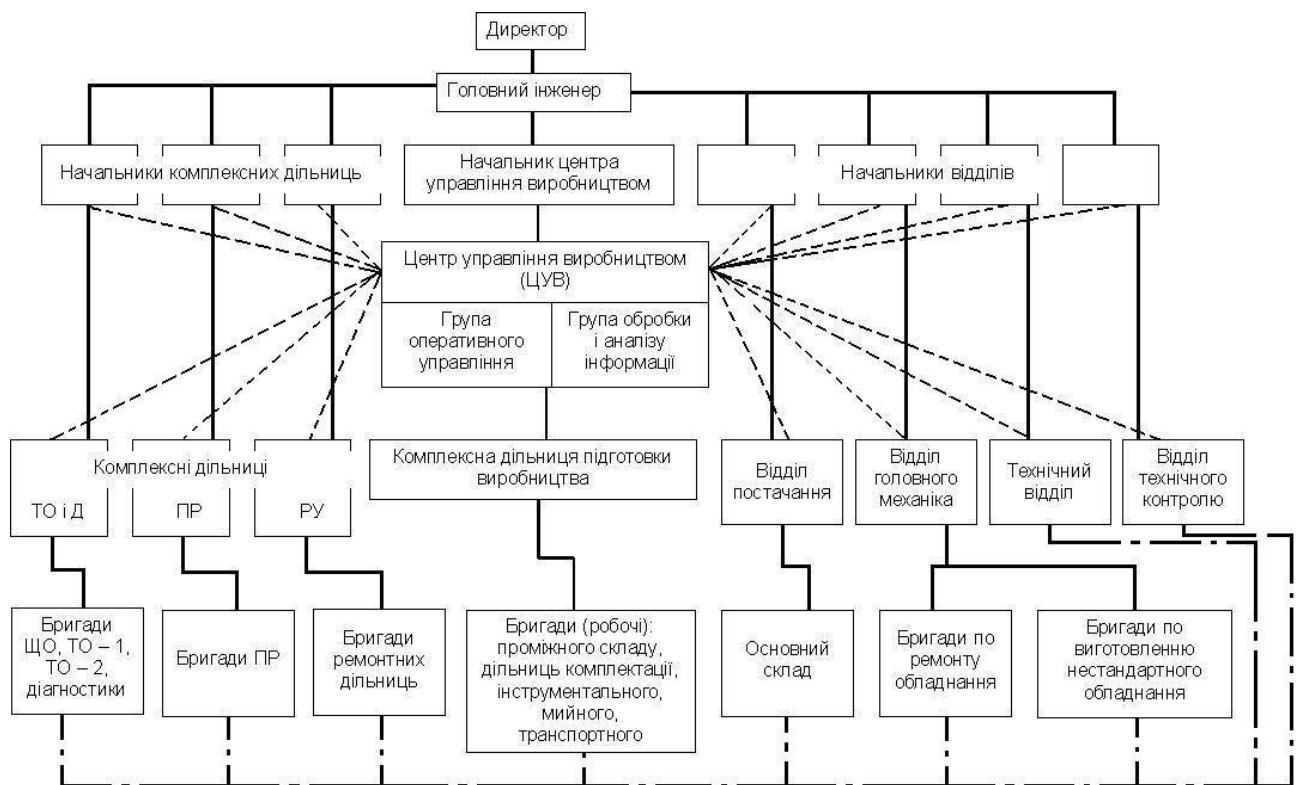
					МАОГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

(числом автомобілів на АТП, числом змін роботи, наявністю засобів управління і ін.).

Оперативне керівництво всіма роботами по ТО і ремонту автомобілів здійснюється групою (відділом) оперативного управління (ГОУ) ЦУП.

На персонал ГОУ покладається виконання наступних задач; прийняття зміни, тобто ознайомлення зі станом виробництва, здійснення оперативного контролю виконання планів проведення діагностування, ТО – 1, ТО – 2; здійснення оперативного планування, регулювання, обліку і контролю виконання ТО і ремонтів; організація і контроль виконання робіт по своєчасній підготовці запасних частин і матеріалів для проведення регламентних робіт по ТО і ремонту, тобто забезпечення підготовки виробництва; передача зміни з інформацією про стан виробництва.

Схема методу централізованого управління виробництвом



— . . — діловий зв'язок.

- - - оперативне підпорядкування;

— адміністративне підпорядкування;

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

МАОГ.482220.011-00 ПЗ

Арк.

17

На ГОАІ (групу обробки і аналізу інформації) покладено виконання всіх робіт, пов'язаних з організацією інформаційного забезпечення системи управління. Головною задачею ГОАІ являється систематизація, обробка, аналіз і зберігання інформації про діяльність всіх підрозділів технічної служби, а також планування ТО і ремонтів. В склад ГОАІ входять робітники по попередньо машинній обробці інформації (якщо обробка виконується на обчислювальному центрі), аналіз інформації! планування.

Забезпечення комплексів ТОД (технічного обслуговування і діагностики) і ТР запчастинами і матеріалами виконується по вказівці ЦУП комплексом підготовки виробництва, оперативне керівництво яким здійснюється диспетчером ЦУП через техника-оператора комплексу підготовки виробництва невеликих АТП безпосередньо з допомогою засобів зв'язку (селектор, телефон).

На підставі інформації про наявність запасів на проміжному та головному складах , очікування поповнення запасів, а також рем фонді в наявності начальник ЦУП спільно з начальниками комплексів підготовки виробництва планує завдання на ремонт агрегатів , вузлів, деталей різним відділенням комплексу РУ.

У відповідності з цим планом відділення комплектації комплексу підготовки (ПП) доставляє ремонтний фонд на відділення комплексу РУ, а відремонтовані агрегати, вузли, і деталі - на головний або проміжний склади.

На кожному підприємстві, крім центрального складу, який знаходиться уведенні відділу матеріально-технічного постачання, створюється проміжний склад, який входить в склад комплексу ПВ. Основну частину номенклатури проміжного складу складають вузли, агрегати і деталі, відремонтовані і виготовлені в ремонтних відділах підприємства, а також отримані з авторемонтних заводів.

Враховуючи переваги та недоліки вище названих методів, проєктом пропонується використання на АТП, що нараховує 100 автомобілів, агрегатно-дільничний метод організації ТО і ПР автомобілів.

					МАОГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Розрахунок річної трудомісткості ТО і ПР

Розрахунки будемо проводити для двох типів автомобілів:

1) Сідельний тягач - DAF XF – 100 шт.

2) Середньорічний пробіг автомобілів: тягача - DAF XF з напівпричепом – 219000 км

2.1.1. Розрахунок річного пробігу автомобілів

$$L_{p(i)} = l_{зм(i)} \cdot i_{зм} \cdot D_p \cdot \eta_v, \quad (2.1)$$

де $l_{зм(i)}$ – середній добовий пробіг автомобіля за зміну, км;

$i_{зм}$ – кількість робочих змін за добу;

D_p – кількість робочих днів за рік;

η_v – коефіцієнт використання автомобіля [1, с.47].

Річний пробіг автомобілів даної групи:

$$L_p = L_{p(i)} \cdot A_{(i)}, \quad (2.2)$$

де $L_{p(i)}$ – річний пробіг автомобіля;

$A_{(i)}$ – обліковий склад автомобілів даного типу, шт.

Для автомобіля Scania P340:

$$L_{p(DAF XF)} = l_{зм(DAF XF)} \cdot i_{зм} \cdot D_p \cdot \eta_v = 600 \cdot 1 \cdot 365 \cdot 0,8 = 219000 \text{ км}$$

$$L_p = L_{p(DAF XF)} \cdot A_{(DAF XF)} = 219000 \cdot 100 = 5600000 \text{ км}$$

Для інших марок автомобілів розрахунок виконується аналогічно та зведений в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1

Річний пробіг автомобілів

Марка автомобіля	$l_{зм}$, км	$i_{зм}$	D_p	η_v	$L_{p(i)}$, км	$A_{(i)}$, шт.	L_p , км
DAF XF	600	1	365	0,65	219000	100	21900000
Schwarzmuller SPA-3E	600	1	365	0,65	219000	100	21900000

Розрахунок річного пробігу по підприємству:

$$L_{ATП} = \sum L_{p(i)}, \quad (2.3)$$

$$L_{ATП} = 21900000 + 21900000 = 43800000 \text{ км.}$$

2.1.2. Розрахунок коефіцієнта технічної готовності парку автомобілів

$$\eta_{тг} = 1 - \left(\frac{T_{кр} \cdot L_{ATП}}{L_{кр}} + \frac{T_{ТО-2} \cdot L_{ATП}}{L_{ТО-2}} \right) / (1000), \quad (2.4)$$

де $T_{кр}$, $T_{ТО-2}$, $T_{ТО-1}$, $T_{ПР}$ – простой відповідно в кап. ремонті, ТО-2, ТО-1 та ПР, [1, додаток, табл. 7];

$L_{кр}$, $L_{ТО-2}$, $L_{ТО-1}$ – пробіги відповідно до КР, ТО-2 і ТО-1 [1, додаток, табл. 8];

$A_{(i)}$ – обліковий склад автомобілів даного типу, шт.

Для інших марок автомобілів розрахунок виконується аналогічно та зведений в таблицю 2.2.

Таблиця 2.2

Розрахунок коефіцієнта технічної готовності автомобілів

Марка автомобіля	$L_{ATП}$	$T_{кр}$	$L_{кр}$	$T_{ТО-2}$	$L_{ТО-2}$	$\eta_{тг}$
DAF XF	43800000	0,53	570000	0,53	360000	0,65
Schwarzmueller SPA-3E	43800000	0,53	500000	0,53	240000	0,65

2.1.3. Розрахунок скорегованих норм пробігу

$$L_{кр} = L_{кр н} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3, \quad (2.5)$$

$$L_{ТО-2} = L_{ТО-2 н} \cdot k_1 \cdot k_3, \quad (2.6)$$

$$L_{ТО-1} = L_{ТО-1 н} \cdot k_1 \cdot k_3. \quad (2.7)$$

де $L_{кр н}$, $L_{ТО-2 н}$, $L_{ТО-1 н}$ – табельні норми пробігу між капітальними ремонтами і технічним обслуговуванням, км;

k_1 – коефіцієнт, який враховує категорію умов експлуатації [1, додаток, табл. 1];

k_2 – коефіцієнт, який враховує модифікацію автомобілів [1, додаток, табл. 2];

k_3 – коефіцієнт, який враховує кліматичні умови (для України $k_3 = 1$).

Таблиця 2.3

Скореговані норми пробігу до капремонту

Марка автомобіля	Норма пробігу, км	Коефіцієнти			Скореговані норми пробігу, км
		k ₁	k ₂	k ₃	
DAF XF	600000	1	0,95	1	570000
Schwarzmueller SPA-3E	500000	1	1	1	500000

Таблиця 2.4

Скореговані норми пробігу між ТО-2

Марка автомобіля	Норма пробігу, км	Коефіцієнти		Скореговані норми пробігу, км
		k ₁	k ₃	
DAF XF	360000	1	1	360000
Schwarzmueller SPA-3E	240000	1	1	240000

Таблиця 2.5

Скореговані норми пробігу між ТО-1

Марка автомобіля	Норма пробігу, км	Коефіцієнти		Скореговані норми пробігу, км
		k ₁	k ₃	
DAF XF	90000	1	1	90000
Schwarzmueller SPA-3E	60000	1	1	60000

2.1.4. Розрахунок скорегованої трудомісткості

$$T_{\text{ЩО}} = T_{\text{ЩО н}} \cdot k_2 \cdot k_5, \quad (2.8)$$

$$T_{\text{ТО-1}} = T_{\text{ТО-1 н}} \cdot k_2 \cdot k_5, \quad (2.9)$$

$$T_{\text{ТО-2}} = T_{\text{ТО-2 н}} \cdot k_2 \cdot k_5, \quad (2.10)$$

$$T_{\text{ПР}} = T_{\text{ПР н}} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5. \quad (2.11)$$

де $T_{\text{ЩО н}}$, $T_{\text{ТО-1 н}}$, $T_{\text{ТО-2 н}}$, $T_{\text{ПР н}}$ – нормативні трудомісткості робіт, люд.-

год.;

k_4 – коефіцієнт, який враховує строк експлуатації автомобілів, в долях пробігу капітального ремонту [1, додаток, табл. 4];

k_5 – коефіцієнт, який враховує загальну чисельність автомобілів та кількість технологічно-сумісних груп [1, додаток, табл. 5];

Таблиця 2.6

Скорегована трудомісткість ЩО

Марка автомобіля	Нормативні трудомісткості робіт ЩО, $T_{\text{ЩО н}}$ люд.-год.	Коефіцієнти		Скорегована трудомісткість ЩО, $T_{\text{ЩО}}$, люд.-год.
		k_2	k_5	
DAF XF	0,5	1,1	1	0,55
Schwarzmuller SPA-3E	0,2	1	1	0,2

