

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Проект ділянки ремонтного цеху для технічного обслуговування та ремонту систем мащення двигунів автомобілів МАЗ з дослідженням оцінки показників якості трансмісії з оптимізацією параметрів.

Виконав(ла): студент(ка) 6 курсу, групи МАм-61
спеціальності 274

«Автомобільний транспорт»

(шифр і назва спеціальності)

Нікітюк Ю.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Гевко І.Б.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Пиндус Ю.І.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Зав. кафедри

Ляшук О.Л.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

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

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

Кафедра Кафедра автомобілів
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Ляшук О.Л.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«29» вересня 2020 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня магістр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 274 «Автомобільний транспорт»
(шифр і назва спеціальності)

студенту Нікітюку Юрію Миколайовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект ділянки ремонтного цеху для технічного обслуговування та ремонту систем мащення двигунів автомобілів МАЗ з дослідженням оцінки показників якості трансмісії з оптимізацією параметрів.

Керівник роботи Гевко І.Б., д.т.н., проф.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «29» вересня 2020 року № 4/7-690

2. Термін подання студентом завершеної роботи 14 грудня 2020

3. Вихідні дані до роботи Базовий технологічний процес технічного обслуговування та ремонту систем мащення двигунів автомобілів МАЗ.

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

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

4 Науково-дослідний розділ. 5 Охорона праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

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

Карти ескізів – 2А1.

Установка для заправки масел – 2А1.

Масляний фільтр – 1А1.

Результати наукових досліджень – 1А1.

Планування зони ТО-2 – 1А1.

Генеральний план – 1А1.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	к.т.н. доц. Ткаченко І.Г.		
Безпека в надзвичайних ситуаціях	ст. викл. Клепчик В.М.		

7. Дата видачі завдання 29.09.2020**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Загально-технічний розділ	15.10.2020	
2	Технологічний розділ	29.10.2020	
3	Конструкторський розділ	11.11.2020	
4	Науково-дослідний розділ	25.11.2020	
5	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	09.12.2020	
6	Оформлення графічної частини	11.12.2020	
7	Захист кваліфікаційної роботи магістра	21.12.2020	

Студент

_____ (підпис)

Нікітюк Ю.М.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Гевко І.Б.

_____ (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота магістра на тему: «Проект дільниці ремонтного цеху для технічного обслуговування та ремонту систем мащення двигунів автомобілів МАЗ з дослідженням оцінки показників якості трансмісії з оптимізацією параметрів.».

Магістерська робота виконувалася на кафедрі автомобілів.

Керівник кваліфікаційної роботи магістра д.т.н., професор Гевко І.Б.

Пояснювальна записка складається з п'яти розділів і 62 сторінки формату А4 та 8 аркушів формату А1 графічної частини 2 сторінки додатків.

Ключові слова: тиск, змащування, моторна олива, дослідження, тертя.

ЗМІСТ

Вступ	7
1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ	8
1.1 Діагностичний комплекс з обслуговування системи мащення автомобіля.....	8
1.2 Схема технологічного процесу комплексу.....	9
1.3 Висновки та постановка завдання на магістерську роботу.....	10
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ	14
2.1 Технологія перевірки герметичності системи змащування, контролю рівня, тиску і якості оливи.....	14
2.2 Устаткування та пристрої.....	18
2.3 Обґрунтування і вибір технологічного устаткування.....	21
2.4 Організація технологічного процесу ТО автомобілів на дільниці.....	26
2.5 Розрахунок площі виробничої зони ТО-2	27
2.6 Розрахунок госпрозрахункових показників дільниці ТО-2.....	28
3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ	36
3.1 Призначення та принцип дії установки.....	36
3.2 Розрахунки основних конструктивних елементів вузла.....	40
3.3 Розрахунок різьбового з'єднання.....	41
3.4 Вибір і перевірочний розрахунок муфти.....	42
4 НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ РОЗДІЛ	45
4.1 Оптимізація параметрів трансмісії автомобіля.....	45
4.2 Оцінка показників якості трансмісії автомобіля з оптимальними параметрами.....	47
5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	53
5.1 Розрахунок заземлення дільниці.....	53
5.2 Методи дезактивації та санітарної обробки особового складу при надзвичайних ситуаціях.....	56
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	61

БІБЛІОГРАФІЯ.....	6
ДОДАТКИ	62

ВСТУП

За такою динамікою росту парку легкових автомобілів, приблизно 90% якого належать приватним власникам, не встигають темпи зростання кількості автосервісних підприємств. Тому проблема забезпечення високої якості послуг сервісу набула особливої державної і соціальної актуальності.

Традиційно для легкових автомобілів населенням застосовувалась планово-попереджувальна система ТО і ремонту, яка в ринкових умовах значно знизила свою ефективність. Значно зросли й витрати коштів на підтримання автомобілів в працездатному стані. Навіть США для цих цілей щороку виділяють до 26 млрд. доларів. Але це не наш шлях вирішення цієї проблеми.

В умовах вимог максимальної економії коштів і ресурсів альтернативний варіант – впровадження в автосервіс високоефективної системи ОР – Д – УН, яка передбачає виконання усіх робіт по усуненню несправностей та ремонту тільки після діагностування. Це дозволяє не тільки суттєво підвищити ресурси агрегатів автомобілів, а також зменшити об'єм ремонтно-профілактичних робіт і значно підвищити їх якість.

Насамперед це треба здійснити по обслуговуванню основних агрегатів автомобілів – двигунів. Тому згідно з побажанням керівництва підприємства в проекті основну увагу приділено поліпшенню технології обслуговування двигунів автомобілів.

Насамперед це потрібно вирішити для системи змащування, від надійності й працездатності якої насамперед залежить ресурс найбільш дорогого агрегату автомобіля.

1 ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Діагностичний комплекс з обслуговування системи мащення автомобіля

Обов'язкові роботи в складі профілактичного обслуговування двигуна підрозділяються на наступні види:

- щоденне обслуговування (ЩО) двигуна автомобіля;
- роботи, які виконуються перед діагностуванням (ОР-1) двигуна (перевірка рівня оливи, контроль її тиску, ін.);
- діагностування системи змащування;
- регулювання систем і механізмів автомобіля;
- прогноз моторесурсу двигуна за вмістом елементів зносу;
- сезонне обслуговування (СО) двигуна.

Збирально-мийні роботи по двигуну в залежності від умов експлуатації і пропонованих до рухливого складу санітарних вимог виконуються по потребі, але обов'язково перед кожним ОР, діагностуванням і ремонтом агрегату.

До обов'язкових робіт, які проводяться перед контрольнo-діагностичних операцій двигуна відноситься: кріпильні, мастильні, очисні і прості, регульовальні; специфічні роботи з профілактичного обслуговування системи живлення змащування двигуна; сезонне обслуговування і протикорозійний захист агрегату.

Обов'язкові роботи по двигуну, які виконуються через рівні інтервали, по періодичності, переліку і трудомісткості вироблених робіт підрозділяються на обов'язкові роботи ОР-1 і обов'язкові роботи ОР-2 (додатково до перших виконують за потребою регулювання).

Значне підвищення ефективності технічного обслуговування двигунів досягається за рахунок застосування активного діагностування, тобто з'єднання з перевіркою індивідуальних регулювань двигунів.

Відмінною рисою запропонованої тактики є використання результатів діагнозу для коректування і прогнозування періодичності обслуговування

системи змащування двигуна. Це означає, що якщо діагностичний параметр менше припустимого, то проводити регулювальні роботи недоцільно. З практичної точки зору при діагностуванні витрати на поточні і планові перевірки (а їхня кількість дорівнює числу ТО і УН) виявляється недоцільними, якщо результати діагнозу не будуть використані для прогнозування наступного моменту перевірки двигуна.

Тому збільшення періодичності діагностування з розрахунком ступеня ризику виникнення аварійного відмовлення й імовірності передчасної перевірки забезпечить досягнення максимального ресурсу двигуна автомобіля з найменшими витратами.

Для цього з використанням по кожному агрегату прогнозуючого параметра, як еквівалента узагальненого процесу зносу і старіння, розроблена в підрозділі 5 модель розрахунку прогнозу оптимального збільшення періодичності обслуговування по мінімуму сумарного ризику аварійних відмовлень з урахуванням накопичення продуктів зносу для визначення залишкового ресурсу двигуна.

1.2 Схеми технологічного процесу комплексу

У відповідності зі схемою розробленого технологічного процесу автомобілі, що вимагають заявочного УН, ОР-1 і ОР-2 двигуна ставляться на місця зони очікування чи направляються на відповідні ділянки, якщо вони вільні (наприклад, до комплексу).

Автомобілі спрямовані на комплекс діагностування двигунів піддаються операціям:

- пост-1 перевірка тиску оливи в системі, при необхідності доведення його рівня до норми; перевірка рівномірності витoku оливи;
- пост-2 перевірка якості оливи та поповнення присадок;
- пост-3 прогнозування залишкового ресурсу двигуна за вмістом продуктів зносу;
- пост-4 виробляються контрольні операції після усунення несправностей у процесі діагностування.

Автомобілі, яких при діагностуванні двигуна виявлені несправності, які потребують трудомістких робіт, направляються в зону УН. Після усунення всіх несправностей двигуна автомобіль при необхідності повторно діагностується (оцінюється якість відновлення і регулювань). Якщо в процесі повторного діагностування двигуна не було виявлено яких завгодно недоліків або несправностей, то автомобілі направляються замовнику (власнику).

1.3 Висновки та постановка завдання на магістерську роботу

Основним агрегатом автомобіля є двигун. Сучасний двигун внутрішнього згорання являє собою складний механізм, працездатність якого залежить чіткого функціонування його різноманітних систем і, в першу чергу, системи змащування. Робочим тілом системи змащування є моторне мастило (рисунок 1.1).

Основне призначення системи змащування – своєчасний підвід чистого, і при необхідності, охолодженого мастила до тертьових деталей двигуна, з метою зменшення тертя та зносу цих деталей за рахунок створення на їх поверхнях міцної масляної плівки для ефективного здійснення цих важливих функцій, виконуваних мастилом, сучасні двигуни мають розгалужену систему циркуляційного змащення тертьових деталей. Під тиском мастило надходить майже в усі підшипники сковзання двигуна. В деяких двигунах під тиском змащується направляючи штовхачі, поршневі пальці в підшипнику верхньої головки шатуна, підшипнику валу приводу розподільовача запалювання, валу приводу водяного насосу та ін.

Розбризкуванням мастила надходить до поверхонь тертя циліндрів поршнів, шестерній розподілення і др.

Працездатність мастила визначається режимами змащування в двигунах. Так, наприклад, в двигунах вантажних автомобілів МАЗ, КАМАЗ, МАН нараховується в середньому до 100 спряжених деталей, здійснюючих обертальний, зворотно-поступальний рух.

Площа тертя цих деталей досягає 300 см², а максимальні питомі

навантаження від 4 до 700 МПа; швидкість переміщення для основних спряжених пар ДВЗ досягає від 3 до 16 м/с.

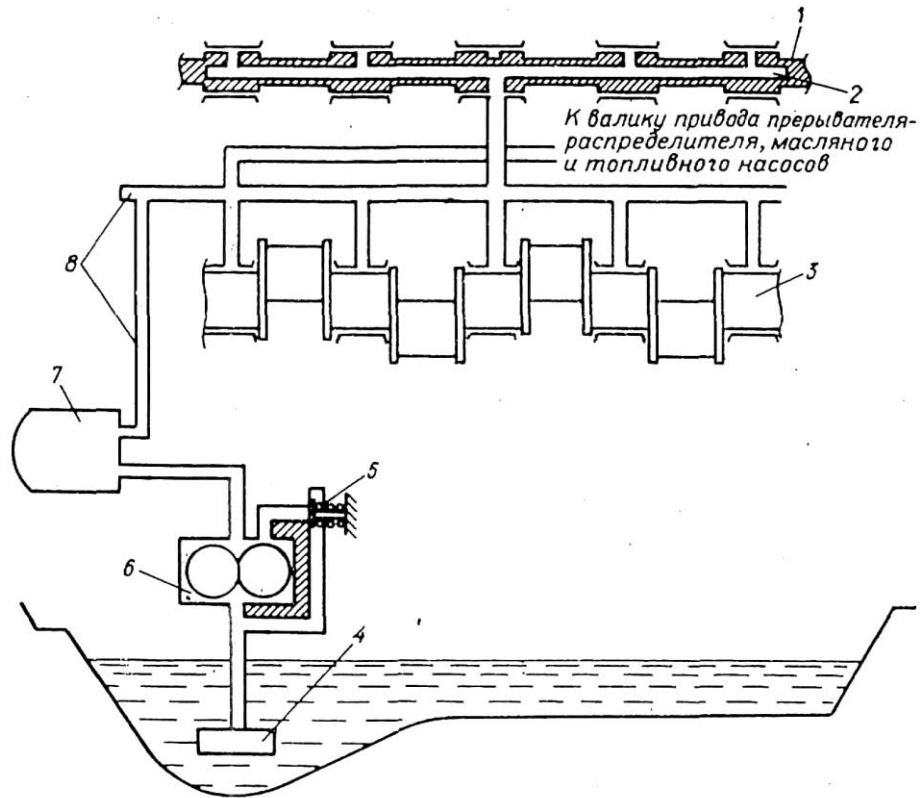


Рисунок 1 - Схема системи змащування двигуна.

1 - розподільний вал; 2 - маслопровід; 3 - колінчатий вал; 4 - забірник; 5 - клапан; 6 - насос; 7 - фільтр; 8 - маслопровід

Втрати на тертя в двигуні (рисунок 1.2) в значній мірі визначають його механічний коефіцієнт корисної дії (ККД).

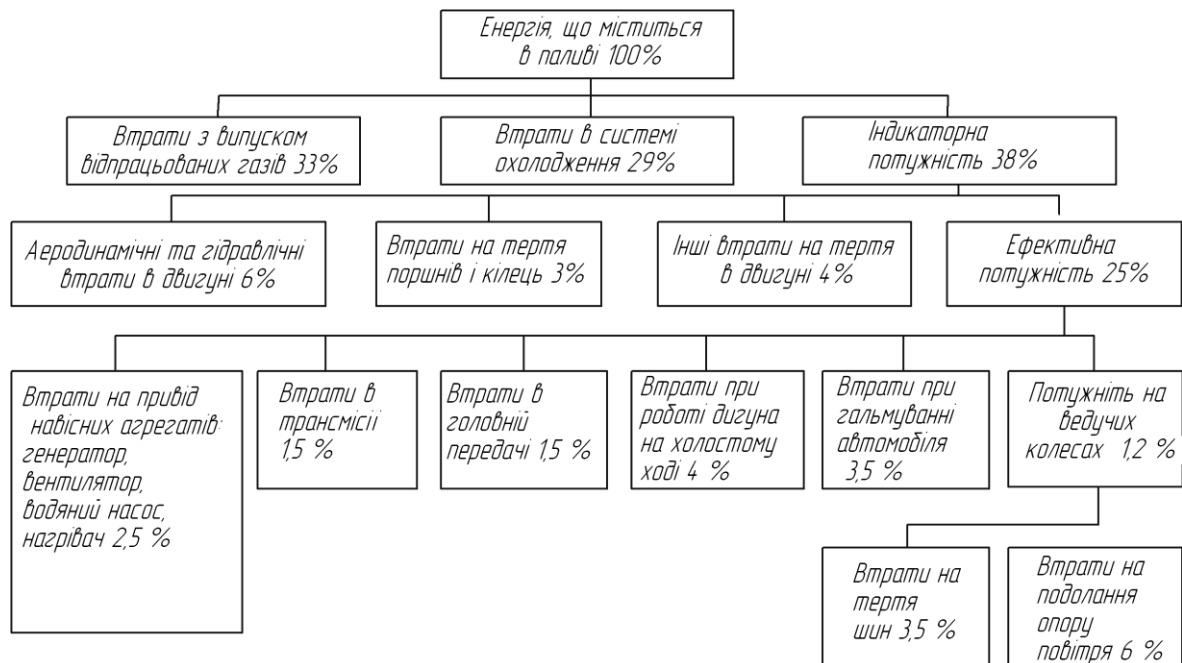


Рисунок 2 - Розподілення енергії в автомобілі при роботі в міських і приміських умовах (усереднені дані для роботи протягом 5 діб у місті і 2 доби

Тертя також спричиняє зношування спряжених деталей і суттєве виділення тепла. Тому основною метою моторного масла є зниження тертя в двигуні шляхом створення оптимального режиму змащення тертьових деталей відведення тепла від них. Однією з найважливіших із сучасних проблем є зниження витрат моторних мастил. Ця проблема вирішується в основному шляхом зменшення витрат мастил на вигар і збільшення його строку роботи до заміни. Останнє визначається не тільки пробігом автомобіля чи напрацюванням двигуна, але і часом, протягом якого здійснено пробіг.

При коротких добових і короткому річному пробігу, що характерно для автомобілів приватних власників інтенсифікуються корозійні процеси помітно погіршуються захисні властивості мастила, прискорюється його старіння. Тому визначення оптимальних термінів його заміни, а також доповнення до нього присадок, за результатами об'єктивного контролю, можна вважати головною задачею сучасної технічної експлуатації легкових автомобілів.

Вирішення цієї задачі можливо створенням спеціального комплексу для обслуговування системи змащування двигунів. Такий комплекс повинен бути обладнаний сучасними новітніми випробувальними приладами з високою технологією експрес – діагностування якості мастил.

Основну увагу в дипломному проекті приділено підтримці гідродинамічного змащення (рисунок 1.3, а), який має місце при наявності між тертьовими поверхнями масляного шару.

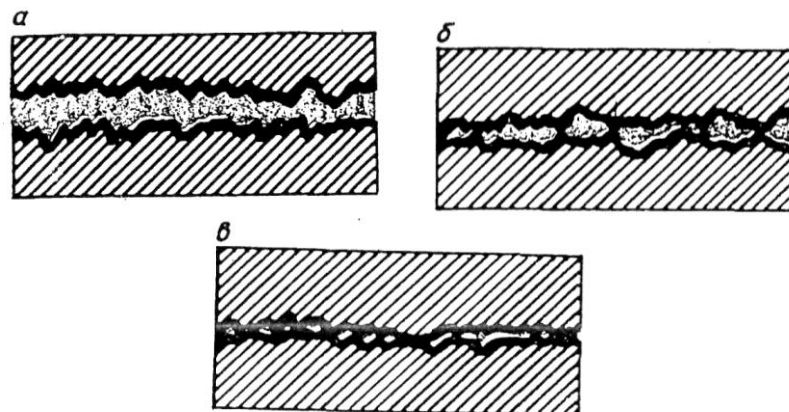


Рисунок 1.3 - Режими змащення поверхонь тертя

Цей шар знаходиться під тиском, який заважає безпосередньому контакту цих поверхонь. При цьому втрати на тертя в вузлі мінімальні, так як в основному залежить тільки від в'язкості змащувального мастила. Коли режим гідродинамічного змащування порушується (при недостатньому тиску оливи та при різкому росту динамічних навантажень) спостерігається руйнування масляного шару - граничне змащування (рисунок 1.3, б), а в решті тертя без змащувального матеріалу (рисунок 3, в), яке призводить до різкого підвищення зносу деталей.

Проаналізувавши систему технічного обслуговування, будову, принцип роботи систем мащення двигунів автомобілів МАЗ було зроблено наступні висновки:

Тому було поставлено наступні завдання, які слід вирішити в процесі виконання магістерської роботи:

в технологічному розділі вибрати метод та послідовність технічного обслуговування та ремонту систем мащення двигунів автомобілів МАЗ.

в конструкторському розділі розробити установку для заправки масла;
провести дослідження оцінки показників якості трансмісії з оптимізацією параметрів.

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Технологія перевірки герметичності системи змащування, контролю рівня, тиску і якості оливи

Сукупність робочої, інформаційної та обслуговуючої документації по системі змащування двигуна представляє собою технологію, яка включає:

- перевірку герметичності системи;
- контроль рівня оливи у піддоні картера;
- контроль тиску оливи у системі;
- контроль якості оливи в експлуатації.

За дорученням керівництва СТО – 3 нижче розроблена технологія вказаних перевірок.

Загальні свідчення. Підтікання масла із системи змащення збільшує його витрати, забруднення двигуна і навколишнього середовища, а також вогнебезпечність. Підтікання оливи виявляють візуально і усувають підтяжкою з'єднання або заміною підкладок.

Рівень масла у піддоні картера двигуна перевіряють не раніш ніж за 5 хвилин після зупинки працюючого двигуна за допомогою вказівника рівня оливи.

Рівень оливи контролюють по відміткам на вказівнику: „П” і „О” на двигуні ЗМЗ – 2410. Мітка „П” показує нормальний рівень масла.

Допускається тривала робота двигуна при рівні масла між мітками „П” і „О”.

Не можна вмикати двигун при рівні масла нижче мітки „О”.

Після тривалої стоянки автомобіля з непрацюючим двигуном рівень масла може на незначну величину підвищувати нормальний рівень (мітки „П”, „В”) за рахунок стікання додаткової кількості масла з масляного фільтра і масляних каналів у блоку циліндрів.

Тиск масла у системі змащування контролюється по штатному указнику тиску на щиті приборів і перевіряють за допомогою пристосування КИ – 5472,

яке складається з еталонного манометру зі шкалою, поділеною від 0 до 1 МПа і шлангів для з'єднання з масляною магістраллю.

Тиск перевіряють підігрітому працюючому двигуні. При нормальному технічному стані двигуна від повинен відповідати даним.

Для визначення частоти обертання колінчатого вала при вимірюванні тиску масла використовують штатний тахометр або тахометри діагностичних установок.

Погіршення якості моторного масла в процесі експлуатації чинить суттєвий вплив на тривалість роботи двигуна. Якість масла приблизно можливо перевірити за допомогою віскозиметру, принцип дії якого засновано на зрівнянні швидкості переміщення пузирів повітря (сталевих кульок) в еталонних та перевірених маслах. В віскозиметрі є чотири скляні пробірці.

У трьох запаяних – знаходяться еталонні масла в'язкістю 3,6 та 10 сСт. У четвертій пробірці налито перевіряєме масло до рівня, однакового з еталонними маслами і закривають отвір затвором. Вирівнюють температуру в еталонному і маслі яке перевіряється, для чого віскозиметр розміщують на кілька хвилин на підігрітій блоку двигуна або в місткість з гарячою водою. Перекинути приладдя на 180° і спостерігати як впливають кульки повітря у маслі. Однакова (приблизно однакова) швидкість впливання (на одному рівні) пузирів повітря у тому що є одним з основних показників його якості.

При відсутності віскозиметру еталонні масла іншим засобом.

Щоб визначити наявність механічних домішок в маслі, його наливають 3-4 краплі на фільтровану бум агу. Якщо механічні домішки є, вони будуть чітко видні у плямі масла що розтікалась.