Таблиця 2.7

Скорегована трудомісткість ТО-1

Марка автомобіля	Нормативні трудомісткості робіт ТО-1, $T_{\text{ТО-1 н}}$ люд.-год.	Коефіцієнти		Скорегована трудомісткість ЩО, $T_{\text{ТО-1}}$, люд.-год.
		k_2	k_5	
DAF XF	7,5	1,1	1	8,25
Schwarzmuller SPA-3E	3	1	1	3,0

Таблиця 2.8

Скорегована трудомісткість ТО-2

Марка автомобіля	Нормативні трудомісткості робіт ТО-2, $T_{\text{ТО-2 н}}$ люд.-год.	Коефіцієнти		Скорегована трудомісткість ЩО, $T_{\text{ТО-2}}$, люд.-год.
		k_2	k_5	
DAF XF	24	1,1	1	26,4
Schwarzmuller SPA-3E	12	1	1	12,0

Таблиця 2.9

Скорегована трудомісткість ПР на 1000 км пробігу

Марка автомобіля	Нормативні трудомісткості ПР, Т _{ПРН} люд.-год.	Коефіцієнти					Скорегована трудомісткість ЩО, Т _{ПР} , люд.-год.
		k ₁	k ₂	k ₃	k ₄	k ₅	
DAF XF	7,5	1	1,1	1	1,19	1	9,82
Schwarzmuller SPA-3E	1,7	1	1	1	1,19	1	2,02

2.1.5. Розрахунок кількості обслуговувань за рік

$$N_{\text{КР}} = \frac{L_p \cdot A_{\text{сп}}}{L_{\text{КР}}}, \quad (2.12)$$

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{L_p \cdot A_{\text{сп}}}{L_{\text{ТО-2}}} - N_{\text{КР}}, \quad (2.13)$$

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{L_p \cdot A_{\text{сп}}}{L_{\text{ТО-1}}} - (N_{\text{КР}} + N_{\text{ТО-2}}), \quad (2.14)$$

$$N_{\text{ЩО}} = A_{\text{сп}} \cdot \eta_{\text{тг}} \cdot D_p, \quad (2.15)$$

де $N_{\text{КР}}$, $N_{\text{ТО-2}}$, $N_{\text{ТО-1}}$, $N_{\text{ЩО}}$ – кількість капремонтів та відповідних видів ТО за рік;

L_p – річний пробіг автомобіля, км;

D_p – кількість робочих днів за рік;

$\eta_{\text{тг}}$ – розрахунковий коефіцієнт технічної готовності.

Таблиця 2.10

Кількість обслуговувань за рік

Марка автомобіля	L _p , км	A _{сп} , шт.	КР		ТО-2		ТО-1		ЩО
			L _{КР}	N _{КР}	L _{ТО-2}	N _{ТО-2}	L _{ТО-1}	N _{ТО-1}	N _{ЩО}
DAF XF	219000	100	570000	37	360000	25	90000	219	23929
Schwarzmueller SPA-3E	219000	100	500000	44	240000	48	60000	318	23688
Всього Σ	-	200	-	81	-	73	-	537	47617

2.1.6. Розрахунок трудомісткості ТО і ПР за рік

$$T_{TO-2p} = T_{TO-2} \cdot N_{TO-2}, \quad (2.16)$$

$$T_{TO-1p} = T_{TO-1} \cdot N_{TO-1}, \quad (2.17)$$

$$T_{ЩОp} = T_{ЩО} \cdot N_{ЩО}, \quad (2.18)$$

$$T_{ПР} = \frac{T_{ПР} \cdot L_p \cdot A_{сп}}{1000}. \quad (2.19)$$

де T_{TO-2p} , T_{TO-1p} , $T_{ЩОp}$, $T_{ПРp}$ – скорегована трудомісткість ТО-2, ТО-1, ЩО і ПР, люд.-год.

Таблиця 2.11

Трудомісткість ТО і ПР за рік

Марка автомобіля	ЩО			ТО-1			ТО-2			ПР		
	$T_{ЩО}$	$N_{ЩО}$	$T_{ЩОp}$	$T_{ТО-1}$	$N_{ТО-1}$	$T_{ТО-1p}$	$T_{ТО-2}$	$N_{ТО-2}$	$T_{ТО-2p}$	$T_{ПР}$	L_p	$T_{ПРp}$
DAF XF	0,55	23929	8584,5	8,25	219	2150,0	26,4	25	764,5	9,82	219000	215003,3
Schwarzmueller SPA-3E	0,2	23688	3090,2	3,0	318	1133,7	12,0	48	677,6	2,02	219000	44303,7
Всього Σ	-	-	11674,7	-	-	3283,7	-	-	1442,0	-	-	259307

В зв'язку з тим, що 75 % ЩО виконується водіями, а 25% ТО-2 виконують на дільницях, фактична трудомісткість становитиме:

$$\Sigma T_{ЩОp} = 0,25 \cdot T_{ЩОp} = 2918,7 \text{ люд.-год.} \quad (2.20)$$

$$\Sigma T_{ТО-2p} = 0,75 \cdot T_{ТО-2p} = 1081,53 \text{ люд.-год.} \quad (2.21)$$

2.1.7. Розрахунок загальної трудомісткості ТОі ПР автомобілів

$$T_{АТП} = \Sigma T_{ЩОp} + \Sigma T_{ТО-1p} + \Sigma T_{ТО-2p} + \Sigma T_{ПРp} = 275707,40 \text{ люд.-год.} \quad (2.22)$$

2.1.8. Розподіл трудомісткості ПР

Трудовитрати поточних ремонтів розподіляють на постові (45%) і на дільничні (55%):

$$T_{ПР(п)} = 0,45 \Sigma T_{ПРp} = 0,45 \cdot 101260 = 116688,13 \text{ люд.-год.} \quad (2.23)$$

$$T_{ПР(д)} = 0,55 \Sigma T_{ПРp} + 0,25 \Sigma T_{ТО-2p} = 142979,33 \text{ люд.-год.} \quad (2.24)$$

2.1.9. Розрахунок трудомісткості обслуговування технологічного обладнання

$$T_{обp} = (0,1 \dots 0,15) T_{АТП} = 34463,43 \text{ люд.-год.} \quad (2.25)$$

2.1.10. Розрахунок загальної річної трудомісткості АТП

$$\Sigma T_{АТП} = T_{АТП} + T_{обp} = 310170,83 \text{ люд.-год.} \quad (2.26)$$

2.1.11. Розподіл річної трудомісткості за видами обслуговування

Трудомісткість ТО і ПР на постах розподіляється за технічно-сумісними групами:

Зона ТО-1:

$$T_{TO-1}^5 = T_{TO-1p}(DAF XF) + T_{TO-1p}(Schwarzmueller SPA-3E) = 3283,69 \text{ люд.-год.} \quad (2.27)$$

Зона ТО-2:

$$T_{TO-2}^5 = 0,75 \cdot (T_{TO-2p}(DAF XF) + T_{TO-2p}(Schwarzmueller SPA-3E)) = 1081,53 \text{ люд.-год.} \quad (2.28)$$

ПР на постах:

$$T_{PR}^5 = 0,45 \cdot (T_{PRp}(DAF XF) + T_{PRp}(Schwarzmueller SPA-3E)) = 116688,13 \text{ люд.-год.} \quad (2.29)$$

ПР на дільницях:

$$T_{PR(d)} = 0,55 \cdot \sum T_{PRp} + 0,25 \cdot \sum T_{TO-2p} + T_{обp} = 142979,33 \text{ люд.-год.} \quad (2.30)$$

2.1.12. Розподіл трудомісткості за дільницями

Трудомісткість на дільницях розраховується відсотком від загальної трудомісткості робіт на дільницях:

$$T_{PRd(i)} = 0,01 k_d \cdot T_{PR(d)}, \quad (2.31)$$

де k_d – доля витрат, %.

Таблиця 2.12

Розподіл трудомісткості за дільницями

№ з/п	Назва дільниці (відділення)	Доля витрат, k_d (%)	Трудомісткість, люд.-год.
1	Дільниця по ремонту агрегатів	20	28596
2	Слюсарно-механічна дільниця	15	21447
3	Електротехнічна дільниця	10	14298
4	Акумуляторний відділок	3	4289
5	Дільниця паливної апаратури	4	5719
6	Моторна дільниця	14	20017
7	Шиномонтажна дільниця	6	8579
8	Ковальсько-ресорна дільниця	9	12868
9	Мідницько-жерстяницька	6	8579
10	Арматурно-кузовна дільниця	8	11438
11	Зварювальна дільниця	5	7149
12	Загальна трудомісткість, $T_{пр(Д)}$.	100	142979

2.2. Розрахунок кількості основних робітників

Розрахункова кількість робітників:

$$n_{(i)} = \frac{T_{(i)}}{\Phi_p}, \quad (2.32)$$

де $n_{(i)}$ – розрахункова кількість робітників на ділянці (посту);

$T_{(i)}$ - трудомісткість обслуговувань або ремонтів за рік;

Φ_p – фонд робочого часу робітника за рік (2000 люд.-год.).

Таблиця 2.13

Кількість робітників

№ з/п	Найменування ділянки (зони)	Трудомісткість, люд.-год.	Кількість робітників	
			Розрахункова	Прийнята
1	Зона ЩО	2918,68	1,46	2
2	Зона ТО-1	3283,69	1,64	2
3	Зона ТО-2	1442,04	0,72	1
4	Зона ПР (тягачі)	96751,46	48,38	49
5	Зона ПР (напівпричепи)	19936,67	9,97	10
6	Дільниця по ремонту агрегатів	28595,87	7,15	7
7	Слюсарно-механічна дільниця	21446,90	5,36	5
8	Електротехнічна дільниця	14297,93	3,57	4
9	Акумуляторний відділок	4289,38	1,07	1
10	Дільниця паливної апаратури	5719,17	1,43	2
11	Моторна дільниця	20017,11	5,00	5
12	Шиномонтажна дільниця	8578,76	2,14	2
13	Ковальсько-ресорна дільниця	12868,14	3,22	4
14	Мідницько-жерстяницька	8578,76	2,14	2
15	Арматурно-кузовна дільниця	11438,35	2,86	3
16	Зварювальна дільниця	7148,97	1,79	2
Всього		267311,87	97,18	99

2.3. Розрахунок кількості постів та робочих місць

Розрахунок кількості постів:

$$Z_{n(i)} = \frac{T_{P(i)}}{\Phi_o \cdot n_n \cdot \eta_n}, \quad (2.32)$$

де $Z_{n(i)}$ – кількість необхідних постів i -го техобслуговування або поточних ремонтів;

$T_{P(i)}$ – річна трудомісткість i -го техобслуговування або поточних ремонтів;

$\Phi_o = 2000$ годин - фонд робочого часу поста за рік;

n_n – розрахункова кількість робітників на ділянці (посту);

η_n – коефіцієнт використання робочого часу поста ($\eta_n = 0,95$).

Таблиця 2.14

Розрахунок кількості постів

№ з/п	Назва ділянки (відділення)	Трудомісткість, люд.-год.	n_n	Кількість постів	
				Розрахункова	Прийнята
1	Зона ЩО	2918,68	2	0,77	1
2	Зона ТО-1	3283,69	2	0,86	1
3	Зона ТО-2	1442,04	2	0,38	1
4	Зона ПР (тягачі)	96751,46	3	16,97	17
5	Зона ПР (напівпричепи)	19936,67	3	4,20	4
8	Всього	124332,54	-	23,18	23

2.4. Розрахунки площ виробничих та складських приміщень

2.4.1. Розрахунок виробничих площ

$$F_d = f_p \cdot n_p \cdot k_{щ}, \quad (2.33)$$

$$F_z = f_n \cdot z_n \cdot k_{щ}, \quad (2.34)$$

$$F_v = F_d + F_z, \quad (2.35)$$

де F_d – площа ділянки;

F_z – площа зони ТО або ПР;

f_p, f_n – норма площі на робітника конкретної ділянки або на один пост (1, додаток, табл. 14);

n_p – кількість робітників або постів;

$k_{щ}$ – коефіцієнт щільності (1, додаток, табл. 14).