Масло у піддоні картера двигуна заміняють періодично або достроково. Змивають масло з підігрітого до робочої температури двигуна одразу після його зупинки. Підігрите масло володіє меншою в'язкістю, більшою текучістю та краще видаляє з системи змащування бруд та сторонні частки. Для більш повного видалення опадів систему змащування промивають спеціальним маслом або сумішшю, які заливають до нижньої відмітки на масловімірювальному указнику, і дають двигуну можливість працювати 5-10 хвилин на порожньому ході.

При заміні масла замінюють фільтруючі елементи у повно поточних фільтрах очищення масла двигуна легкових автомобілів.

Періодичність при технічному обслуговуванні і зміні масла очищають та промивають систему вентиляції картеру.

Технологічна інструкція

Вид діагностування	Номер поста	Номер операції	Трудомісткість, чол./хв.
Поглиблене	Комплекс	Марка автомобіля МАЗ, КАМАЗ, MAN	35

Перевірка герметичності системи змащування:

1. Оглянути двигун та встановити місця підтікання масла.
2. При виявленні підтікання масла усунути причини підтікання, підтягнути кріплення що ослабили або замінити прокладки.

Перевірка рівня масла:

1. Перевірити рівень масла у піддоні картера двигуна.
2. Запустити двигун і прогріти його до температури охолодження рідини 80°C.
3. Зупинити двигун і не раніше чим 5 хвилин знову перевірити рівень масла у піддоні картера двигуна.

Контроль тиску масла:

1. Запустити двигун та прогріти його до температури охолодженої рідини 80°C.
2. При відсутності штатного тахометру підключити до системи запалювання тахометр мотор – тестер або електроімпульсний тахометр. Для підключення тахометру двигун зупинити.
3. Визначити тиск масла до вказаного тиску на щітку пристосовують під час роботи двигуна на двох режимах.
4. Зупинити двигун, підключити пристосовування КИ – 5472.
5. Запустити двигун і визначити тиск масла по еталонному манометру пристосовування КИ – 5472 на двох режимах роботи двигуна, контролюючи

частоту обертання колінчатого валу по штатному або спеціально підключеному тахометру.

6. Зупинити двигун, від'єднати пристосування КИ – 5472 і тахометр.

Визначення якості масла:

1. Наповнити пробірку віскозиметру маслом, що перевіряємо. Закрити пробірку пробкою.

2. Виправити температури еталонних і перевіряє мого масел. Для цього, не змінюючи положення пробірок, розмістити віскозиметр на підігрітій двигун або у ємність з водою, нагріту до температури 50°C на 4-5 хвилин.

3. Зняти віскозиметр з двигуна (вийняти з ємності з водою) і перекинути на 180°.

По швидкості переміщення повітряних бульбашок визначити в'язкість перевіряє мого масла.

4. Залити в пробірку на $\frac{1}{4}$ висоти добре перемішану пробу масла.

Нахилити пробірку на 45° і прогріти дно 2-3 сірниками.

Визначити присутність води.

Злити масло:

1. Завести двигун і підігріти його до температури охолоджуючої рідини 80°C.

2. Зняти кришку маслозаливної горловини.

3. Підставити ємність для зливає мого масла під зливний отвір.

4. Відкрутити зливну пробку піддону картеру і змити масло.

5. Відгвинтити зливну пробку і злити відстій з повнопоточних масляних фільтрів.

6. Закрутити пробки.

Заміна масла:

Залити масло у систему змащення двигуна, контролювати рівень масла за допомогою вказівника рівня.

Встановити пробку (кришку) маслозаливної горловини на місце.

В двигуні автомобіля МАЗ прийнята комбінована система мащення: під тиском і розбризкуванням.

Нормальний тиск масла при 85°C і 5600 об/хв 3,5 – 4,5 кгс/см².

Мінімальний тиск масла при мінімальній частоті обертання колінчастого валу (850 – 900 об/хв) повинен бути не менше 0,5 кгс/см².

Температура двигуна при його нормальній роботі становить $80 - 90^{\circ}\text{C}$. А температура між гумовою накладкою заспокоювача і ланцюгом дещо трішки на декілька градусів змінюється, але це залежить від частоти ударів ланцюга. Чим більші оберти двигуна, тим більша частота ударів ланцюга, а отже і зростає температура. Але зростання її є несуттєвим, тому що: по – перше в двигуні є мастило, яке знижує тертя, змащує і охолоджує деталі двигуна; по – друге контактування ланцюга з гумовою накладкою є непостійне; по – третє гума, що використовується для заспокоювача – це бутадієннітрильний каучук, який витримує температуру 177°C .

Отже, за рахунок мастила здійснюється компенсація підвищеної температури і температура коливається в межах від 80 до 90°C .

2.2 Устаткування та пристрої

Під час проходження переддипломної практики було встановлено, що надто багато заяв надходить від власників автомобілів на обслуговування фільтрів системи змащування, а саме їх елементів та елементів повітряних фільтрів. Тому на вимогу керівництва СТО – 3 була розроблена установка для їх промивки.

Установка для промивки фільтрів системи змащування двигунів (рис. 2.1) складається з ємності 1, внизу якої змонтовано фланець 14, опорний підшипник 13, обойма 12 з повітряною трубою 11.

Зверху в ємність встановлюється елемент фільтра 2, який притискується фланцем 10 за допомогою стопорної гайки 9. У з'єднувальному муфту 3 пневматичний гайковерт 5, який з'єднується з кришкою 8 за допомогою стрем'янки 2. На ручці гайковерта знаходиться стопорне кільце 6 для утримання вмикача гайковерта в робочому стані.

На кришці встановлено випускний або повітряний клапан 7.

Елемент змащувального або повітряного фільтрів встановлюється в ємність, заповнену розчином побутових пральних порошків.

Розчин заздалегідь підігрівають до температури 45 - 50°C. За допомогою гайковерта елемент фільтра обертається в розчині протягом 15 – 20 хвилин.

Потім розчин змінюють на чисту гарячу воду, в якій елемент фільтра остаточно промивається. Після цього воду змивають і для просушки фільтра через впускний повітряний клапан 15 подають стиснуте повітря.

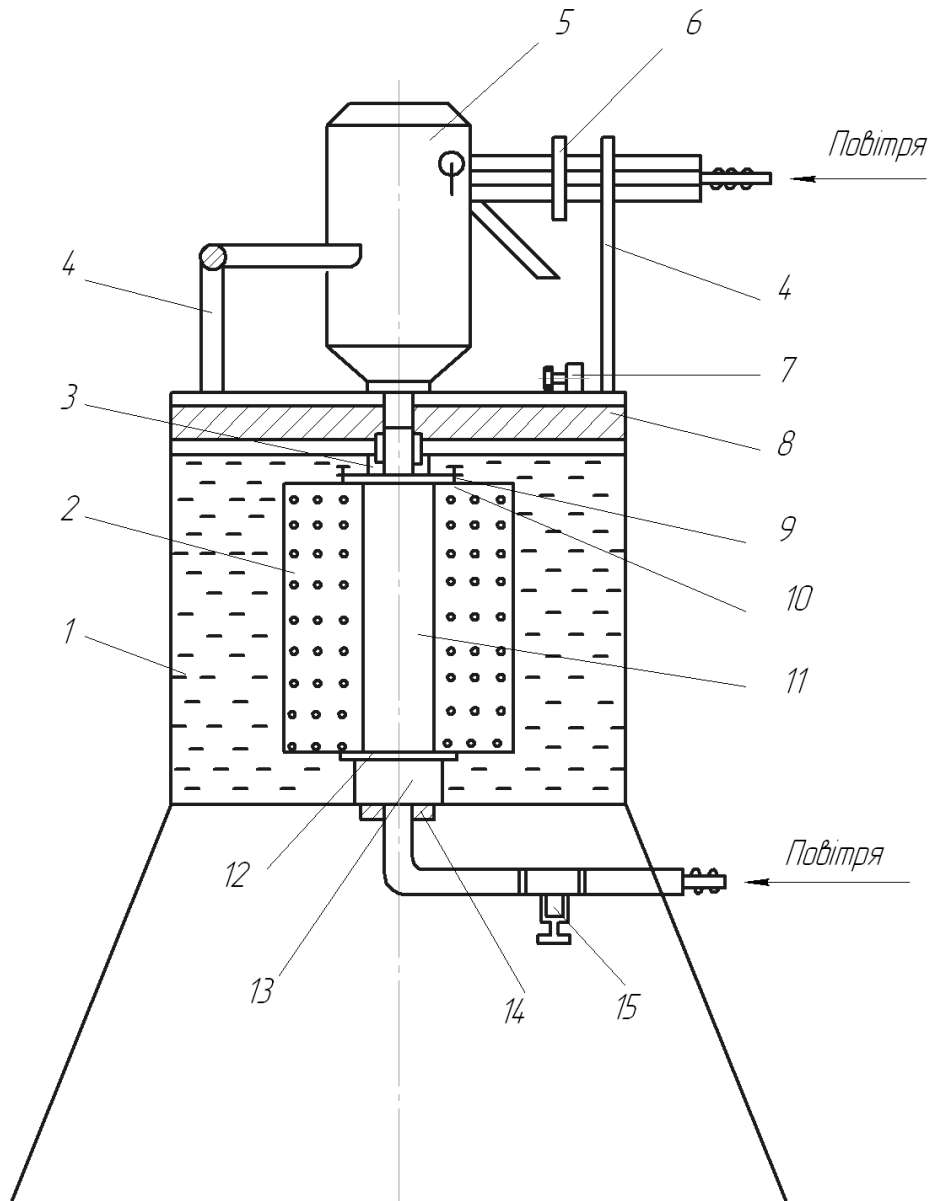


Рисунок 2.1 Схема установки

1 – ємність; 2 – елемент фільтра; 3 – з'єднувальна муфта; 4 – стрем'янка; 5 – пневматичний гайковерт; 6 – стопорне кільце; 7 – випускний повітряний клапан; 8 – кришка; 9 – стопорна гайка; 10 – фланець; 11 – повітряна труба; 12 – обойма; 13 – опірний підшипник; 14 – фланець; 15 – повітряний клапан.

Перемикач до гідравлічного стенду мод. КИ-5278 для перевірки роботи масляних насосів.

З метою удосконалення технологічного процесу перевірки масляних насосів двигунів в гідравлічну схему стенда КИ-5278 внесено зміну, а саме застосовано перемикач. Ця зміна поліпшує режим перевірки насосів, так як перемикач (рис. 2.1) дозволяє послідовно включати для перевірки будь-яку секцію насоса, або інший насос, що також контролюється.

При цьому друга секція (наприклад, радіаторна секція масляного насосу) чи інший насос, що контролюється, працюють на холостому ході, скидаючи масло в забірний бак.

Гідравлічна схема стенда з перемикачем представлена на рисунку 2.2.