Таблиця 2.15

Виробнича площа

№ з/п	Найменування ділянки (зони)	Питома площа f, м ²	Кількість постів або робітників	k _ш	Площа, м ²	
					розрахункова	прийнята
1	Зона ТО-1	22	0,50	5	55	108
2	Зона ТО-2	22	0,50	5	55	108
3	Зона ПР (тягачі)	22	20,00	5	2200	2232
4	Зона ПР (напівпричеви)	22	5,00	5	550	576
5	Дільниця по ремонту агрегатів	15	7,00	3	263	288
6	Слюсарно-механічна дільниця	15	5,00	3	188	216
7	Електротехнічна дільниця	9	4,00	2	72	108
8	Акумуляторний відділок	36	1,00	2	54	72
9	Дільниця паливної апаратури	9	2,00	2	36	36
10	Моторна дільниця	18	5,00	3	225	216
11	Шиномонтажна дільниця	18	2,00	2	72	108
12	Ковальсько-ресорна дільниця	18	4,00	2	144	252
13	Мідницько-жерстяницька	15	2,00	2	60	54
14	Арматурно-кузовна дільниця	25	3,00	3	225	504
15	Зварювальна дільниця	9	2,00	3	54	108
Всього:		-	-	-	4252	4824

2.4.2. Складські приміщення

Складські приміщення розраховують, виходячи з нормативної площі на 1 млн. км пробігу та річного пробігу.

$$F_{\text{скл}} = 10^{-6} \cdot f \cdot L_{\text{АТП}} \cdot k_{\text{пс}} \cdot k_{\text{рм}} \cdot k_{\text{а}}, \quad (2.36)$$

де f – питома площа приміщення на 1 млн. км пробігу, м²;

$L_{\text{АТП}}$ – загальний пробіг по підприємству за рік, км;

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

М.А.А.Г.482220.011-00 ПЗ

Арк.

28

$k_{\text{пс}}$ – коефіцієнт, що враховує тип автомобіля [1, с.177, табл. 17];

$k_{\text{рм}}$ – коефіцієнт, що враховує модифікацію автомобіля [1, с.177, табл. 18];

$k_{\text{а}}$ – коефіцієнт, що враховує загальну кількість автомобілів.

Таблиця 2.16

Площа складських приміщень

№ з/п	Приміщення	L, млн. км	Площа f, м ² /млн. км	Коефіцієнти			Площа F _{скл} , м ²
				k _{пс}	k _{рм}	k _а	
1	Запасні частини	43,8	3,5	2	1,3	1,2	478
2	Агрегати	43,8	5,5	2	1,3	1,2	752
3	Матеріали	43,8	3	2	1,3	1,2	410
4	Шини	43,8	2,3	2	1,3	1,2	314
5	Мастила	43,8	3,5	2	1,3	1,2	478
6	Інструменти	43,8	0,25	2	1,3	1,2	34
Всього		-	-	-	-	-	2467

2.4.3. Загальна площа приміщень гаражу

$$F_{\text{гар}} = F_{\text{д}} + F_{\text{з}} + F_{\text{скл}} = 4824 + 2467 = 7290 \text{ м}^2 \quad (2.37)$$

2.4.4. Розрахунок площі відкритих стоянок

$$F_{\text{вс}} = f_{\text{а(і)}} \cdot k_{\text{ш}} \cdot k_{\text{зв}} \cdot A_{\text{сп}} \cdot \eta_{\text{з}}, \quad (2.38)$$

де $f_{\text{а(і)}}$ —питома площа для автомобіля, м² (1, додаток, табл. 16);

$k_{\text{ш}}$ – коефіцієнт ущільнення ($k_{\text{ш}} = 2,2 \dots 2,5$);

$k_{\text{зв}}$ – коефіцієнт, що враховує площу на заїзд-виїзд ($k_{\text{зв}} = 1,2 \dots 1,3$);

$A_{\text{сп}}$ —облікова кількість автомобілів;

$\eta_{\text{з}}$ — коефіцієнт, що враховує заповнення ($\eta_{\text{з}} = 0,9 \dots 0,95$).

Таблиця 2.17

Площа відкритих стоянок

№ з/п	Марка авто	Площа авто f _а , м ²	Коефіцієнти			A _{сп} , шт.	Площа стоянки F _{вс} , м ²
			k _ш	k _{зв}	η _з		
1	DAF XF + Schwarzmuller SPA-3E	45	2,2	1,2	0,9	200	21384
Всього		-	-	-	-	200	21384

2.4.5. Загальна площа гаражу

$$F_{\text{заг}} = F_{\text{гар}} + F_{\text{вс}} = 7290 + 21384 = 28675 \text{ м}^2 \quad (2.39)$$

2.5. Призначення зони ТО-2 та вибір обладнання

2.5.1. Призначення зони ТО-2

Зона ТО – 2 призначена для проведення профілактичного комплексу робіт, направлених на попередження відмов і несправностей, а також їх усунення, для підтримки автомобілів в технічно справному стані і забезпечення надійної, безпечної і економічної їх експлуатації.

ТО – 2 проводиться з метою забезпечення експлуатаційної надійності автомобілів шляхом виключення відмов і неполадок. Здійснюється в комплексі планово попереджувальної системи технічного обслуговування і ремонту автомобілів.

Основним положенням такої системи являється обов'язкове виконання постійного комплексу робіт по технічному обслуговування, через встановлений період. ТО – 2 включає широку діагностику технічного стану всіх агрегатів, механізмів і приладів автомобіля, виконання в встановленому об'ємі кріпильних, регулювальних, змащувальних та інших робіт, а також перевірку дії всіх агрегатів, механізмів і приладів в роботі.

В ТО – 2 входить загальний огляд автомобіля, перевірка стану кузова, вузлів відкривання дверей, перевірка роботи контрольно- вимірювальних приладів та інших елементів кузова.

Контроль двигуна заключається в перевірці герметичності системи змащення, охолодження, кріплення всіх вузлів, обладнання двигуна. При контролі щеплення і коробки передач перевіряють герметичність, кріплення фланців карданних валів. Здійснюється перевірка заднього моста, його кріплення, герметичність, шумність роботи.

Рульове керування перевіряється на вірність постановки передньої балки, люфт рульового колеса, кріплення всіх вузлів, цілісність шарнірів та інших елементів.

					МААГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

При контролі гальмівної системи перевіряють роботу компресора, герметичність трубопроводів, кріплення всіх вузлів і механізмів системи.

Система живлення двигунів включає в себе перевірку всіх вузлів і механізмів, герметичність паливо проводів, кріплення, їх стан, склад СО в відпрацьованих газах.

Перевіряється система електрообладнання, технічний ста приладів і механізмів.

Перед ТО – 2 виконують попереднє діагностування (Д – 2). Воно призначається для встановлення прихованих неполадок агрегатів і вузлів автомобіля, їх причини і характер. Д – 2 виконується за 1 – 2 дня до проведення ТО – 2. Після виконання ТО – 2 автомобіль контрольно направляють на пост Д – 1.

Ремонт чи обслуговування автомобіля або його вузлів виконується по визначеній технології. Технологія технічного обслуговування автомобілів – це сукупність методів зміни його технічного стану з метою забезпечення працездатності.

Контрольно-діагностичні і регулювальні роботи призначаються для визначення і забезпечення дієздатності автомобіля, вимог безпеки руху і дії автомобіля на навколишнє середовище, для оцінки технічного стану агрегатів, вузлів без їх розбирання. Ці роботи являються основною частиною процесу технічного обслуговування.

Кріпильні роботи призначені для забезпечення нормального стану різьбових з'єднань. В об'ємі ТО – 2 в залежності від типу рухомого складу ці роботи складають приблизно 30%.

Підйомно-транспортні роботи складають значну частину при проведенні технічного обслуговування і ремонту на АТП і пов'язані з переміщенням автомобіля з поста на пост, а також з підйомом і переміщенням автомобіля і агрегатів, вузлів великої ваги. В зоні ТО – 2 автомобілі переміщаються своїм ходом.

Мастильно - заправочні роботи призначені для зменшення інтенсивності зносу і сил опору в вузлах, а також для забезпечення

					МАОГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

нормального функціонування системи. Ці роботи складають 10 - 18% об'єму ТО – 2.

Оскільки при виконанні ТО - 2 виникає необхідність в виконанні робіт, пов'язаних з поточним ремонтом автомобіля, тоді використовується метод спеціалізованих постів.

2.5.2. Вибір технологічного обладнання

Таблиця 2.18

Табель обладнання зони ТО-2

<i>Поз.</i>	<i>Обладнання</i>	<i>Кіл.</i>	<i>Габаритні розміри</i>	<i>Тип, модель</i>
1	Канавний під'юмник	2	1200x450	П 114Е-10
2	Стійка для роздачі мастила та рідин	2	2000x760	17769
3	Верстак	2	1200x75	–
4	Шафа інструментальна пересувна	2	650x500	–
5	Роздаточна колонна	2	1000x1000	С413М
6	Сміттевий бак	3	400x400	–
7	Гайковерт для гайок коліс	1	1200x650	TURBO 2000
8	Візок для перевезення запчастин	1	1420x658	–
9	Ящик для зберігання оптичних матеріалів	2	500x500	–
10	Маслозбірник для збору відпрацьованої оливи	1	2500x750	–
11	Ящик з піском	2	500x4800	–
12	Стелаж полицний	2	2000x500	–

3. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОЕКТНОГО РІШЕННЯ

Розрахунок економічної ефективності проектування вантажного АТП.

Таблиця 3.1

Характеристика підприємства

№ з/п	Параметр	Одиниця виміру	Позначення	Значення
1	Кількість автомобілів, моделі: DAF XF Schwarzmuller SPA-3E	шт.	$A_{обл}$	100 100 100
2	Середня відстань перевезення	км	$l_{сер}$	600
3	Коефіцієнт випуску	-	$\eta_{тг}$	0,65
4	Коефіцієнт використання пробігу	-	α_v	0,5
5	Кількість робочих днів за рік	дні	D_p	365
6	Тривалість зміни	год.		
	Виробничі приміщення	м ²	$F_{вп}$	9127
7	Площа адмінбудівель	м ²	$F_{аб}$	1080

3.1. Вихідні параметри

Вартість нового автомобіля DAF XF - 5400000,00 грн.

Вартість нового автомобіля Schwarzmuller SPA-3E - 1800000,00 грн.

Середня вартість автомобіля:

$$S_{сер} = \frac{\sum S_i \cdot A_i}{A_{обл}} = 3100000 \text{ грн.} \quad (3.1)$$

де S_i – середня вартість автомобіля даної моделі, грн.;

					М.А.А.Г.482220.011-00 ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

A_i – кількість автомобілів даної моделі, шт.

Вартість автомобілів:

$$S_{pc} = S_{сер} \cdot A_{обл} = 5400000 \cdot 100 + 1800000 \cdot 100 = 720000000,00 \text{ грн.} \quad (3.2)$$

Вартість виробничих приміщень, грн.:

$$B_6 = C_{сер} \cdot F_{\Sigma}, \quad (3.3)$$

де $C_{сер}$ – вартість будівництва 1 м² приміщення (20000...30000 грн.)

F_{Σ} – сумарна площа приміщень АТП, м².

$$S_{буд} = C_{б.вп} \cdot F_{вп} + C_{б.ад} \cdot F_{ад} = 306210000,00 \text{ грн.} \quad (3.4)$$

Вартість технологічного обладнання:

$$S_{обл} = \chi_{обл} \cdot B_6 = 0,7 \cdot 306210000 = 214347000,00 \text{ грн.} \quad (3.5)$$

де $\chi_{обл}$ – частка вартості обладнання від вартості приміщень (60...70%).

Загальна вартість основних фондів, грн.:

$$\begin{aligned} \Phi_{осн} &= S_{pc} + S_{буд} + S_{обл} = \\ &= 720000000 + 306210000 + 214347000 = 1240557000,00 \text{ грн.} \end{aligned} \quad (3.6)$$

Середня вантажопідйомність автомобіля:

$$q_{A(сер)} = \frac{\sum q_{A_i} \cdot A_{(i)}}{A_{обл}} = \frac{27 \cdot 50 + 36 \cdot 50}{100} = 31,5 \text{ т,} \quad (3.7)$$

де $q_{A(i)}$ – вантажопідйомність автомобіля даної моделі, т.

Загальна вантажопідйомність автомобілів:

$$Q_{\Sigma} = A_{обл} \cdot q_{A(сер)} = 49 \cdot q_{A(сер)} = 100 \cdot 31,5 = 3300 \text{ т} \quad (3.8)$$

Середньодобова кількість автомобілів в роботі:

$$A_p = A_{обл} \cdot \alpha_v = 80 \cdot \alpha_v = 200 \cdot 0,68 = 134 \text{ шт.} \quad (3.9)$$

де α_v – коефіцієнт використання рухомого складу.

Середньодобовий пробіг автомобіля:

$$l_{сер} = \frac{\sum l_{зм(i)} \cdot A_{(i)}}{A_{обл}} = \frac{260 \cdot 25 + 275 \cdot 24}{49} = 600 \text{ км} \quad (3.10)$$

Річний пробіг автомобілів:

$$L_{\Sigma} = l_{сер} \cdot A_p \cdot D_p = 29346000 \text{ км} \quad (3.11)$$

Проектний вантажообіг за рік:

$$W = Q_{\Sigma} \cdot l_{сер} \cdot D_p \cdot \alpha_v = 544500 \cdot 265 \cdot 250 \cdot 0,88 = 90837608400 \text{ т-км.} \quad (3.12)$$

Проектний обсяг перевезень:

					МАОГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

$$P = Q_{\Sigma} \cdot D_p \cdot \alpha_v \cdot \alpha_L = 2640 \cdot 250 \cdot 0,88 \cdot 0,50 = 548047,5 \text{ т} \quad (3.13)$$

де α_L – коефіцієнт використання пробігу.

3.2. Виробничі витрати

Заробітна платня водіїв, грн.:

– за погодинною формою оплати:

$$Z_o = S_{\text{сер}} \cdot T_3 \cdot K_d \cdot K_{\text{пр}} \cdot D_p \cdot n_v = 116206948,00 \text{ грн.}, \quad (3.14)$$

де $S_{\text{сер}}$ – середня погодинна тарифна ставка, грн. (110 грн/год.);

T_3 – тривалість зміни, год.;

K_d – коефіцієнт, що враховує додаткову заробітну плату робітників (10%);

$K_{\text{пр}}$ – коефіцієнт, що враховує преміальні виплати (30...40%);

n_v – чисельність водіїв ($n_v = A_{\text{обл}}$).

– за відрядною формою оплати:

$$Z_v = (S_t Q_{\Sigma} + S_{\text{ткм}} \cdot W) K_d \cdot K_{\text{пр}} = 7837079,25 \text{ грн.} \quad (3.15)$$

де S_t – тариф за 1 т вантажу;

$S_{\text{ткм}}$ – тариф за 1 т-км вантажу.

Річний фонд заробітної платні, грн.:

$$Z_p = Z_o + Z_v = 116206948 + 7837079,25 = 124044027,25 \text{ грн.} \quad (3.16)$$

Потреба в пальному на рік:

$$Q_{\Pi} = 10^{-2} (Q_L \cdot L_{\Sigma} + Q_W \cdot W) \cdot K_3, \text{ л} \quad (3.17)$$

де $Q_{L \text{ сер}}$ – середня норма витрати палива на 100 км пробігу;

$$Q_{L \text{ сер}} = \frac{\sum Q_{L(i)} \cdot A_{(i)}}{A_{\text{обл}}} = \frac{38 \cdot 50 + 45 \cdot 50}{100} = 41,5 \text{ л/100 км.} \quad (3.18)$$

$Q_{W \text{ сер}}$ – середня норма витрати палива на 100 т-км;

$$Q_{W \text{ сер}} = \frac{\sum Q_{W(i)} \cdot A_{(i)}}{A_{\text{обл}}} = \frac{2 \cdot 25 + 1,3 \cdot 24}{49} = 1,65 \text{ л/100 т-км.} \quad (3.19)$$

K_3 – коефіцієнт, що враховує роботу в зимовий період та витрати палива на господарський транспорт, технічне обслуговування і ремонт ($K_3 = 1,05 \dots 1,08$).

$$Q_{\Pi} = 10^{-2} (67 \cdot 2432857 + 1,65 \cdot 45734535) \cdot 1,08 = 1 \ 109 \ 278 \ 800 \text{ л}$$

Витрати на паливо, грн.:

					МАОГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

$$B_{\text{п}} = C_{\text{пал}} \cdot Q_{\text{п}} = 35 \cdot 284917500 = 61010334000,00 \text{ грн.} \quad (3.20)$$

де $C_{\text{пал}}$ – середня ціна 1 л палива (55 грн/л).

$$C_{\text{пал}} = \frac{\sum C_{\text{пал}(i)} \cdot A_{(i)}}{A_{\text{обл}}} = \frac{50 \cdot 25 + 51 \cdot 24}{49} = 55 \text{ грн.} \quad (3.21)$$

де $C_{\text{пал}(i)}$ – оптова ціна 1 л палива для відповідного автомобіля.

Витрати на мастила, грн.:

$$B_i = 10^{-2} \cdot C_i \cdot Q_{\text{п}} \cdot K_{\text{м сер}(i)}, \quad (3.22)$$

де C_i – оптова ціна відповідного мастила, грн./ л.;

$K_{\text{м сер}(i)}$ – середній відсоток витрат відповідних мастил до витрат палива;

$$K_{\text{м сер}(i)} = \frac{\sum K_{(i)} \cdot A_{(i)}}{A_{\text{обл}}}, \% \quad (3.23)$$

– моторні мастила:

$$K_{\text{м сер}} = \frac{2,1 \cdot 25 + 2,9 \cdot 24}{49} = 2,5 \%$$

$$B_{\text{м}} = 10^{-2} \cdot C_{\text{м}} \cdot Q_{\text{п}} \cdot K_{\text{м сер}} = 10^{-2} \cdot 81,34 \cdot 886264 \cdot 2,5 = 4159795500,00 \text{ грн.}$$

– трансмісійні мастила:

$$K_{\text{тр сер}} = \frac{0,3 \cdot 25 + 0,4 \cdot 24}{49} = 0,35 \%$$

$$B_{\text{тр}} = 10^{-2} \cdot C_{\text{тр}} \cdot Q_{\text{п}} \cdot K_{\text{тр сер}} = 10^{-2} \cdot 110,62 \cdot 886264 \cdot 0,35 = 776495160,00 \text{ грн.}$$

– консистентні мастила:

$$K_{\text{к сер}} = \frac{0,25 \cdot 25 + 0,35 \cdot 24}{49} = 0,285 \%$$

$$B_{\text{к}} = 10^{-2} \cdot C_{\text{к}} \cdot Q_{\text{п}} \cdot K_{\text{к сер}} = 10^{-2} \cdot 35,71 \cdot 886264 \cdot 0,285 = 221301120,60 \text{ грн.}$$

– спеціальні мастила:

$$K_{\text{с сер}} = \frac{260 \cdot 25 + 275 \cdot 24}{49} = 0,11 \%$$

$$B_{\text{сп}} = 10^{-2} \cdot C_{\text{с}} \cdot Q_{\text{п}} \cdot K_{\text{с сер}} = 10^{-2} \cdot 95,49 \cdot 886264 \cdot 0,11 = 305051670,00 \text{ грн.}$$

Загальні витрати на мастила:

$$B_{\text{маст}} = B_{\text{м}} + B_{\text{тр}} + B_{\text{к}} + B_{\text{сп}} = 5462643450,60 \text{ грн.} \quad (3.24)$$

Витрати на заміну зношених та на ремонт шин, грн.

Середня ціна шини:

					М.А.А.Г.482220.011-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

$$C_{ш(сер)} = \frac{\sum C_i \cdot A_{(i)}}{A_{обл}} = 25000 \text{ грн} \quad (3.25)$$

де C_i —ціна однієї шини автомобіля, грн.

Середньовиважена кількість коліс на автомобілі:

$$n_{сер} = \frac{\sum n_i \cdot A_i}{A_{обл}} = \frac{12 \cdot 50 + 12 \cdot 50}{100} = 12 \text{ шт.}, \quad (3.26)$$

де n_i —кількість коліс в автомобілі, шт.

Середній гарантований пробіг нової шини:

$$L_{ш(сер)} = \frac{\sum L_i \cdot A_i}{A_{обл}} = \frac{50000 \cdot 25 + 50000 \cdot 25}{50} = 50000 \text{ км}, \quad (3.27)$$

де L_i — середній гарантований пробіг шини, км.

Витрати на заміну зношених та на ремонт шин:

$$B_{ш} = \frac{C_{ш(сер)} \cdot n_{сер} \cdot L_{ш}(1 + K_{ш})}{L_{ш(сер)}} = 86081600,00 \text{ грн.} \quad (3.28)$$

де $K_{ш}$ — середній коефіцієнт витрат на ремонт шин.

Витрати на обслуговування рухомого складу:

– на обслуговування і ремонт рухомого складу:

$$B_{рс} = \gamma_{обс.рс} \cdot K_{кр(сер)} \cdot S_{А(сер)} \cdot A_{обл} = 46800000,00 \text{ грн.} \quad (3.29)$$

де $\gamma_{обс.рс}$ – нормативний коефіцієнт відрахувань на обслуговування і ремонт рухомого складу (5%).

$K_{кр(сер)}$ – середній коефіцієнт відрахувань на капітальний ремонт рухомого складу.

– на обслуговування і ремонт технологічного обладнання:

$$B_{ТО} = \gamma_{обс.то} \cdot S_{обл} = 10717350,00 \text{ грн.} \quad (3.30)$$

де $\gamma_{обс.то}$ – нормативний коефіцієнт відрахувань на обслуговування і ремонт технологічного обладнання (5%).

– на будівлі:

$$B_{буд} = \gamma_{обс.буд} \cdot S_{буд} = 61242000,00 \text{ грн.}$$

де $\gamma_{обс.буд}$ – нормативний коефіцієнт відрахувань на будівлі (5%).

Загальні витрати на обслуговування рухомого складу:

$$B_{обс} = B_{рс} + B_{ТО} + B_{буд} = 118759350,00 \text{ грн.} \quad (3.31)$$

					МАОГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Інші витрати підприємства, грн.:

$$B_{\text{ін}} = \gamma_{\text{ін}} B_{\text{обс}} = 0,025 \cdot 118759350,00 = 2968983,75 \text{ грн.}, \quad (3.32)$$

де $\gamma_{\text{ін}}$ – нормативний коефіцієнт на інші витрати підприємства (2,5 %).

Накладні витрати підприємства.:

$$H = \gamma_{\text{н}} B_{\text{обс}} = 0,25 \cdot 118759350,00 = 29689837,50 \text{ грн.} \quad (3.33)$$

де $\gamma_{\text{н}}$ – нормативний коефіцієнт накладних витрат підприємства (25 30%).

Загальні виробничі витрати за рік, грн.:

$$B_{\text{р}} = Z_{\text{р}} + B_{\text{п}} + B_{\text{маст}} + B_{\text{ш}} + B_{\text{обс}} + B_{\text{ін}} + H = 151418171,25 \text{ грн.} \quad (3.34)$$

Амортизаційні відрахування.:

– на відновлення та капітальний ремонт рухомого складу:

$$A_{\text{рс}} = \gamma_{\text{обс.рс}} S_{\text{рс}} = 0,25 \cdot 720000000,00 = 180000000,00 \text{ грн.}, \quad (3.35)$$

де $\gamma_{\text{обс.рс}}$ – нормативний коефіцієнт амортизаційних відрахувань на відновлення і капітальний ремонт рухомого складу (25 %);

– на відновлення та капремонт технологічного обладнання:

$$A_{\text{то}} = \gamma_{\text{ам.то}} \cdot S_{\text{обл}} = 0,15 \cdot 214347000 = 32152050,00 \text{ грн.}, \quad (3.36)$$

де $\gamma_{\text{ам.то}}$ – нормативний коефіцієнт амортизаційних відрахувань на відновлення і капітальний ремонт технологічного обладнання (15 %);

– на відновлення та капітальний ремонт будівель:

$$A_{\text{буд}} = \gamma_{\text{ам.буд}} \cdot S_{\text{буд}} = 0,025 \cdot 306210000,00 = 7655250,00 \text{ грн.}, \quad (3.37)$$

де $\gamma_{\text{ам.буд}}$ – нормативний коефіцієнт амортизаційних відрахувань на відновлення і капітальний ремонт виробничих площ (2,5 %);

– загальна сума амортизаційних відрахувань:

$$A_{\text{заг}} = A_{\text{рс}} + A_{\text{то}} + A_{\text{буд}} = 219807300,00 \text{ грн.} \quad (3.38)$$

Загальні витрати підприємства за рік:

$$B_{\Sigma} = B_{\text{р}} + A_{\text{заг}} = 67054328549,10 \text{ грн.} \quad (3.39)$$

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

МАОГ.482220.011-00 ПЗ

Арк.

38

3.3. Економічні показники

Собівартість перевезення вантажів:

– собівартість тоно-кілометра:

$$C_{\text{ТКМ}} = \frac{B_{\Sigma}}{W_{\Sigma}} = \frac{23863121180,80}{90837608400} = 0,74 \text{ грн./}(т.-км) \quad (3.40)$$

– собівартість перевезення 1 тони:

$$C_{\text{ТКМ}} = \frac{B_{\Sigma}}{P} = \frac{23863121180,80}{548047,5} = 122351,31 \text{ грн./ т} \quad (3.41)$$

– собівартість кілометра пробігу:

$$C_{\text{ТКМ}} = \frac{B_{\Sigma}}{L_{\Sigma}} = \frac{23863121180,80}{29346000} = 2284,96 \text{ грн./ км} \quad (3.42)$$

Доходи підприємства за рік:

$$Д_{\Sigma} = \tau_q \cdot Q_{\Sigma} + \tau_{\text{км}} \cdot L_{\Sigma} + \tau_h \cdot T_{\Sigma} = \quad (3.43)$$

$$= 2.9 \cdot 1386 + 12.6 \cdot 6599500 + 0.66 \cdot 50636432 = 67424097719,10 \text{ грн.}$$

де τ_q – доходна ставка за 1 т-км пробігу, грн.;

$\tau_{\text{км}}$ – доходна ставка за 1 км пробігу, грн.