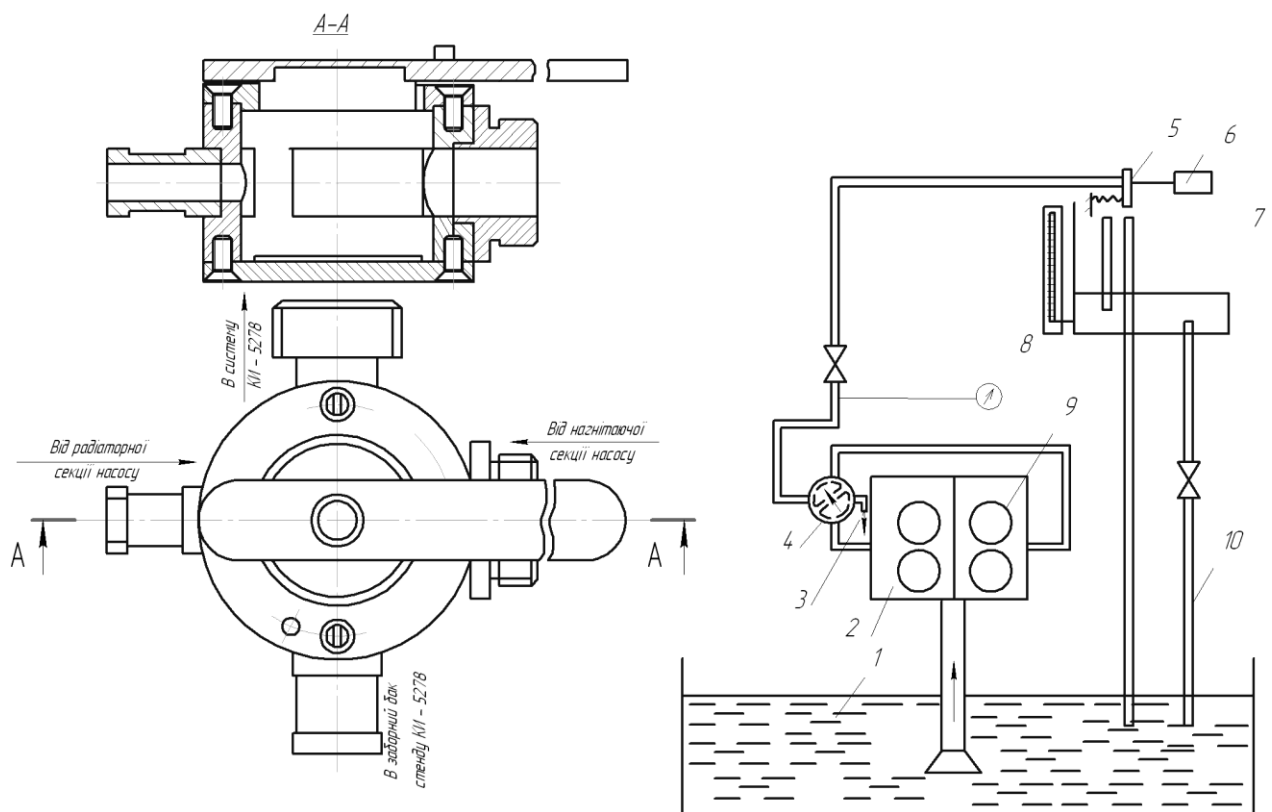


Рисунок 2.2 Перемикач до стенду КИ – 5278

1 – забірний бак; 2 – нагнітаюча секція масляного насосу; 3 – трубка скиду масла в забірний бак; 4 – перемикач секцій перевірки; 5 – золотниковий пристрій; 6 – електромагніт; 7 – мірний бачок; 8 – манометр; 9 – радіаторна секція масляного насосу; 10 – зливна трубка.

2.3 Обґрунтування і вибір технологічного устаткування

Технологічне устаткування вибирають у залежності від прийнятого засобу відновлення поверхонь і подальшої механічної обробки, від форми, габаритів, точності, чистоти оброблюваної поверхні деталі та економічних розумінь.

Ремонтне виробництво характеризується дрібносерійністю. У зв'язку з цим при виборі класу верстата необхідно враховувати можливість обробки на ньому достатньо широкої номенклатури деталей і виконання великої кількості технологічних операцій.

Розрахунок та вибір режимів виконання операцій технологічного процесу відновлення деталі

Операція 025, наплавочна

Режими наплавлення поверхонь вала під підшипники ковзання й колеса компресора приймаємо по таблиці 36 [5]:

Діаметр дроту	$d_n = 2\text{мм}$
Сила струму наплавлення	$I = 9\text{кА}$
Тривалість імпульсів	$f_n = 0,02\text{с}$
Тривалість пауз	$f_n = 0,06\text{с}$
Тиск на електрод	$P_p = 1,3\text{кН}$
Швидкість наплавлення	$V_n = 1,8\text{м/хв}$
Подача	$S = 2\text{мм/об}$
Визначаємо число обертів шпинделя верстата	

$$n = \frac{318 \cdot V}{d} \quad (2.1)$$

де V - швидкість наплавлення, м/хв;

d - діаметр напавленої поверхні, мм

$$n = \frac{318 \cdot 1,8}{17,62} = 5,2 \text{ об/хв}$$

Приймаємо паспортне число обертів шпинделя верстата $n = 58 \text{об/хв}$.

Основний час розраховуємо по формулі

$$T_o = \frac{L \cdot i}{n \cdot S} \quad (2.2)$$

де L - довга наплавленої поверхні

$$T_o = \frac{120}{58 \cdot 2} = 1 \text{ хв.}$$

Допоміжний час на установку й зняття деталі приймаємо по таблиці 108 [16]

$$T_{всп1} = 0,5 \text{ хв}$$

Допоміжний час пов'язане із процесом приймаємо $T_{всп2} = 0,9 \text{ хв}$ на один прохід. Тоді $T_{всп} = 0,9 + 0,5 = 1,4 \text{ хв}$

$$T_{оп} = T_{осн} + T_{всп} = 1 + 1,4 = 2,4 \text{ хв}$$

Додатковий час визначаємо по формулі:

$$T_{дон} = \frac{T_{оп} \cdot k}{100} \quad (2.3)$$

де k - процентне відношення додаткового часу до оперативного

$$T_{дон} = \frac{2,4 \cdot 15}{100} = 0,36 \text{ хв.}$$

Підготовчо-заключний час приймаємо $T_{п.з} = 16 \text{ хв}$

$$T_{п} = T_{с} + T_{всп} + T_{дон} + T_{п.з} / n$$

де n - кількість деталей у партії

$$T_{\text{п}} = 1 + 1,4 + 0,36 + 16/1 = 19,16 \text{ хв}$$

Операція 030 шліфувальна

Припуск на шліфування визначаємо по формулі

$$h = \frac{D-d}{2} = \frac{18,20-17,92}{2} = 0,14 \text{ мм}$$

Для чорнового шліфування поперечну подачу приймаємо по таблиці; $S_{\text{попер}} = 0,012 \text{ мм/об}$. Поздовжню подачу приймаємо по таблиці; $S_{\text{прод}} = 0,50 \text{ мм}$.

Для чистової обробки значення подачі приймаємо по таблиці; $S_{\text{попер}} = 0,005 \text{ мм}$ $S_{\text{прод}} = 0,20 \text{ мм}$ $V_{\text{окр}} = 20 \text{ м/мм}$

Число проходів визначаємо по формулі

$$i = \frac{h}{t}, \quad (2.5)$$

де t - поперечна подача, мм

$$i_{\text{черн}} = \frac{0,12}{0,012} = 10 \text{ проходів}$$

$$i_{\text{чист}} = \frac{0,02}{0,005} = 4 \text{ проходу}$$

Поздовжню подачу перераховуємо в частках ширини шліфувального кола по формулі

$$S_{\text{пр}} = B_{\text{к}} \cdot \beta \quad (2.6)$$

де $B_{\text{к}}$ - ширина шліфувального кола, мм;

β - поздовжня подача в частках ширини кола.

$$S_{\text{пр черн}} = 10 \cdot 0,5 = 5,0 \text{ мм}$$

$$S_{\text{пр чистий}} = 10 \cdot 0,2 = 2,0 \text{ мм}$$

Значення окружних швидкостей обертання вибираємо по таблиці

$$V_{\text{окр черн}} = 16 \text{ м/хв}$$

$$V_{\text{окр чистий}} = 25 \text{ м/хв}$$

Число обертів деталі визначаємо по формулі

$$n = \frac{318 \cdot V}{d}$$

$$n_{\text{черн}} = \frac{318 \cdot 16}{18,20} = 489 \text{ об/хв.}$$

$$n_{\text{чист}} = \frac{318 \cdot 25}{17,94} = 904 \text{ об/хв.}$$

Приймаємо паспортне число обертів шпинделя $n_{\text{черн}} = 500 \text{ об/хв.}$,
 $n_{\text{чист}} = 900 \text{ об/хв.}$ Для поверхні під колесо компресора

$$n_{\text{черн}} = \frac{318 \cdot 16}{15,24} = 325 \text{ об/хв.}$$

$$n_{\text{чист}} = \frac{318 \cdot 25}{15,00} = 510 \text{ об/хв.}$$

Приймаємо $n_{\text{черн}} = 300 \text{ об/хв.}$, $n_{\text{чист}} = 500 \text{ об/хв.}$ Основний час розраховуємо по формулі

$$T_o = \frac{L \cdot i}{n \cdot S_{np}} k_s \quad (2.7)$$

де L - довжина оброблюваної поверхні з урахуванням врізання й переперегони шліфувального кола, мм;

n - число обертів у хвилину;

i - число проходів;

S_{np} - поздовжня передача, мм/про;

k_s - коефіцієнт зачистних ходів (1,2 - 1,7).

Довжину обробленої поверхні розраховуємо

$$L = l + y \text{ де}$$

l - довжина оброблюваної поверхні;

y - величина в перебігу

$$L = 120 + 3 = 123 \text{ мм}$$

$$T_{o, \text{черн}} = \frac{123 \cdot 10}{300 \cdot 5,0} = 0,8 \text{ хв};$$

$$T_{o, \text{чист}} = \frac{123 \cdot 4}{500 \cdot 2,0} = 0,5 \text{ хв.}$$

$$T_{o, \text{очн}} = 0,8 + 0,5 = 1,3 \text{ хв.}$$

Допоміжний час на установку й зняття деталі приймаємо по таблиці 90,
 $T_{всп1} = 0,2 \text{ хв.}$ Допоміжний час, пов'язане із проходом приймаємо по таблиці 91,
 $T_{всп2} = 1,55 \text{ хв.}$

$$T_{всп} = 1,55 + 0,2 = 1,75 \text{ хв}$$

$$T_{опер} = T_{o, \text{очн}} + T_{всп} = 1,3 + 1,75 = 3,05 \text{ хв.}$$

Додатковий час приймаємо по таблиці [16]. $T_{пз} = 7 \text{ хв}$

$$T_{\Pi} = T_{\text{осн}} + T_{\text{всп}} + T_{\text{доп}} + T_{\text{п. з/п}} = 1,3 + 1,75 + 0,27 + 7/1 = 10,32\text{хв.}$$

2.4 Організація технологічного процесу ТО автомобілів на дільниці

ТО-2 автомобілів виконується для підтримки рухомого складу в працездатному стані, зниження інтенсивності зношування деталей, попередження відмов і несправностей, виявлення їх з метою своєчасного усунення.

Роботи, що виконуються при першому і другому технічному обслуговуванні автомобілів, є профілактичними і здійснюються в плановому порядку по графіку, розробленому заздалегідь.

Перед проведенням робіт другому технічному обслуговуванню автомобілів проходять діагностування. Технічне обслуговування включає кріпильні, регулювальні, електротехнічні, змащувальні, очисні роботи, визначені. Крім того, при другому технічному обслуговуванні проводяться супутні ремонти в обсязі, визначеному цим же положенням (12...20% від трудомісткості відповідного виду обслуговування).

Залежно від кількості обслуговуваного рухомого складу, добового пробігу, режиму роботи рекомендуються два методи організації робіт: на потокових лініях і на універсальних постах.

Короткий опис технологічного процесу

Технологічний процес першого і другого технічного обслуговування автомобілів передбачає наявність на автопідприємстві діагностичної станції.

Діагностування вузлів і агрегатів автомобіля, що забезпечують безпеку руху, проводиться перед другим технічним обслуговуванням. Виявлені несправності по можливості усуваються на діагностичній станції або при виконанні робіт по другому технічному обслуговуванню, а також в зоні поточного ремонту.

Поглиблене діагностування агрегатів та вузлів автомобіля проводиться за два дні до виконання другому технічному обслуговуванню. Виявлені несправності усуваються в зоні поточного ремонту. Таке використання діагностичного устаткування забезпечує якісне і своєчасне виконання технічного обслуговування.