Прибутки підприємства:

$$\Pi = Д_{\Sigma} - В_{\Sigma} = 67424097719,10 - 67054328549,10 = 369769170 \text{ грн.} \quad (3.44)$$

Податок на додану вартість:

$$\text{ПДВ} = 0,22 \cdot \Pi = 0,22 \cdot 369769170 = 81349217,40 \text{ грн.} \quad (3.45)$$

Прибуток чистий:

$$\Pi_q = \Pi - \text{ПДВ} = 369769170 - 81349217,40 = 288419952,6 \text{ грн.} \quad (3.46)$$

Рентабельність підприємства:

$$R = \frac{\Pi_q \cdot 100}{B_{\Sigma}} = \frac{288419952,6 \cdot 100}{1240557000,00} = 23,25\% \quad (3.47).$$

Таблиця 3.2.

Основні техніко-економічні показники

№ з/п	Показники	Одиниці виміру	Показник
1	Кількість автомобілів	шт.	100
2	Загальний пробіг за рік	тис. км.	29346
3	Середньодобовий пробіг	км.	255
4	Коефіцієнт випуску	-	0,88
5	Обсяг перевезень за рік	т	548047,5
6	Вантажообіг за рік	тоно-км	90837608400
7	Загальні витрати за рік	грн.	67054328549,10
8	Доходи підприємства за рік	грн.	67424097719,10
9	Собівартість 1 т.-км	грн.	0,74
10	Прибуток підприємства	грн.	288419952,6
11	Рентабельність	%	23,25

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

МАОГ.482220.011-00 ПЗ

Арк.

40

4. КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

РОЗРОБКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ЗЛИВУ МАСЛА

4.1. Огляд існуючих конструкцій

Модель 44084 - це комбінована установка для зливу відпрацьованого моторного масла як самопливом у зливальну воронку, так і відкачки масла з картера двигуна.



Рис. 4.1 Установка зливу масла моделі 44084

Основні особливості:

- Регулювання по висоті зливальної горловини;
- "Хвилюрізні" ґрати, установлені в зливальній горловині для запобігання розбризкування;
- Робочий бак з технологією "захист від відколів", що зберігає вид у плинні тривалого часу;
- Система зливу масла з бака в іншу ємність через шланг при підключенні пневмолінії;
- Індикатор рівня масла в баку;
- Відкачка масла з картера двигуна через отвір для штатного масляного щупа;
- Можливість автономної роботи.

Комплектація:

					МАОГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 6 щупів (трубок з наконечниками): два щупи (гнучкий і металевий) діам. 5мм, довжина –700мм
- щупа діам. 6мм, довжина 700мм;
- гнучкий щуп діам. 7мм, довжина 1000мм;
- - гнучкий щуп діам. 8мм, довжина 700мм.
- Опції:
- - перехідники для Volkswagen, BMW, Citroen.
- - спеціальні щупи збільшеної довжини (до 1500 мм - для важких вантажівок), збільшеного діаметра (12 мм), спеціальні перехідники для човнових моторів

Таблиця 4.1

Характеристики установки для зливу масла Escodora:

Ємність бака, л	80
МАХ об'єм зливу, л	62
Ємність передкамери, л	-
Об'єм горловини для зливу, л	16
Швидкість відкачки, л/хв	1,5-2
МАХ тиск для зливу масла з бака, бар.	0.5
Тиск для відкачки масла, бар	7
МАХ температура відпрацьованого масла, С°	70-80
Маса, кг	38

Ямна установка для зливу відпрацьованого масла служить для збору масла шляхом природнього зливу з мотора, коробки передач і диференціала всіх автомобілів, розташованих на ямі.

Ванна обладнана хвилерізними ґратами, що запобігають розбризкуванню рідини, так само служать як опора для зливання масла з фільтрів.

Візкові майданчики для переміщення ванни, регульовані. Ванна ємністю 65 л обладнана бічним знімним транспортером масла.

					М.А.А.Г.482220.011-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42



Рис. 4.2 Установка для заливки Ecodora

Таблиця 4.2

Характеристики установки для заливки Ecodora:

Місткість, л	65
Випускний отвір, " Г	1
Габаритні розміри, мм	580*660*500
Маса, кг	27,1



Рис. 4.3. Підкатна ванна на для заливки масла Samoa 436000

Характеристики Samoa 436000

Артикул 436000

Модель Підкатна ванна на для зливу масла Samoa 436000

Опис Підкатний низькопрофільний маслозбірник 95 л. Рекомендується для легкових автомобілів і вантажівок.
1250x610x260мм

Ціна 383 євро



Рис. 4.4. Установка для зливу масла TROMMELBERG

Мобільна установка для збору відпрацьованого масла шляхом зливу в підйомну ванну або відбору через спеціальні щупи.

Особливості:

- Швидке й легке видалення відпрацьованого масла із двигунів і КПП під дією розрідження;
- Підйомна ванна Ø470 мм для зливу масла самопливом;
- Установка в оглядовій ямі, під підйомником або на підлозі;

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

МАОГ.482220.011-00 ПЗ

Арк.

44

- Скляна передкамера для визначення якості й кількості замінного масла;
- Комплект зондів різного діаметра для видалення масла із двигуна;
- Прискорений злив масла з ємності для тимчасового зберігання під дією стисненого повітря.

Виробник: TROMMELBERG

Артикул: UZM80

Стандартна комплектація:

- маслозбірний бак у зборі (80 л) - 1 шт;
- скляна передкамера з вакуумметром у зборі - 1 шт;
- маслозбірна ванна - 1 шт;
- комплект шлангів для видалення/відкачки масла - 1 шт;
- зонди для відбору масла з – 6 шт.

Таблиця 4.4

Технічні характеристики:

Параметри	Значення
Ємність бака, л	80
Ємність скляної передкамери, л	10
Ємність ванни, л	13
Робочий тиск повітря, бар	8-10 (для зливу масла)
Витрата повітря (при тиску 8 бар), л/хв	200
Зонди:	
Ø6 мм x 60 см (з мідною трубкою)	1шт
Ø4 мм x 60 см (з мідною трубкою)	1шт
Ø6 мм x 65 см (із ПВХ шлангом)	1шт
Ø4 мм x 65 см (із ПВХ шлангом)	1шт
Ø6 мм x 75 см (із ПВХ шлангом)	1шт
Ø4 мм x 75 см (із ПВХ шлангом)	1шт

4.2. Призначення конструкції.

Пристрій призначений для використання в гаражах і на станціях технічного обслуговування, огляду, ремонту для зливу відпрацьованого

					МАОГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

масла із двигунів, коробка передач, роздавальних коробок, передніх і задніх мостів автомобілів, вантажних автомобілів, тракторів, комбайнів і іншої техніки.

Установка зливу масла призначена для використання в умовах відповідних до кліматичного виконання В, категорії приміщення І, групи умов експлуатації 5 за ДСТ 15150 (температура повітря від - 45°C до + 45°C, вологість відносна до 100% при + 25°C).

4.3. Будова стенду.

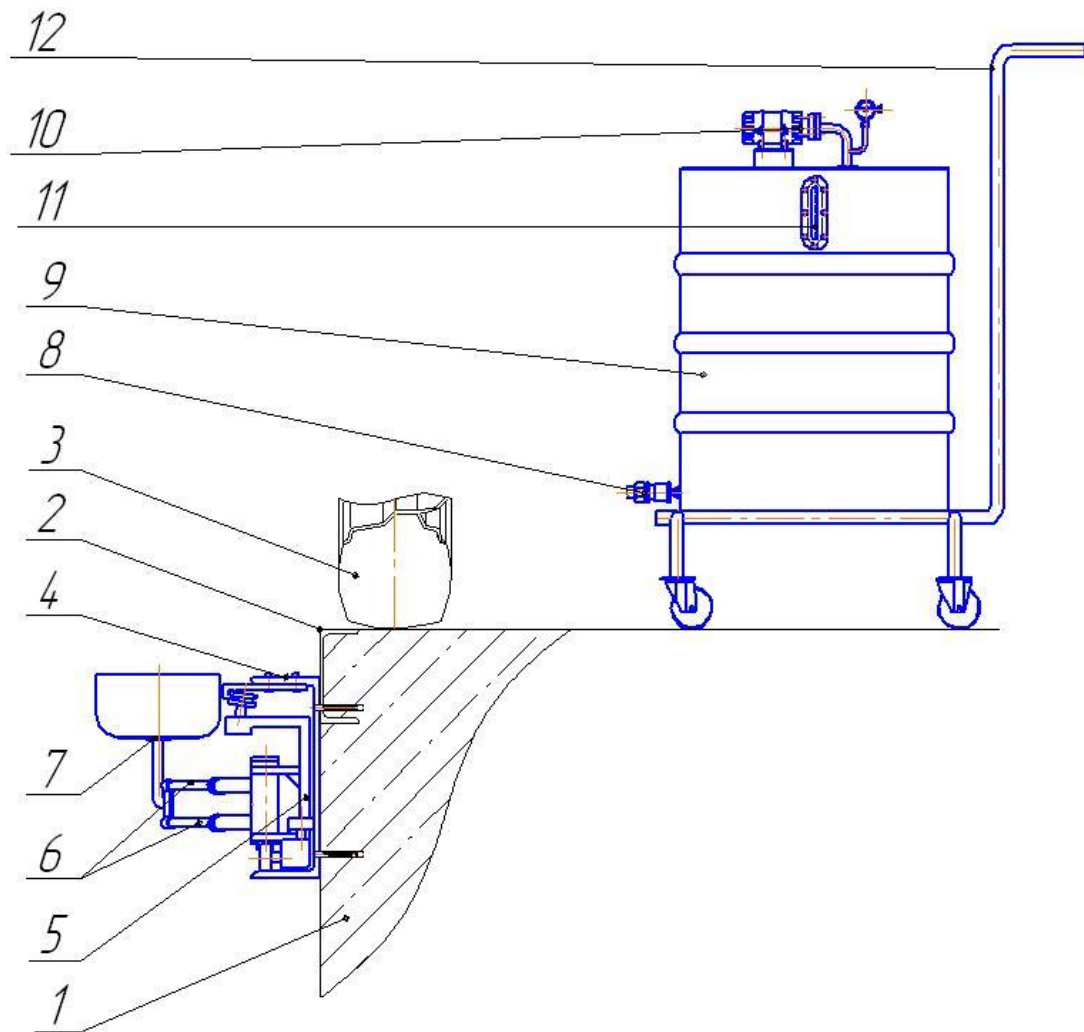


Рис. 4.5 Будова установки зливу масла.

Будова усієї системи показано на малюнку 4.5

Пристрій зливу масла являє собою встановлену на напрямний швелер 4 каретку 5 на якій шарнірно закріплені штанги, що подовжуються, 6 на кінці

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

МАОГ.482220.011-00 ПЗ

Арк.

46

яких розташована горловина 7. Напрямний швелер повинен кріпитися зверху до металевої реборди ями 2, а з низу в бетон дюбелями-цвяхами. Горловина 7 з'єднана шлангом через швидкоз'ємну муфту 8 з бочкою 9, яка розташована на візку 12. У бочці є оглядове скло 11 для контролю рівня масла. Відкачка відбувається завдяки вакуумному насосу 10.

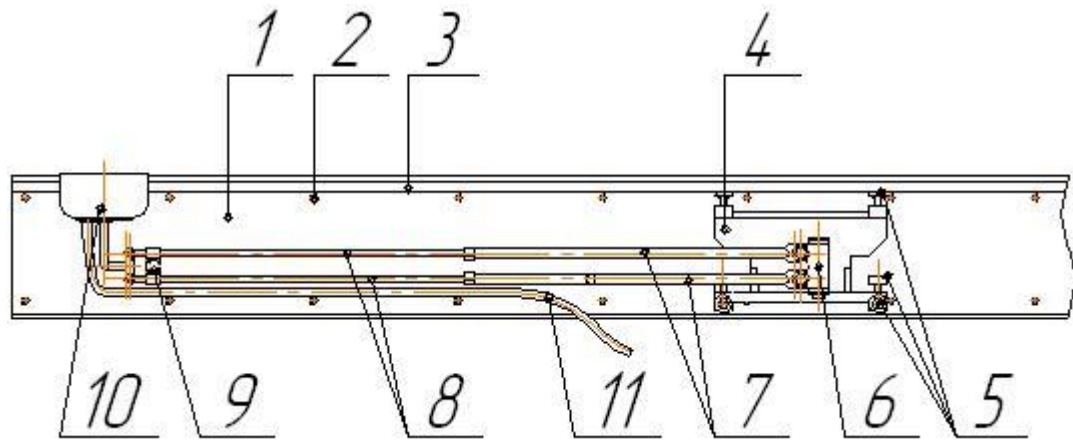


Рис. 4.6 Будова конструкції.

Розглянемо роботу установки зливу масла більш докладно (рис 4.6).

Швелер 1 кріпитися дюбелями 2 до краю оглядової ями. На швелері додатково закріплена напрямна 3 для верхнього ролика каретки 4 розташованої на напрямних на роликах 5, чотирьох нижніх й двох верхніх. До каретки 4 осьовим з'єднанням 6 кріпляться дві штанги 7, у яких вільно переміщаються штоки 8 з'єднані скріпою 9 для виключення взаємної різниці довжин штоків. Наприкінці штоків розташовується горловина (чаша) 10 до якої приєднаний зливальний шланг 11.

4.4. Розрахунки елементів стенду.

4.4.1. Розрахунки кріплення швелера до бетону.

Для ведення розрахунків застосовуються наступні позначення:

P_6 – зовнішнє навантаження, що діє на один дюбель, Н

$$P_6 = \frac{P_{уст}}{8} + \frac{P_{шв}}{8}, \quad (4.1)$$

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

де $P_{уст}$ - вага установки.

$P_{шв}$ – вага погонного метра швелера.

$$P_{\delta}=400/8+380/8=97,5 \text{ Н.}$$

Визначаємо розрахункове зусилля, Н

$$P_{расч.}=2,8 P_{\delta}$$

де 2,8 – коефіцієнт, що враховує попередню затяжку

$$P_{расч.}=97,5 \cdot 2,8=273 \text{ Н.}$$

Згинальний момент на головку дюбеля визначається розрахунками по формулі:

$$M_{изг}=0,5 P_{расч} \cdot 0,5 d, \quad (4.2)$$

де d - діаметр не нарізаного стрижня дюбеля; визначається розрахунками.

Момент опору перетину дюбеля, визначається розрахунками по формулі [15]:

$$W_{изг} = \frac{d(0.8 \cdot d^2)}{6} \quad (4.3)$$

Визначаємо розрахункове зусилля, що діє на дюбелі, Н.

Визначаємо діаметр болта.

$$P_{расч.} = F[\sigma]_p = \frac{\pi d^2}{4} [\sigma]_p \quad (4.4)$$

$$d = \sqrt{\frac{4P_{расч.}}{\pi[\sigma]_p}} = \sqrt{4 \cdot 273/3,14/38 \cdot 10^7} = 0,005 \text{ м}$$

де $[\sigma]_p$ допустиме напруження в стрижні дюбеля, таблиця 9 [15]; $[\sigma]_p=38 \cdot 10^7$ Па

Розрахунки на міцність при згині ведеться по формулі [15]:

					М.А.А.Г.482220.011-00 ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\sigma_{изг} = \frac{M_{изг}}{W_{изг}} < [\sigma]_{изг}, \quad (4.5)$$

де $\sigma_{изг}$ - напруга на згин, Па

$$M_{изг} = 0,5 \cdot 273 \cdot 0,5 \cdot 0,005 = 0,34 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$W_{изг} = 5(0,8 \cdot 5)/6 = 3,33 \text{ мм}^2$$

$$\sigma_{изг} = 0,34/3,33 = 0,1 \text{ Н/мм}^2 = 0,001 \text{ Па}$$

$$\sigma_{изг} < [\sigma]_{изг} \quad (4.6)$$

$$0,001 < 1,4$$

Умова міцності виконується.

4.4.2. Розрахунки з'єднання з натягом.

4.4.2.1. Вихідні дані:

$$d = 14 \text{ мм};$$

$$l = 20 \text{ мм};$$

$$d_1 = 0 \text{ мм};$$

$$D_2 = 24 \text{ мм};$$

$$M_k = 10 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

Матеріал деталей :

втулка – Сталь 20, $\delta_b = 6 \cdot 10^7 \text{ Па}$

вал - Сталь 20, $\delta_t = 6 \cdot 10^7 \text{ Па}$

4.4.2.2. Визначимо необхідний найменший тиск на контактних поверхнях з'єднання по формулі:

$$P_{min} = \frac{2M_k}{\pi \times d^2 \times l \times f}, \quad (4.7)$$

де M_k - крутний момент, Н*м;

d_{nc} - діаметр з'єднання, м;

l - довжина з'єднання, м;

f - коефіцієнт тертя.

					МАОГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тут $f = 0,1$

Тоді:

$$P_{min} = \frac{2 \cdot 10}{3,14 \times 14^2 \times 10^{-6} \times 20 \times 10^{-3} \times 0,1} = 16 \times 10^6 \text{ Па}$$

4.4.2.3. Визначимо необхідне значення найменшого розрахункового натягу по формулі:

$$N_{min} = P_{min} \times d \left(\frac{C_1}{E_1} + \frac{C_2}{E_2} \right), \quad (4.8)$$

де C_1 і C_2 - коефіцієнти Ляме;

E_1 і E_2 - модулі пружності матеріалів відповідно для вала й втулки, Па.

Тут

$$E_1 = 1011 \text{ Па}$$

$$E_2 = 1011 \text{ Па}$$

$$M_1 = 0,25$$

$$M_2 = 0.25$$

Значення C_1 і C_2 визначаються по формулах:

$$C_1 = \frac{1 + \left(\frac{d_1}{d} \right)^2}{1 - \left(\frac{d_1}{d} \right)^2} - M_1; \quad (4.9)$$

$$C_2 = \frac{1 + \left(\frac{d}{D_2} \right)^2}{1 - \left(\frac{d}{D_2} \right)^2} - M_2; \quad (4.10)$$

де d_1 - діаметр отвору пустотілого вала, М;

D_2 - зовнішній діаметр втулки, М;

M_1 і M_2 - коефіцієнти Пуассона відповідно для вала й втулки.

Тоді чисельні значення C_1 і C_2 відповідно рівні

					МАОГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$C_1 = \frac{1 + \left(\frac{0}{14}\right)^2}{1 - \left(\frac{0}{14}\right)^2} - 0.25 = 0,75$$

$$C_2 = \frac{1 + \left(\frac{14}{24}\right)^2}{1 - \left(\frac{14}{24}\right)^2} + 0.3 = 2,28$$

Обчислимо значення N_{min}

$$N_{min} = 16 \times 10^6 \times 14 \times 10^{-3} \left(\frac{0,75}{10^{11}} + \frac{2,28}{10^{11}} \right) = 6 \times 10^{-6} \text{ м} = 6 \text{ мкм}$$

4.4.2.4. Визначимо з урахуванням виправлень до N_{min} величину найменшого натягу по формулі:

$$[N_{min}] = N_{min} + \gamma_m + \gamma_t + \gamma_u + \gamma_n; \quad (4.11)$$

де γ_m - виправлення, що враховує зняття нерівностей контактних поверхонь деталей при складанні;

γ_u - виправлення, що враховує ослаблення натягу під дією відцентрових сил;

γ_n - виправлення, що компенсує зменшення натягу при повторних запресовуваннях.

Виправленнями γ_t , γ_u , γ_n - зневажимо, оскільки в нашому випадку їх значення досить малі.

Величина γ_m рівна

$$\gamma_m = 1,2(R_{zd} + R_{zd}) \approx 5(R_{ad} + R_{ad}) \quad (4.12)$$

Для втулки $R_a = 3,2$ мкм; для вала $R_a = 3,2$ мкм.

$$\gamma_m = 5(2+2) = 20 \text{ мкм.}$$

Тоді

$$[N_{min}] = 6 + 20 = 26 \text{ мкм}$$

					МАОГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

4.4.2.5. Визначимо найбільший припустимий питомий тиск при яким відсутня пластична деформація на контактних поверхнях деталей.

У якості $[P_{max}]$ ухвалюється найменше із двох значень:

$$P_1 = 0,58 \delta_{T1} \left[t - \left(\frac{d_1}{d} \right)^2 \right]; \quad (4.13)$$

$$P_2 = 0,58 \delta_{T2} \left[t - \left(\frac{d}{d_2} \right)^2 \right]; \quad (4.14)$$

де P_1 і P_2 - найбільший припустимий питомий тиск на контактних поверхнях втулки й вала;

δ_{T2} - границя текучості матеріалу вала.

У нашім випадку

$$\delta_{T1} = 8,5 \times 10^7 \text{ Па}$$

$$\delta_{T2} = 8,5 \times 10^7 \text{ Па}$$

$$\text{Тоді } P_1 = 0,58 \times 8,5 \times 10^7 \left[1 - \left(\frac{0}{14} \right)^2 \right] \approx 49,3 \times 10^6 \text{ Па}$$

$$P_2 = 0,58 \times 8,5 \times 10^7 \left[1 - \left(\frac{14}{24} \right)^2 \right] \approx 32,5 \times 10^6 \text{ Па}$$

$$\text{Отже, } [P_{max}] = 49,3 \times 10^6 \text{ Па}$$

4.4.2.6. Визначити найбільший розрахунковий натяг N_{max} по формулі:

$$N_{max}^1 = [P_{max}] d \left(\frac{C_1}{E_1} + \frac{C_2}{E_2} \right); \quad (4.15)$$

$$N_{max}^1 = 49,3 \times 10^6 \times 14 \times 10^{-3} \left(\frac{0,75}{10^{11}} + \frac{2,28}{10^{11}} \right) = 2 \times 10^{-6} \text{ м} = 2 \text{ мкм}$$

4.4.2.7. Визначити величину найбільшого припустимого натягу по формулі:

					МАОГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

$$[N_{max}] = N_{max}^1 \times \gamma_{y\partial} + \gamma_t + \gamma \quad (4.16)$$

де $[N_{max}]$ - найбільший припустимий натяг;

$\gamma_{y\partial}$ - коефіцієнт збільшення тиску в торців втулки при запресовуванні вала;

γ_t - температурне виправлення.

У нашій випадку $\gamma_t = 0$

$$\gamma_{y\partial} = 0,5$$

Тоді

$$[N_{max}] = 49,3 + 20 + 0,5 = 69,8 \text{ мкм}$$

$$N_{max} = 69,8 \text{ мкм}$$

$$N_{min} = 22,5 \text{ мкм}$$

4.4.2.8. Визначити зусилля запресовування при складанні деталей під пресом по формулі:

$$R_n = f_n P_{max} \times \pi \times d_{nc} \times l ; \quad (4.17)$$

де $f_n = 1,2$

$$P_{max} = \frac{N_{max} - \gamma_t}{d_{nc} \left(\frac{C_1}{E_1} + \frac{C_2}{E_2} \right)}$$

$$P_{max} = \frac{(69,8 - 20) \times 10^{-6}}{14 \times 10^{-3} \left(\frac{0,75}{10^{11}} + \frac{2,28}{10^{11}} \right)} \approx 117 \times 10^6 \text{ Па}$$

Тоді

$$R_n = 1,2 * 0,1 * 117 * 10^6 * 3,14 * 0,014 * 0,02 = 0,21 \times 10^3 \text{ Н}$$

Розрахунками було знайдене зусилля запресовування вала ролика в посадкове місце в каретці. Воно склало 21кг, або 210Н.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ

НОРМАТИВНО-ПРАВОВА БАЗА ОХОРОНИ ПРАЦІ.

У конституційній державі всі закони і підзаконні акти повинні базуватися і відповідати основному закону держави – Конституції. Конституція України прийнята Верховною Радою 26 червня 1996 року. У ній декларуються права всіх громадян України. Для сфери трудової діяльності ці права конкретизовані в деяких законах України і Державних нормативних актах про охорону праці (ДНАОП), Державних стандартах та постановах Кабінету Міністрів України, що стосуються охорони праці.

В Україні – у першій серед країн СНД – 14 жовтня 1992 р. Верховною Радою був прийнятий Закон «Про охорону праці». Цей закон, а також Кодекс законів про працю України є основою законодавчої бази охорони праці. Їх доповнюють державні міжгалузеві та галузеві нормативні акти про охорону праці – це стандарти, правила, норми, положення, інструкції та інші документи, яким надано чинність правових норм, обов'язкових для виконання усіма установами і працівниками України.

Для практичної реалізації Закону «Про охорону праці» 15 грудня 1993 року був прийнятий Закон України «Про внесення змін і доповнень, що стосуються охорони праці, до Кодексу законів про працю України», а також Закон України «Про внесення змін і доповнень до Кодексу України про адміністративні правопорушення і кримінального кодексу України» від 15 січня 1995 року. Були прийняті також такі підзаконні акти, затверджені постановою Кабінету Міністрів «Про створення Національної Ради з питань безпечної життєдіяльності населення», «Положення про розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємствах, в установах і організаціях», «Правила відшкодування власником підприємства, установи і організації або уповноваженим ним органом шкоди, заподіяної здоров'ю працівника при виконанні трудових обов'язків», «Положення про державні; галузеві, регіональні фонди охорони праці та фонди охорони праці підприємств», «Положення про порядок

					М А А Г . 4 8 2 2 2 0 . 0 1 1 - 0 0 ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

накладення штрафів на підприємства, установи і організації за порушення нормативних актів про охорону праці» тощо. Держнагляд охорони праці розробив ще цілий ряд положень, що спрямовані на практичну реалізацію Закону України «Про охорону праці».