Автомобілі підлягають технічному обслуговуванню, після перевірки на контрольно-технічному пункті, проходять прибирально-мийні роботи і спрямовують в зону технічного обслуговування.

При розбитті операцій по постах і розстановці виконавців використовують "Операційно-технологічні карти технічного обслуговування автомобілів".

Згідно розрахунків річної виробничої програми АТП обсяг робіт зони другого технічного обслуговування, що планується виконати, складає 22395 люд-год.

Для виконання заданого обсягу робіт розраховуємо необхідну кількість виробничих робітників:

$$R_{я} = \frac{T_{см}}{\Phi_n \cdot k}, \quad (2.8)$$

$$R_{я} = \frac{7308}{2004 \cdot 1,1} = 3,32, \quad \text{приймаємо } R_{я} = 4 \text{ чол.},$$

$$R_{сн} = \frac{T_{см}}{\Phi \cdot k}, \quad (2.9)$$

$$R_{сн} = \frac{7308}{1587 \cdot 1,1} = 4,23, \quad \text{приймаємо } R_{сн} = 5 \text{ чол.}$$

де $k = 1,1$ – коефіцієнт перевиконання норми виробітку.

Таким чином, для виконання всього обсягу робіт в зоні другого технічного обслуговування буде працювати $R_{сн} = 5$ чол.

2.5 Розрахунок площі виробничої зони ТО-2

Виробничі площі повинні бути компактними і мати достатню площу з хорошим природним та штучним освітленням для забезпечення нормальних умов і високої продуктивності праці.

Розрахунок площі зони технічного обслуговування виконуємо по площам, що зайняті технологічним обладнанням за формулою:

$$F_n = f_o \cdot K_s, \quad (2.10)$$

де f_o – площа зайнята всім обладнанням, m^2 ;

K_s – коефіцієнт робочої зони. Для зони технічного обслуговування $K_s = 4$.

Тоді:

$$F_n = 101,4 \cdot 4,5 = 405,6 m^2, \quad \text{приймаємо } F_n = 400 m^2.$$

Вимоги до приміщення. Висота приміщень дільниці повинна бути не менше 4,2 м. Внутрішня обробка приміщення дільниці приведена в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 Внутрішня обробка приміщення

Підлога		Стіни		Стелі	Панелі
приміщення	канави	приміщення	канави		
Бетон шліфований	Керамічна плитка	Вапняне забарвлення	Керамічна плитка (глазурована)	Вапняне забарвлення	Керамічна плитка (глазурована) $h=1,8$ м

Тоді собівартість однієї нормованої людино-години проведення ТО автомобілів 13527 буде дорівнювати:

$$C = \frac{2010969}{22395} = 89,8 \text{ грн.}$$

2.6 Розрахунок госпрозрахункових показників дільниці ТО-2

Річний фонд заробітної плати виробничих робітників дільниці ТО-2 автомобілів розраховуємо аналогічно п. 2.6 даного розділу:

$$\Phi_{з.п} = 5 \cdot 9,95 \cdot 1575 \cdot 1,3 = 101669,1 \text{ грн.}$$

Середньомісячна заробітна плата виробничих робітників зони:

$$z_{mic} = \frac{\Phi_{з.п}}{12 \cdot R_{сн}}, \quad (2.11)$$

$$z_{mic} = \frac{101669,1}{12 \cdot 5} = 1694,5 \text{ грн.}$$

Розраховуємо амортизаційні відрахування для ділянки ТО-2:

- з обладнання за формулою (2.16):

$$A_{обл} = \frac{830000}{100} = 124500 \text{ грн.}$$

- з будівель за формулою (2.17):

$$A_{буд} = \frac{5 \cdot 211200}{100} = 10560 \text{ грн.}$$

- з транспортних засобів, пристосувань та інструменту:

$$A_{тр.пр} = \frac{H_a \cdot (B_{тр} + B_{пр})}{100}, \quad (2.12)$$

$$A_{тр.пр} = \frac{H_a \cdot (B_{тр} + B_{пр})}{100} = \frac{25 \cdot (84000 + 126000)}{100} = 52500 \text{ грн.}$$

Загальну величину амортизаційних відрахувань знаходимо за формулою:

$$A = A_{буд} + A_{обл} + A_{тр.пр}, \quad (2.13)$$

$$A = 124500 + 10560 + 52500 = 187560 \text{ грн.}$$

Розрахунок витрат на основні матеріали:

$$M_o = C_m \cdot T_{cm}, \quad (2.14)$$

де C_m = питомі витрати на основні матеріали (дані беремо з бази практики

$C_m = 1,18$ грн/люд.-год.);

T_{cm} – річна виробнича програма ТО автомобілів у відділення (згідно 3-го розділу $T_{cm} = 7308$ люд.-год.).

$$M_o = 1,18 \cdot 7308 = 8632,4 \text{ грн.}$$

Розраховуємо витрати на допоміжні матеріали:

$$V_o^d = \frac{H_{num} \cdot \Phi_{з.п.}}{100}, \quad (2.15)$$

де H_{num} – відсоток відрахувань на допоміжні матеріали (беремо з даних бази практики $H_{num} = 2,5\%$).

$$V_o^d = \frac{2,5 \cdot 101669,1}{100} = 2541,7 \text{ грн.}$$

Розраховуємо витрати на електроенергію:

$$E = C_{ел} \cdot \Sigma W, \quad (2.16)$$

де $C_{ел}$ – вартість 1 кВт·год. електроенергії,

ΣW – сумарна річна потреба в електроенергії на дільниці, кВт·год.

Річну потребу в електроенергії для технологічних потреб визначаємо за формулою:

$$W_p = P_o \cdot \Phi_{o.d} \cdot \eta_z, \quad (2.18)$$

де p_o – сумарна встановлена потужність струмоприймачів дільниці ТО-2 автомобілів, кВт,

η_3 – коефіцієнт завантаження обладнання за часом,

$$W_p = 25,5 \cdot 1954 \cdot 0,75 = 37370,3 \text{ кВт} \cdot \text{год.}$$

Річна потреба в електроенергії для освітлення. В якості середньої величини освітлювальної електроенергії приймаємо 15 Вт на м^2 підлоги:

$$W_{осв} = 0,015 \cdot F_n \cdot \Phi_{од}, \quad (2.19)$$

$$W_{осв} = 0,015 \cdot 400 \cdot 1954 = 11724 \text{ кВт} \cdot \text{год.}$$

Сумарна річна потреба в електроенергії:

$$\Sigma W = W_p + W_{осв}, \quad (2.20)$$

$$\Sigma W = 37370,3 + 11724 = 49094,3 \text{ кВт} \cdot \text{год.}$$

Визначаємо річні витрати на електроенергію:

$$E = 0,31 \cdot 400 \cdot 49034,3 = 15219,2 \text{ грн.}$$

Розраховуємо витрати на на воду:

$$B_{вод} = C_{вод} \cdot N_{вод}, \quad (2.21)$$

де $C_{вод}$ – вартість 1 м^3 води ($C_{вод} = 5,84$ грн/ м^3),

$N_{вод}$ – витрати води на дільниці ТО-2 за рік ($N_{вод} = 5741,7 \text{ м}^3$),

$$B_{вод} = 5,38 \cdot 5741,7 = 30890,3 \text{ грн.}$$

Розраховуємо витрати на стиснене повітря:

$$B_{нов} = C_{нов} \cdot N_{нов}, \quad (2.22)$$

де $C_{год}$ – вартість 1 м³ стисненого повітря ($C_{год} = 0,043$ грн/м³),
 $N_{год}$ – витрати стисненого повітря на ділянці ТО-2 за рік ($N_{год} = 140000$ м³),

$$B_{нов} = 0,043 \cdot 140000 = 6020 \text{ грн.}$$

Витрати на паливо розраховуємо за формулою:

$$B_{нал} = C_{нал} \cdot Q_{нал}, \quad (2.23)$$

де $C_{нал}$ – вартість 1 т палива ($C_{нал} = 964$ грн/т),
 $Q_{нал}$ – витрати палива на ділянці ТО-2 за рік ($Q_{нал} = 62,2$ т),

$$B_{нал} = 964 \cdot 62,2 = 59960,8 \text{ грн.}$$

Витрати на пару розраховуємо за формулою:

$$B_{пар} = C_{пар} \cdot Q_{пар}, \quad (2.24)$$

де $C_{пар}$ – вартість 1 т пари ($C_{пар} = 46,96$ грн/т),
 $Q_{пар}$ – витрати палива на ділянці ТО-2 за рік ($Q_{пар} = 604,8$ т),

$$B_{пар} = 46,96 \cdot 604,8 = 28400 \text{ грн.}$$

Витрати на енергоносії складають:

$$\Sigma B_{ен} = 15219,2 + 30890,3 + 6020 + 28400 + 59960,8 = 140490,3 \text{ грн.}$$

Накладні витрати беремо у відсотковому відношенні від заробітної плати:

$$B_n = \frac{250 \cdot \Phi_{з.п.}}{100}, \quad (2.25)$$

$$B_n = \frac{250 \cdot 101669,1}{100} = 254172,8 \text{ грн.}$$

Відрахування до пенсійного фонду:

$$B_{пен} = \frac{320 \cdot \Phi_{з.п.}}{100}, \quad (2.26)$$

$$B_{пен} = \frac{320 \cdot 101669,1}{100} = 325341,1 \text{ грн.}$$

Відрахування на соціальне страхування:

$$B_{с.стп} = \frac{37,5 \cdot \Phi_{з.п.}}{100}, \quad (2.27)$$

$$B_{с.стп} = \frac{37,5 \cdot 101669,1}{100} = 38125,9 \text{ грн.}$$

Всього відрахувань:

$$B = 254172,8 + 325341,1 + 38125,9 = 617639,8 \text{ грн.}$$

Собівартість робіт на дільниці ТО-2 автомобілів складає:

$$S = 101669,1 + 187560 + 8623,4 + 2541,7 + 140490,3 + 617639,8 = 1058524,3 \text{ грн.}$$

Тоді собівартість однієї нормованої людино-години буде дорівнювати:

$$C = \frac{S}{T_n}, \quad (2.28)$$

$$C = \frac{1058524,3}{7308} = 144,8 \text{ грн.}$$

Продуктивність праці одного працюючого, грн.:

$$П_{np} = \frac{S}{R_{cn}}, \quad (2.29)$$

$$П_{np} = \frac{1058524,3}{5} = 211704,9 \text{ грн.}$$

Продуктивність праці одного працюючого, год:

$$П = \frac{T_n}{R_{cn}}, \quad (2.30)$$

$$П = \frac{7308}{5} = 1461,6 \text{ грн.}$$

Результати проведених розрахунків зводимо в таблицю 2.2

Таблиця 2.2 Перелік госпрозрахункових показників ділянки ТО-2

Найменування показника	Одиниця вимірювання	Значення показника
Обсяг виробництва	грн	1058524,3
Фонд заробітної плати	грн	101669,1
Обсяг виробництва	люд-год	7308,0
Число виробничих робітників	чол	5
Продуктивність праці одного працюючого	грн	211704,9
Продуктивність праці одного працюючого	год	1461,6
Собівартість однієї людино-години	грн	144,8

Витрати на основні матеріали	грн	8623,4
Витрати на допоміжні матеріали	грн	2541,7
Витрати на електроенергію	грн	15219,2
Витрати на воду	грн	30890,3
Витрати на стиснене повітря	грн	6020,0
Витрати на паливо	грн	59960,8
Витрати на пару	грн	28400

3 КОНСТРУКТОРСЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1 Призначення та принцип дії установки

Заповнення систем, вузлів та агрегатів автомобілів маслами відбувається переважно вручну. Наприклад при плановій заміні масла в системі мащення двигуна внутрішнього згорання зливши попередньо відпрацьоване масло та замінивши фільтруючі елементи автослюсар заливає вручну масло через маслозаливну горловину, використовуючи тару різних об'ємів. При цьому постійно треба контролювати рівень залитого масла за допомогою щупа, але залитий об'єм масла не одразу потрапляє до картера двигуна за рахунок того, що по-перше температура масла, як правило дорівнює температурі оточуючого повітря. Це обумовлює підвищену в'язкість масла і низьку швидкість його руху через отвори головки циліндрів і блок-картера двигуна. Отже час необхідний на заповнення системи мащення збільшується.