Одним із головних документів, який забезпечує чітке виконання службових обов'язків працівниками, є «Кодекс законів про працю України» (далі – Кодекс).

Кодекс трактує вимоги до трудової діяльності громадян в Україні і регулює трудові відносини всіх працівників, сприяючи зростанню продуктивності праці і поліпшенню її якості. Кодекс спрямований на охорону трудових прав працюючих.

Колективний Договір є найважливішим документом в системі нормативного регулювання трудових відносин між власником і працівниками з першочергових соціальних питань, в тому числі і з питань охорони праці.

Закон України «Про охорону праці» та Закон «Про колективні договори і угоди» передбачають включення комплексних заходів щодо організації безпечних і нешкідливих умов праці в колективні договори та визначення обов'язків сторін.

Колективний договір повинен обов'язково містити заходи захисту прав та соціальних інтересів осіб, які потерпіли на виробництві від нещасних випадків або профзахворювань, а також утриманців і членів сімей загиблих.

Згідно зі ст. 11 Закону України «Про охорону праці», колективним договором (угодою, трудовим договором) має встановлюватись розмір допомоги при нещасному випадку і профзахворюванні. Рекомендовано включати в розділ «Охорона праці» колективного договору заходи до поліпшення умов праці інвалідів, жінок, підлітків, надання їм пільг для виконання вимог щодо охорони праці.

Основним нормативним документом з охорони праці на автотранспортних підприємствах є галузевий стандарт «Правила охорони праці на автомобільному транспорті». Його вимоги розповсюджуються на всі

					МАОГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

автомобільні підприємства, а також на підприємства, на яких є транспортні обслуговуючі та ремонтні дільниці, незалежно від форм власності.

5.1. Організація ОП на виробництві

Згідно Закону України про охорону праці створення служби охорони праці на виробництві є обов'язковим незалежно від форм власності. Служба охорони праці організовує і контролює виконання заходів, що забезпечують нормативні параметри умов праці та техніку безпеки виконання робіт.

Основними напрямками роботи служби охорони праці є:

- впровадження СУОП;
- організація навчання з охорони праці;
- своєчасне проведення інструктажів з безпечних методів праці;
- атестація умов праці за основними параметрами;
- розслідування та облік нещасних випадків з профзахворювань і усунення причин їх виникнення.

Відповідальність за стан охорони праці на виробництві покладена на власника або першого керівника підприємства.

Законом України про охорону праці передбачена матеріальна, адміністративна або кримінальна відповідальність за порушення чи не виконання вимог нормативних документів в залежності від наслідків нещасних випадків, пожеж, аварій.

Колективним договором згідно законодавства узаконюються пільги і компенсації за роботу в шкідливих умовах, які не вдалося нейтралізувати спеціальними заходами. Тобто визначає перелік робіт з підвищеною небезпекою та компенсації за роботу в таких умовах.

5.2. Аналіз умов праці за основними параметрами в зоні ТО-2, що реконструюється

В зоні ТО-2 мають місце наступні роботи з підвищеною небезпекою:

					МАОГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

- обслуговування та ремонт елементів підвіски автомобілів, роботи із застосуванням ручних електро- та пневмомашин та інструментів.

Особлива увага при організації умов праці приділяється робочим місцям для виконання даних робіт.

Умови праці на робочих місцях характеризуються цілим рядом параметрів:

- мікроклімату;
- освітленості;
- стану повітря робочої зони за вмістом шкідливих речовин;
- шуму;
- ергономічності;
- електробезпеки;
- механізації робіт при підйомі та перекиданні автомобіля.

Аналіз умов праці виконаний порівнянням фактичних параметрів з нормативними та приводиться у табл. 5.1.

					МАОГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.1

Фактичні та нормативні значення основних параметрів умов праці дільниці

№ з/п	Параметри умов праці	Нормативна вимога	Фактичне значення	Відповідність
I	Освітленість, лк	750 (в системі комбінованого освітлення)	200 (загальне освітлення)	Не відповідає
II	Наявність в повітрі робочої зони шкідливих речовин, мг/м ³ :	ГДК	—	—
	Бензин	100	90	Відповідає
	Оксид вуглецю	20	18	
	Вуглеводні	300	280	
	Оксид азоту	5	3	
	Зварювальні аерозолі	Відсутність	Відсутні	Відповідає
III	Параметри мікроклімату на робочих місцях	—	—	—
	Температура, °C	$\frac{15-21}{16-27}$	$\frac{6}{21}$	Не відповідає
	Відносна вологість, %	$\frac{75}{\text{їдєї} .1}$	$\frac{75}{\text{їдєї} .1}$	
	Швидкість руху повітря, м/с	$\leq \frac{0.4}{0.2-0.5}$	$\frac{0.3}{0.2}$	
IV	Параметри електробезпеки	—	—	—
	Заземлення	Опір заземлюючого контуру R<4 Ом	Опір заземлюючого контуру R=3.5 Ом	Відповідає
	Занулення	Вимога наявності	Наявна	
	Захисне відключення	Вимога наявності	Наявна	
V	Параметри шуму, дБ	70	70	Відповідає
VI	Ергономічність	Необхідність обґрунтування робочих місць на ергономічність	Обґрунтовано	Відповідає
VII	Механізація робіт розбирання та складання двигунів	Наявність спеціальних стендів для ремонту агрегатів	Відсутність механізмів	Не відповідає

Примітка: 1. Відносна вологість повинна бути відповідно рівна: при 28°C – не більше 55%, 27°C – 60%, 26°C – 65%, 25°C – 70%, 24°C і нижче – не більше 75%.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

МАОГ.482220.011-00 ПЗ

Арк.

58

На основі порівняння фактичних і нормативних параметрів умов праці робимо висновок про наявність на ділянці дії шкідливих і небезпечних факторів:

- недостатня освітленість робочих місць ділянки від системи штучного освітлення;
- температура повітря в зимовий період;
- не достатній рівень механізації.

5.3. Заходи по доведенню умов праці на ділянці до вимог нормативних документів

5.3.1. Перелік заходів:

- реконструкція системи штучного освітлення;
- реконструкція системи опалення.
- впровадження засобів механізації в технологічних операціях збирання-розбирання агрегатів автомобіля;
- розробка та впровадження інструкції з техніки безпеки при використанні стенду для збирання-розбирання двигунів автомобіля.

5.3.2. Проект реконструкції системи штучного освітлення ділянки

5.3.2.1. Перевірочний розрахунок достатності освітленості від наявної системи загального освітлення.

Приміщення ділянки має наступні розміри: довжину 11 м, ширину 6 м, висоту 3 м. Система загального освітлення включає 14 стельових дволампових світильників серії ЛПО-01 з лампами ЛД-40. Норма загальної освітленості = 750 лк за вимогами галузевого стандарту ДНАОП 0.00-1.28-97. Розряд зорової роботи згідно даного стандарту – IV, підрозряд *a*, контраст об'єкту з фоном – малий, характеристика фону – темний. Висота робочої поверхні 1 м. Стіни і стеля – побілені. Світильники розташовані в два ряди, перпендикулярними довшій стороні.

					МАОГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для перевірки забезпечення діючою системою загального освітлення норм освітленості згідно галузевого стандарту з охорони праці використовуємо методику використання світлового потоку [13]:

1. Креслимо в масштабі план і розріз приміщення, позначаємо розташування світильників. Визначаємо висоту їх підвісу h , проставляємо відповідні розміри (рис. 6.1).

2. За довідником для світильника ЛПО-01 визначаємо номінальний світловий потік $\Phi_c = 2340$ лм, який відноситься до умовної групи 8.

3. Відстань між світильниками у ряді $\lambda = 1000$ мм, висота підвісу $h = 1280$ мм, $0,5 h = 0,5 \cdot 1280 = 640$ мм, тобто $\lambda > 0,5 h$. За цієї умови для розрахунку горизонтальної освітленості можна застосовувати метод коефіцієнта використання світлового потоку.

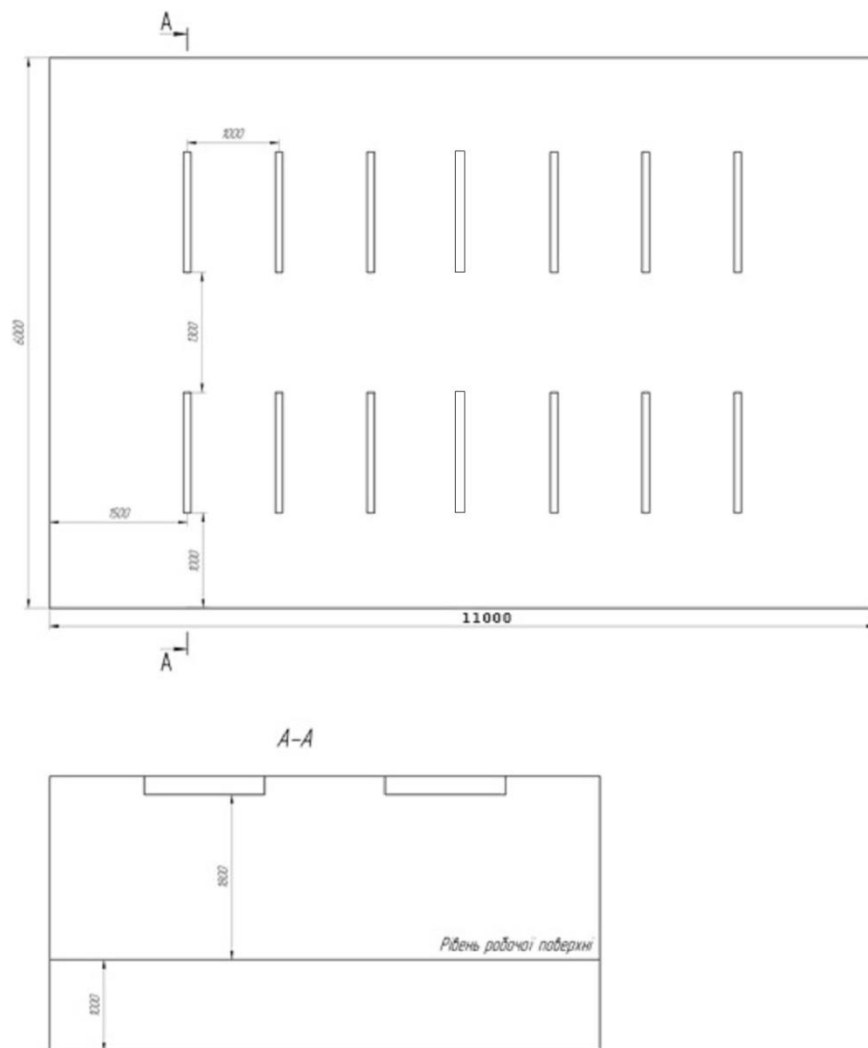


Рис. 5.1. Планування системи штучного освітлення.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

МАОГ.482220.011-00 ПЗ

Арк.

60

4. Коефіцієнти відбивної здатності ρ стелі, стін і робочої поверхні приймаємо відповідно 0,7; 0,5 та 0,3.

5. Визначимо індекс приміщення

$$i = \frac{A \cdot B}{h(A + B)} = \frac{6 \cdot 11}{1,28(6 + 11)} = 3,03.$$

6. Коефіцієнт використання для світильників групи 8, прийнятих коефіцієнтів відбивання ρ та для індексу приміщення 3.03 становить $\eta = 0,67$

7. Приймаємо коефіцієнт запасу $k = 1,5$, коефіцієнт нерівномірності $z = 1,1$.

8. Визначаємо фактичну мінімальну освітленість

$$E = \frac{N \cdot n \cdot \Phi_c \cdot \eta}{S \cdot k \cdot z} = \frac{14 \cdot 1 \cdot 2340 \cdot 0,67}{11 \cdot 6 \cdot 1,5 \cdot 1,1} = 201,5 \text{ лк.}$$

Розрахункова фактична освітленість від системи загального освітлення у приміщенні задовольняє вимогам норм за ДНАОП 0.00-1.28-97 (>150 лк).