Також необхідно звернути увагу на те, що при необережному заливанні масла можливе його розтікання по поверхням двигуна, що в свою чергу створює негативні умови для охолодження двигуна при потраплянні часток пилу на замавлені поверхні при експлуатації автомобіля.

Усунути зазначені недоліки можна застосувавши установку для заправки масел, яка запропонована в даному дипломному проєкті. Переваги її застосування полягають в тому, що об'єм заправленої рідини можна контролювати за допомогою встановленого лічильника, а заправний пістолет вставлений в масло заливну горловину запобігає розтіканню масла по поверхням двигуна.

Загальний вигляд установки для заправки масел наведено на рис.3.1. Установка являє собою зварну металеву конструкцію на якій розміщений бак ємністю 35 л для масла, фільтр для очищення масла, дросельний клапан для підтримання необхідних значень тиску в системі, гідро розподільник, гідронасос для подачі масла. Електродвигун напряму через муфту з'єднано з гідронасосом, контроль параметрів тиску масла здійснюється за допомогою манометра. Витрати масла показує лічильник, який розміщено на установці.

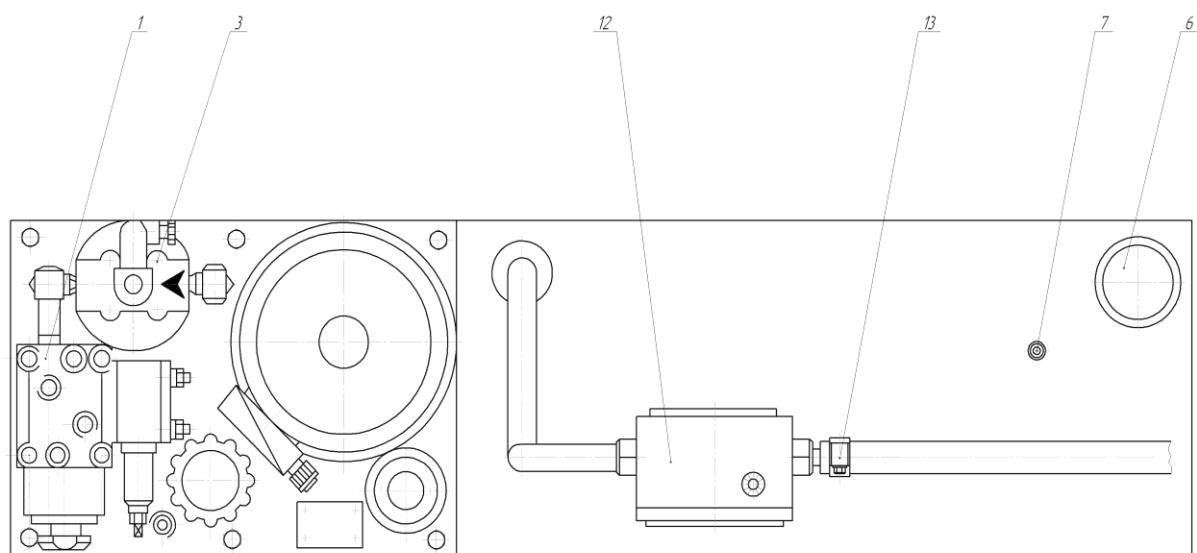
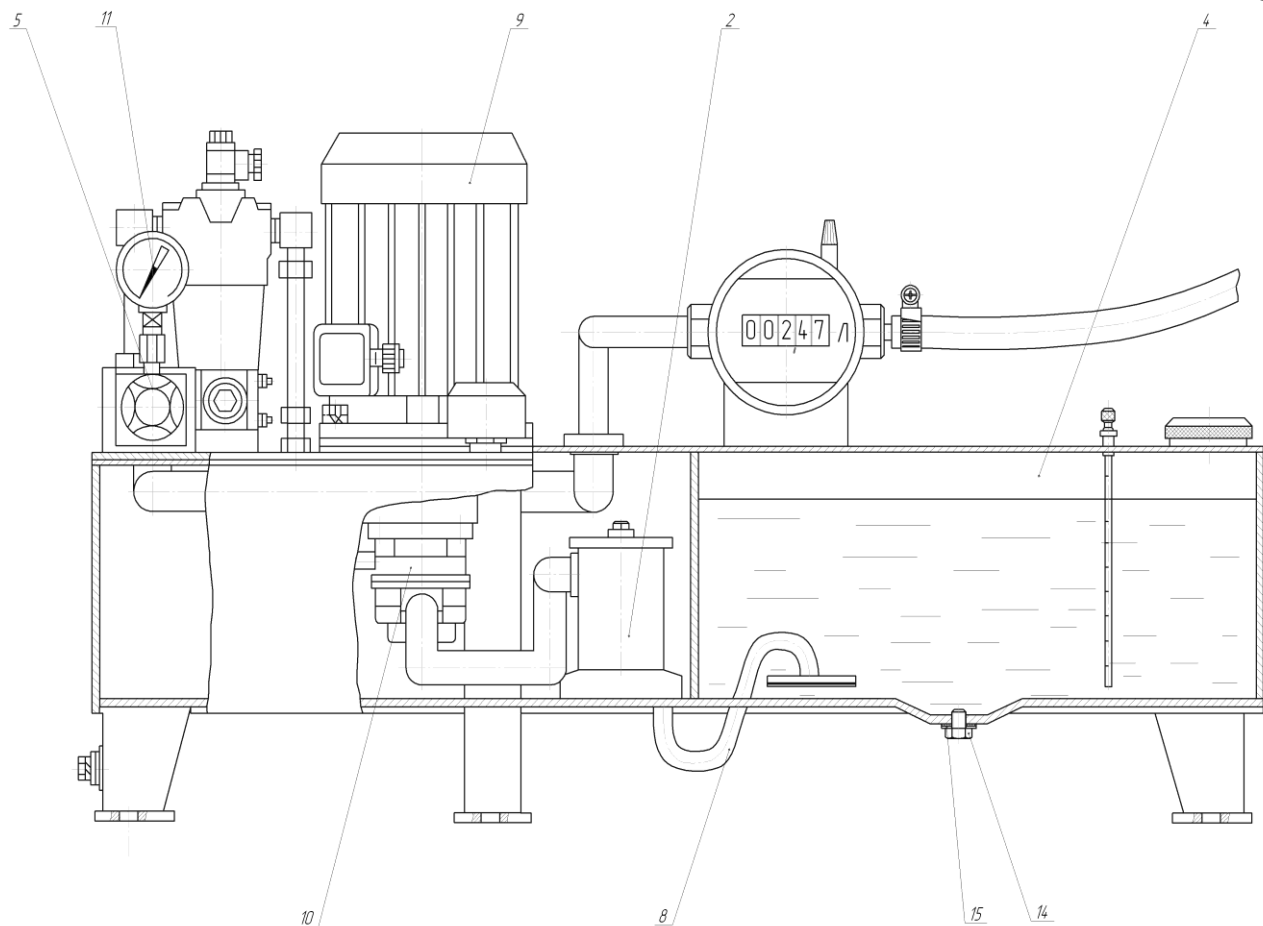


Рисунок 3.1 – Загальний вигляд установки для заправки масла:

1 – розподільник, 2 – фільтр, 3 – дросельний клапан, 4 – гідробак, 5 – вентиль керуючий, 6 – кришка гідробака, 7 – щуп, 8 – забірна трубка, 9 – електродвигун, 10 – гідронасос, 11 – манометр, 12 – лічильник, 13 – хомут.

Заправка маслом за допомогою даної установки здійснюється наступним чином. Масло заливають у гідробак 4 і для уникнення потрапляння у масло частинок пилю, абразиву і т.п. його закривають кришкою 6. Контроль рівня залитого масла здійснюють за допомогою щупа 7. Керуючий вентилем 5 перекривають масляну магістраль. Вмикають електродвигун 9, що напряму з'єднаний з гідронасосом 10. Через забірну трубку 8 масло потрапляє до фільтра 2, звідки протікає через гідронасос до дросельного клапану 3, регулюванням якого виставляють необхідний тиск, контролюючи його за допомогою манометру 11. Далі відкривають керуючий вентиль 5 і на розподільнику 1 відкривають подачу масла. Масло, що пройшло через розподільник потрапляє до лічильника 12 де відбувається підрахунок об'єму. До іншого кінця лічильника за допомогою хомута 13 під'єднано гнучкий шланг на кінець якого під'єднують заправний пістолет.

Заповнивши необхідний об'єм маслом, перекривають керуючий вентиль. Тиск масла стрімко зростає і редуційний клапан відкриває його зворотну подачу в гідробак. Після цього вимикають електродвигун. Наступний цикл заправки повторюють в описаній вище послідовності. Але для того щоб обнулити показання лічильника, розміщену на його поверхні обертову ручку повертають за годинниковою стрілкою доти, поки всі реєстри не обнуляться.

Для того, щоб злити рештки масла, на зовнішній поверхні дна гідробаку передбачений болт для зливу.

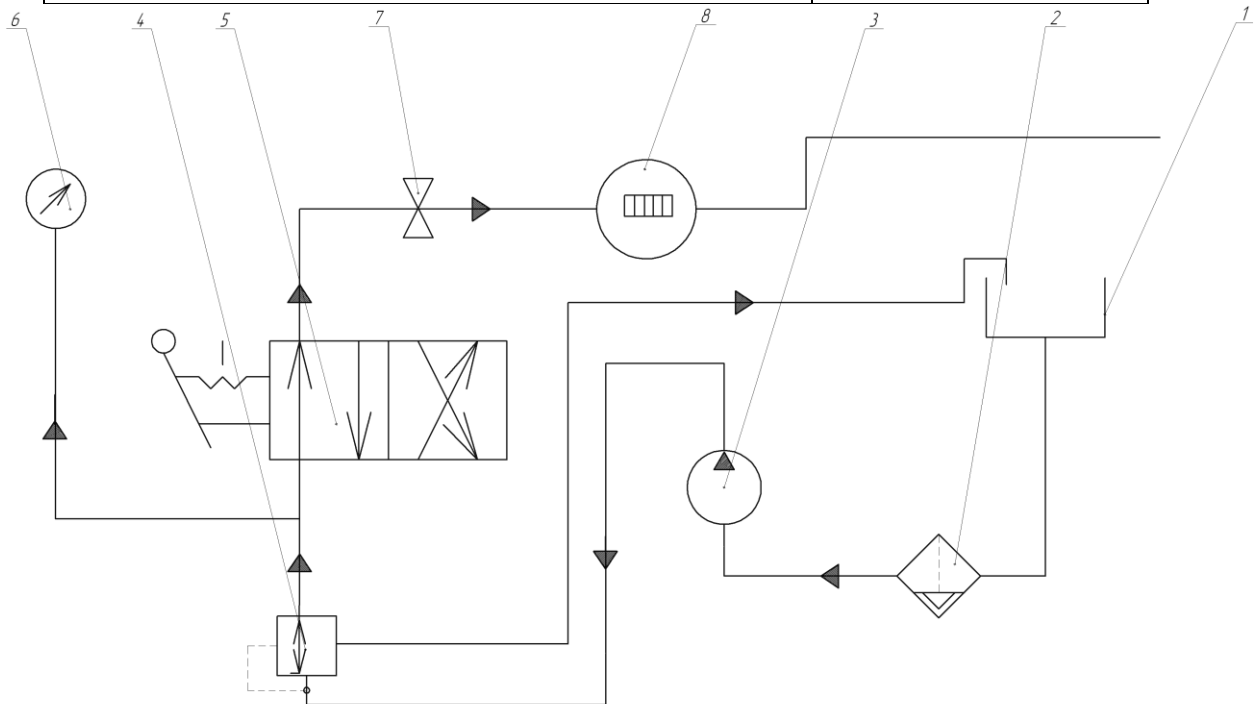
Найбільш яскраво роботу установки демонструє гідравлічна схема, зображена на рис. 3.2.

Технічна характеристика установки приведена в таблиці 3.1

Таблиця 3.1 – Технічна характеристика установки для заправки масла.

Параметр	Значення
1. Потужність електродвигуна, кВт	0,9
2. Тиск на виході з гідронасоса, МПа	1,0
3. Тиск на вході лічильника, МПа	0,1...1,0

4. Місткість гідробаку, л	35
5. Продуктивність установки, л/хв	1,0...9,5



1 - гідробак; 2 - фільтр; 3 - гідронасос; 4 - редукційний клапан
5 - гідрозподільник; 6 - манометр; 7 - кран; 8 - лічильник

Рисунок 3.2. - Гідравлічна схема установки для заправки масла.

3.2 Розрахунки основних конструктивних елементів вузла

Основним конструктивним елементом фільтра є корпус, який забезпечує кріплення всіх елементів конструкції разом. Отже для початку потрібно визначити тиск у системі а в конструкторських розрахунках визначити необхідні розміри корпусу, що забезпечить належне часткове очищення мастила.

Розрахунок необхідного діаметра корпусу. Вихідними даними для розрахунку є тиск в системі який становить 0,2...0,4 МПа. Отже розрахуємо діаметр корпусу масляного фільтра.

Тиск у системі – $P = 0,2$ МПа

$$PV = \frac{\rho}{\mu} RT \quad (3.1)$$

$$P = \frac{\rho}{\mu} RT \quad (3.2)$$

$$P = \rho \frac{V^2}{2} \quad (3.3)$$

З цього виходить:

$$\frac{\rho}{2} = \frac{\rho}{\mu} \cdot \frac{\pi^2 \cdot n^2 \cdot d^2}{2} \quad (3.4)$$

$$\frac{\rho V^2}{2} = \frac{\rho RT}{\mu} \quad (3.5)$$

$$V = \Pi n d \quad (3.6)$$

$$\frac{\pi^2 \cdot n^2 \cdot d^2}{2} \equiv \frac{RT}{\mu} \quad (3.7)$$

$$d^2 = \frac{2RT}{\mu \cdot \pi^2 \cdot n^2} \quad (3.8)$$

Розрахунок необхідного діаметра корпусу

Виходячи з вище вказаних формул діаметр корпусу обчислюємо за формулою:

$$d = \sqrt{\frac{2RT}{\mu \cdot \pi^2 \cdot n^2}} \quad (3.9)$$

де: d – діаметр корпусу;

R – радіус трубопроводу відведення;

T – температура масла;

μ – густина масла;

n – кількість обертів насосу.

$$d = \sqrt{\frac{2 \cdot 6 \cdot 80}{0.09 \cdot 3.14^2 \cdot 700^2}} = 0,10 \cdot 10^{-3} = 100 \text{ мм}$$

Розрахувавши, приймаємо діаметр корпусу 100мм.

3.3 Розрахунок різьбового з'єднання

Розрахунок проводиться за напруженнями, які порівнюються з допустимими напруженнями, встановленими на основі.

Різьблення прийнято розраховувати:

1. По напруженнях зминання на гвинтовій поверхні.
2. По напруженнях зрізу при зніманні гвинта або її гайки.

Основним критерієм різьблення є зносостійкість. Величина тиску на поверхні ходового різьблення виражається формулою, як і напруги змяття в різьбленні згідно формули:

$$p = \frac{P}{\pi \cdot D_2 \cdot h - z} \leq [p] \quad (3.10)$$

d – зовнішній діаметр різьблення.

D_2 – середній діаметр різьблення.

h – робоча висота різьблення.

У нашому випадку вибираємо:

Довжина різьбової частини гвинта 360 мм.

Матеріал гвинта – сталь 40Х.

Довжина гайки – 70 мм.

Діаметр різьблення гвинта – М33-6g.

Гвинт навантажений осьовою стискаючою силою.

Стрижень гвинта має велику вільну довжину 360 мм, його необхідно перевірити на міцність з урахуванням стійкості по формулі:

$$\sigma = \frac{13 \cdot F}{\pi \cdot 0,2} ; \varphi < [\sigma]$$

4

φ – коефіцієнт застосування напружень, що допускаються, для сталевих стрижнів залежно від гнучкості $\varphi = 0.51$

$[\sigma]$ – допустима напруга Н/мм²

Допустиме напруження для сталі 40Х згідно таблицям рівне 12.0МПа. або 120 Н/мм²

$$\text{тоді } \sigma = \frac{1.3 \cdot 9500}{\frac{3.14 \cdot 332}{4}} : 0.51; [\sigma]$$

$$\sigma = 29 \text{ Н/мм}^2.$$

Отже умова міцності для гвинта із сталі 40Х виконується.

3.4 Вибір і перевірочний розрахунок муфти

Для передачі обертового моменту від валу електродвигуна до насосу приймаємо пружну втулочно-пальцеву муфту. Дана муфта може пом'якшувати поштовхи і удари, може компенсувати радіальні зміщення до 0,6 мм, кутові зміщення до 1°, а також і осьові похибки.

Орієнтуючись на вал електродвигуна і крутний момент вибираємо муфту МУВП 45-14-1-2 ГОСТ 21424-75. Муфта має наступні розміри:

- зовнішній діаметр муфти, $D = 170$ мм;
- діаметр розташування пальців, $D_o = 130$ мм;
- діаметр пальця, $d_{\text{п}} = 14$ мм;
- кількість пальців, $z = 4$;
- діаметр гумової втулки, $d_{\text{вт}} = 26$ мм;
- довжина гумової втулки, $\ell_{\text{вт}} = 28$ мм;
- довжина пальця, $\ell_{\text{п}} = 33$ мм.

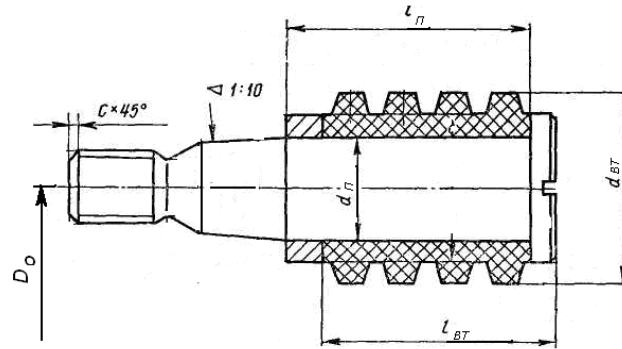


Рисунок 3.3 – Розрахункова схема пальця і втулки муфти

Умова міцності пальця на згин визначається виразом

$$\sigma_{зг} = \frac{10M_1 \cdot 10^3 \cdot \ell_n}{D_o \cdot z \cdot d_n^3} \leq [\sigma]_{зг}, \quad (3.11)$$

де $\sigma_{зг}$ – найбільше напруження згину в небезпечному перерізі пальця, МПа;

M_1 – розрахунковий обертовий момент, Н·м;

ℓ_n – довжина пальця, мм;

D_o – діаметр кола, на якому розташовані пальці, мм;

z – число пальців муфти, мм;

d_n – діаметр пальця, мм;

$[\sigma]_{зг}$ – допустиме напруження на згин для пальців, МПа.

Підставивши значення у вираз знаходимо найбільше напруження згину в небезпечному перерізі

$$\sigma_{зг} = \frac{10 \cdot 0,796 \cdot 10^3 \cdot 33}{130 \cdot 4 \cdot 14^3} = 0,184 \text{ МПа.}$$

Умова міцності пальців на згин забезпечена, так як $\sigma_{зг} < [\sigma]_{зг} = 0,184$ МПа < 80 МПа.

Умова міцності втулки на зминання визначається з виразу

$$\sigma_{зМ} = \frac{2 \cdot 10^3 \cdot M_1}{D_o \cdot z \cdot d_n \cdot \ell_{см}} \leq [\sigma]_{зМ}, \quad (3.12)$$

де $\sigma_{зм}$ – найбільше напруження зминання, МПа;

M_1 – розрахунковий обертовий момент, Н·м;

D_o – діаметр кола, на якому розташовані пальці, мм;

z – число пальців муфти, мм;

$d_{п}$ – діаметр пальця, мм;

$l_{вт}$ – довжина втулки, мм;

$[\sigma]_{зм}$ – допустиме напруження на зминання, МПа.

Підставивши значення у вираз знаходимо найбільше напруження зминання

$$\sigma_{зм} = \frac{2 \cdot 0,796 \cdot 10^3}{130 \cdot 4 \cdot 14 \cdot 28} = 0,0078 \text{ МПа.}$$

Умова міцності втулок на зминання забезпечена, так як $\sigma_{зм} < [\sigma]_{зм} = 0,0078$ МПа $< 2,0$ МПа.

4 НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ РОЗДІЛ

4.1 Оптимізація параметрів трансмісії автомобіля

Під оптимізацією розуміємо процес пошуку найкращого варіанта вирішення деяких задач в умовах багатьох альтернативів. При проектуванні технічних об'єктів необхідно знайти їх структуру і параметри, забезпечення найкращого співвідношення показників якості і ефективності. Процедура постановки задачі оптимізації включає наступні етапи: вибір критеріїв оптимальності, формування цілей функції, вибору керованих параметрів, призначення обмежень, нормування керованих і вихідних параметрів. Критеріями оптимальності являється показник перехідного процесу коефіцієнти динамічності, максимальна потужність буксування зчеплення, робота буксування зчеплення, представлене у вигляді функції відгуку на керовані параметри $t_{\phi 1}$, c_1 , c_2 , γ_1 .

Основна проблема постановки задачі оптимізації полягає у виборі цільової функції. Цільова функція являє собою однозначну численну характеристику, яка якісно характеризує об'єкт проектування.

Існує декілька стратегій оптимізації:

Стратегія приватного критерію;

Стратегія врівноваженого аддитивної компенсації противодій;

Стратегія мультипликативної компенсації противодій критеріїв;

Максимальна стратегія;

Мінімаксна стратегія.

В однокритерійних задачах критерії оптимальності скалярний. Він і виконує роль цільової функції. В многокритерійних задачах критеріїв векторний. Оцінка результатів пошуку за зміною багатьох критеріїв неоднозначна і противодійна в зв'язку з конфлікністю критеріїв. Тому безпосереднє використання значень в алгоритмі оптимізації не можливо.

Для вирішення багатокритерійної задачі необхідно збудувати цільову функцію, яка забезпечила б загальну оцінку якості об'єкту, відображаєму векторним критерієм. В цьому випадку вихідна задача зводиться до

однокритерійної. При вирішенні даної задачі використовуємо мінімаксну стратегію.

Мінімаксна стратегія дозволяє забезпечити максимальне приближення всіх критеріїв до їх екстремальних значень.