5.3.2.2. Розрахунок місцевого освітлення в системі комбінованого

Спроектувати місцеве освітлення для виконання зорових робіт V розряду, підрозряду а. Місцеве освітлення планується встановлювати на робочих місцях де виконуються розбирально-збиральні роботи, роботи пов'язані з механічною обробкою, а також на місцях післяремонтного контролю якості. Для місцевого освітлення вибрані світильники типу НКС з лампами розжарювання на напругу 42 В. Висота розташування світильників над робочою поверхнею $h = 0,5$ м. Відстань між світильником і розрахунковою точкою на горизонтальній поверхні $d = 0,7$ м. Коефіцієнт запасу $K = 1,2$, коефіцієнт $\mu = 1,1$.

Порядок розрахунку згідно методики [13]:

1. За довідником для заданого розряду зорових робіт (V а) при газорозрядних лампах нормована освітленість становить: для комбінованого освітлення $E_k = 750$ лк, для загального освітлення $E_z = 200$ лк.

2. Місцеве освітлення в системі комбінованого повинно утворювати освітленість

					МАОГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

$$E_m = E_k - E_z = 750 - 200 = 550 \text{ лк}$$

3. Визначаємо за графіком просторових ізолюкс умовну освітленість для $d = 0,5 \text{ м}$; $h = 0,7 \text{ м}$: $e = 80 \text{ лк}$.

4. Визначаємо необхідний світловий потік лампи за формулою 2.15:

$$\Phi_l = \frac{1000 E_m \cdot \kappa}{\mu \cdot e} = \frac{1000 \cdot 550 \cdot 1,2}{1,1 \cdot 80} = 7500 \text{ лм}$$

5. Лампа потужністю 100 Вт має світловий потік 1590 лм, тому приймаємо п'ять світильників НКС з лампами МО – 36 – 100, які створюють загальний світловий потік $\Phi_c = 5\Phi_l(100) = 5 \cdot 1590 = 7950 \text{ лм}$.

6. Освітленість робочого місця системою місцевого освітлення становитиме:

$$E'_m = \frac{\Phi_c \mu \cdot e}{1000 \cdot \kappa} = \frac{7950 \cdot 1,1 \cdot 80}{1000 \cdot 1,2} = 583 \text{ лк}.$$

7. Правилами дозволяється перевищення освітленості від нормальної на 20 %. Фактичне перевищення освітленості при комбінованому освітленні становитиме:

$$\Delta E_k = \frac{E_z + E'_m - E_k}{E_k} \cdot 100 = \frac{(211,2 + 583) - 750}{750} \cdot 100\% = 7,4\%, \quad \text{що}$$

задовольняє вимогам правил.

5.3.3. Проект реконструкції системи опалення на ділянці

На підприємстві в цілому та на ділянці ремонту трансмісії зокрема використовується не централізована (власна котельня) система парового опалення.

Загальним із даних для розрахунку опалення є температура в виробничих приміщеннях.

Кількість теплоти необхідної для опалення визначається:

$$Q_0 = q_0 \cdot (t_v - t_n) \cdot V,$$

де q_0 – витрати теплоти для опалення м^3 приміщення на $^{\circ}\text{C}$ різності внутрішньої і зовнішньої температури, $q_0 = 2,08 \text{ кДж/год}$;

t_v – внутрішня температура в цеху, $^{\circ}\text{C}$;

t_n – зовнішня розрахункова температура повітря, $^{\circ}\text{C}$;

					МАОГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

V – об’єм будинку (приміщення), м^3 .

Кількість теплоти, що витрачається на вентиляцію:

$$Q_v = q_v \cdot (t_v - t_n) \cdot V,$$

де q_v – витрати теплоти на вентиляцію м^3 будинку при різності внутрішньої і зовнішньої температури $^{\circ}\text{C}$, $q_v = 1 - 2 \text{кДж/год}$.

Площа нагрівальних приладів:

$$F_n = Q_n / (K_n(t_t - t_v)),$$

де Q_n – витрати теплоти на опалення і вентиляцію приміщення, кДж/год ;

t_t – середня розрахункова температура теплоносія.

Значення коефіцієнта K_n залежить від різниці температур теплоносія і повітря, що нагрівається.

Тоді:

$$Q_0 = 2,08 \cdot (18+5) \cdot 198 = 9472,3 \text{кДж/год};$$

$$Q_n = 1,1 \cdot (18+5) \cdot 198 = 5009,4 \text{кДж/год};$$

$$F_n = 14481,7 / (6 \cdot (92-18)) = 32,6 \text{м}^2.$$

Приймаємо площу нагрівальних приладів 35 м^2 . Будемо використовувати чавунні батареї оскільки вони мають високий коефіцієнт теплопровідності та більшу стійкість до корозії ніж сталеві радіатори. Використовуємо п’ять батарей з площами поверхні 7 м^2 . Батареї встановлюються рівномірно на всіх стінах.

5.4. Екологічна безпека ділянки.

Мінімізація забруднення навколишнього середовища від джерел забрудненнь – основний напрямок вирішення задач екологічної безпеки ділянки.

Джерелами забрудненнь в зоні ТО-2 є:

- використання обтирних матеріалів;
- наявність в повітрі робочої зони шкідливих речовин (пилу, парів бензину, вихлопних газів).

Для обтирних матеріалів спроектована спеціальна тара з відповідними написами, що призначена для збирання обтирних матеріалів, які підлягають утилізації. Для вилучення шкідливих матеріалів з повітря робочої зони на

					МАОГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

дільниці запропоновано використати місцеву вентиляцію з системою фільтрів для очищення повітря від пилу та інших шкідливих речовин. В системі фільтрів пропонується використовувати декілька послідовно-з'єднаних фільтрів:

- фільтр грубої очистки (щілинного типу) для усунення пилу;
- проміжний вугільний фільтр для усунення з повітря парів бензину.

Для мінімізації забруднення води в зоні ТО-2 вона підключена до системи замкнутого водопостачання, яка передбачає мінімальне її використання, відстоювання і нейтралізацію шкідливих забруднюючих речовин та фільтрування за допомогою фільтрів при необхідності зливу в каналізаційній мережі.

Для охорони навколишнього середовища передбачені служби контролю якості середовища, які повинні вести систематизовані спостереження за станом атмосфери, води, ґрунтів для отримання фактичних рівнів забруднення навколишнього середовища. Отримана інформація про забруднення дозволяє швидко виявити причини підвищення концентрації шкідливих речовин і активно їх усунити.

5.5. Пожежна безпека дільниці

Пожежна безпека – це стан об'єкта, при якому виключається можливість пожежі, а у випадку її виникнення є все необхідне для усунення негативного впливу небезпечних факторів пожежі на людей, споруди і матеріальні цінності.

Згідно Закону „Про пожежну безпеку”, забезпечення пожежної безпеки є важливою складовою виробничої та іншої діяльності посадових осіб, працівників підприємств, установ, організацій та підприємців, всього населення України.

Забезпечення пожежної безпеки підприємств, установ та організацій покладається на їх власників і уповноважених ними осіб, якщо інше не передбачено відповідним договором.

Власники підприємств, установ та організацій або уповноважені ними органи зобов'язані:

					МАОГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- розробляти комплексні заходи щодо забезпечення пожежної безпеки, впроваджувати передові досягнення науки;
- забезпечувати дотримання протипожежних вимог стандартів, норм, правил, а також виконання вимог приписів і постанов органів державного пожежного нагляду;
- організовувати навчання працівників правилам пожежної безпеки та вести пропаганду заходів щодо їх забезпечення;
- у разі відсутності нормативних актів вимог, необхідних для забезпечення пожежної безпеки, вживати відповідні заходи, що погоджені з органами державного нагляду;
- утримувати в справному стані засоби протипожежного захисту і зв'язку, пожежну техніку, обладнання та інвентар, не допускати їх використання не за призначенням;
- створювати, у разі потреби, відповідно до встановленого порядку, підрозділи пожежної охорони та необхідну для їх функціонування матеріально-технічну базу;
- подавати на вимогу державної пожежної охорони відомості та документи про стан пожежної безпеки об'єктів і продукції, що ними виробляється;
- здійснювати заходи, щодо впровадження автоматизованих засобів виявлення та гасіння пожеж і використання для цієї мети виробничої автоматики;
- своєчасно інформувати пожежну охорону про несправність пожежної техніки, систем протипожежного захисту, водопостачання, а також про закриття доріг і проїздів на своїй території;
- проводити службові розслідування випадків пожеж.

В зоні ТО-2 слід постійно прибирати розлиті оливи та палива з підлоги, систематично утилізувати обтирні матеріали.

					МААГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

Згідно норм Закону України «Про пожежну безпеку» виконані розрахунки кількості вогнегасників типу ВВ. Виходячи з площі зони ТО-2, яка складає 66 м², приймаємо 2 вогнегасники марки ВВ-5.

У дипломному проєкті передбачається також пожежна сигналізація.

До систем пожежної сигналізації пред'являються наступні технічні вимоги: вони повинні мати мінімальну інерційність спрацювання, забезпечувати задану вірогідність інформації, відсутність помилкового спрацювання, бути надійними в роботі при всіх умовах експлуатації, забезпечувати автономне включення сигналу тривоги.

Основними елементами пожежної сигналізації є:

- датчики пожежної сигналізації, що розміщуються у найбільш пожежо- і вибухонебезпечних місцях;
- електронно-підсилювальний блок, що забезпечує дистанційний контроль за станом датчиків;
- функціональний блок, за допомогою якого включається перший рубіж протипожежної системи і блок сигналізації.

					М.А.А.Г.482220.011-00 ПЗ	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальні висновки

1. Основним завданням виконання кваліфікаційної роботи було створення автотранспортного підприємства з детальною розробкою зони ТО-2.
2. Було проведено розрахунок виробничої програми ремонтно-обслуговуючого виробництва підприємства; технологічний розрахунок виробничих зон, діляниць і складів, виконано розрахунки трудомісткості ТО і ПР, чисельності робітників. кількості постів і робочих місць, виробничих та складських площ, стоянок автомобілів.
2. Проаналізувавши роботи, які виконуються на АТП було розроблено генеральний план, виробничий корпус, зону ТО-2.
3. Виконано техніко-економічну оцінку проектних рішень. Прибуток підприємства, 288 419 952,6 грн. Рентабельність 23,25 %
4. Для полегшення праці робітників зони ТО-2 спроектовано установку для зливу масла. Було оглянуто існуючі конструкції пристосувань. Вивчена призначення конструкції та будова стенду. Розроблено запропоновану установку. Проведено розрахунки елементів стенду: Розрахунки кріплення швелера до бетону. Розрахунки з'єднання з натягом
5. В розділі " Охорона праці " проведено характеристику зони ТО з точки зору охорони праці. Описані заходи пожежної безпеки і заходи по доведенню умов праці на діляниці до вимог нормативних документів. Розроблені рекомендації з охорони праці

					МААГ.482220.011-00 ПЗ	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаних джерел

1. Кобзар Є.П., Зайцев С.О., Шостачук А.М. Технологічне проектування станцій технічного обслуговування та автотранспортних підприємств. Навчальний посібник для самостійної роботи студентів. – Житомир : ЖДТУ, 2010 – 231 с.
2. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів.- К.: Знання - Прес, 2003 – 511 с.
3. Технологічне проектування автотранспортних підприємств: Навч. Посіб./ За ред. проф. С.І. Андрусенка – К.: Каравела, 2009 – 368 с.
4. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: організація і управління: Підручник.- Київ.: Знання, 2004. – 478 с.
5. Дунаєвський М. В. Методичні настанови до проектування підприємств автомобільного транспорту // Автодорожник України. 2006. № 3.
6. Технологічне проектування автотранспортних підприємств і станцій технічного обслуговування. Методичні вказівки до виконання курсового проекту студентами спеціальності “Автомобілі та автомобільне господарство” усіх форм навчання. - Укл.: В.Р.Карпенко, В.І.Павлюк, В.М.Придюк:– Луцьк.: ЛДТУ, 2009. – 42 с.
7. Тимочко В.О., Городецький І.М., Березовецький А.П., Мазур І.Б. та ін. Безпека життєдіяльності та охорона праці. Навч. посібник. Львів: Сполом. 2022. 376 с.
8. Пістун І. П., Березовецький А. П., Тимочко В. О., Городецький І. М. Охорона праці (гігієна праці та виробнича санітарія): навч. посіб. / за ред. І.П.Пістуна. Львів: Тріада плюс, 2017. Ч. І. 620 с.
9. Правила пожежної безпеки в Україні (ред. 22.01.2022 р.). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0252-15#Text> (дата звернення: 22.04.2025).

					М А А Г . 4 8 2 2 2 0 . 0 1 1 - 0 0 ПЗ	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10. Правила охорони праці на автомобільному транспорті. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1299-12#Text> (дата звернення: 25. 04.2025).

11. Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0124-15#Text> (дата звернення: 28. 04.2025).

12. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1090-18#Text> (дата звернення: 22. 03.2025).

					М А А Г . 4 8 2 2 2 0 . 0 1 1 - 0 0 ПЗ	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		