Цільова функція буде мати вигляд:

$$F(\vec{X}) = \sum_{j=1}^m c_j \left[\frac{y_j(\vec{X}) - y_{j,extr}}{y_{j,max} - y_{j,min}} \right]^2, \quad (4.1)$$

де $y_j(\vec{X})$ – регресійне керування j -ого параметру;

$y_{j,max}$ і $y_{j,min}$ максимальне і мінімальне значення регресійного керування;

$y_{j,extr}$ – критичне значення регресійного керування, в даному випадку відбувається пошуку мінімуму цільової функції, тому $y_{j,extr} = y_{j,min}$;

c_j – коефіцієнти ваги, характеризують значимість вихідних параметрів.

Оптимізовані вихідними параметрами будуть коефіцієнт динамічності, максимальне прискорення, максимальна потужність буксування зчеплення, робота буксування зчеплення.

Цільова функція (4.1) підлягає мінімізації.

Варто відмітити, що оптимізування параметрів буде в нормованому вигляді, т. к. використовується регресійна модель, отримання з допомогою регресійного аналізу, тому $x_{ні} = -1$, а $x_{ві} = 1$.

Задачу оптимізації вирішуємо з допомогою програми MATLAB.

В таблиці 4.1 наведені параметри динамічної моделі до і після оптимізації.

Таблиця 4.1 – Значення параметрів динамічної моделі до і після оптимізації

До оптимізації		Після оптимізації	
Параметри	Значення	Параметри	Значення
$t_{\phi 1}$	1	$t_{\phi 1}$	1,0212
c_1	4120	c_1	3946,7335
c_2	30900	c_2	46350
γ_1	0,2	γ_1	0,2435

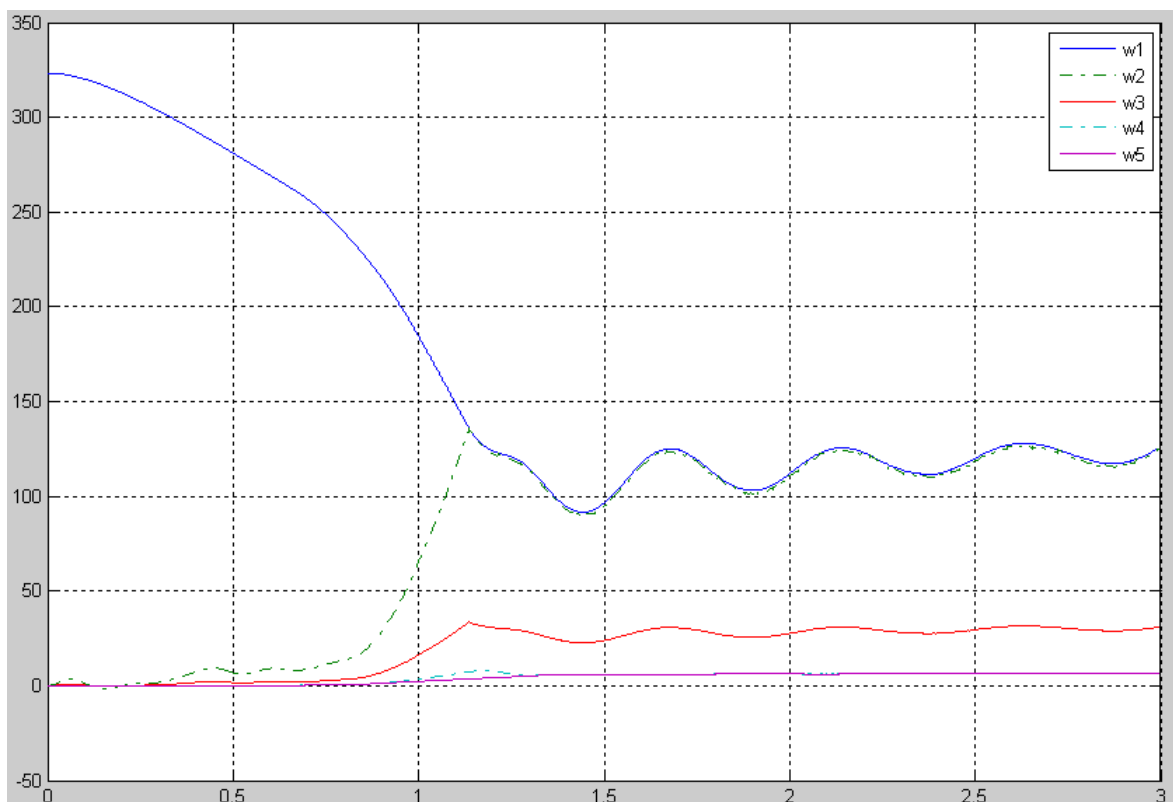
4.2 Оцінка показників якості трансмісії автомобіля з оптимальними параметрами

В результаті оптимізації параметрів технічного об'єкту були визначені оптимальні значення керованих параметрів $t_{\phi 1}$, c_1 , c_2, γ_1 . Отриманих таким чином параметри забезпечують мінімальне значення критеріїв оптимальності, показників якості перехідного процесу. На основі оптимізованих керованих параметрів сформовану матрицю. Яка би і вирішуємо систему звичайних диференціальних рівнянь. Отримані на основі оптимізованої моделі графіки перехідного процесу і показники якості перехідного процесу необхідно зрівняти з графіками і показники якості перехідного процесу вихідної моделі.

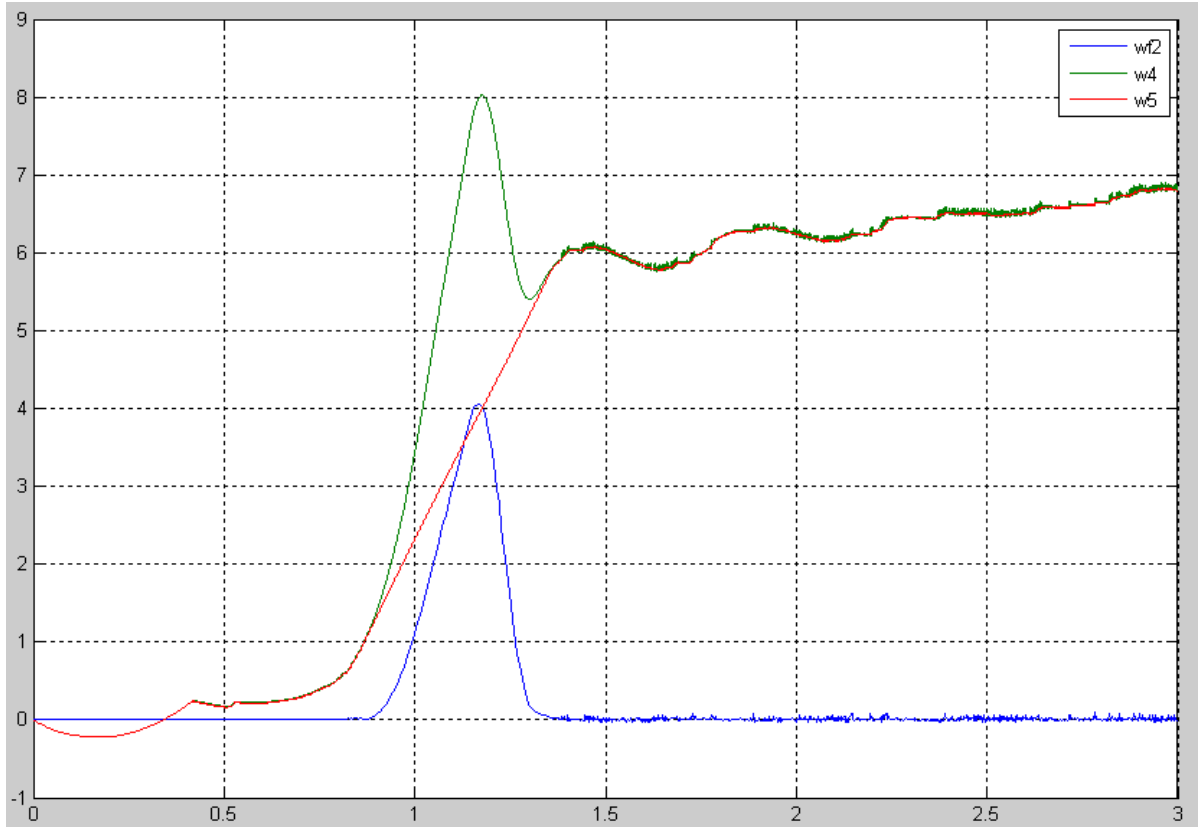
Таблиця 4.2 – Оцінка результатів оптимізації параметрів трансмісії автомобіля

Критерії оптимізації	k_{d1}	k_{d2}	$P_{\phi 1}$	$W_{\phi 1}$
До оптимізації	1,8679	1,6006	74470	52190
Після оптимізації	1,8557	1,46973	68036,6	53734,4
Коефіцієнт відносного покращення критерія, %	0,65	8,18	8,64	-2,96

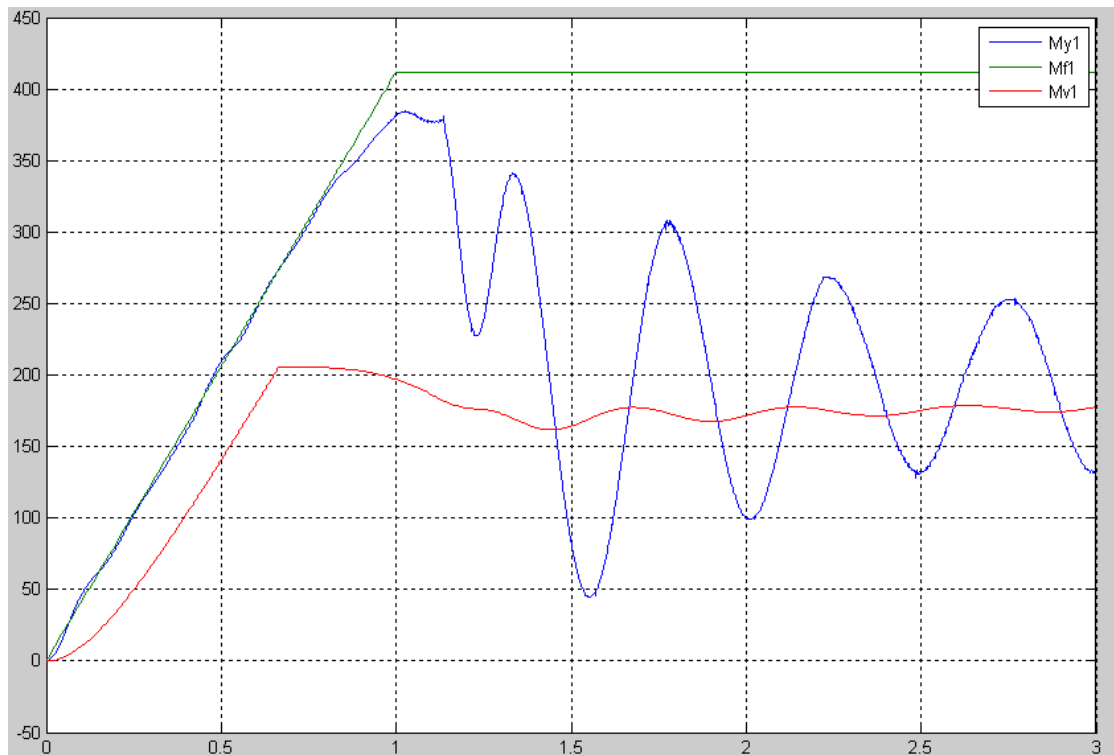
Графіки перехідних процесів до і після оптимізації приведені нижче.



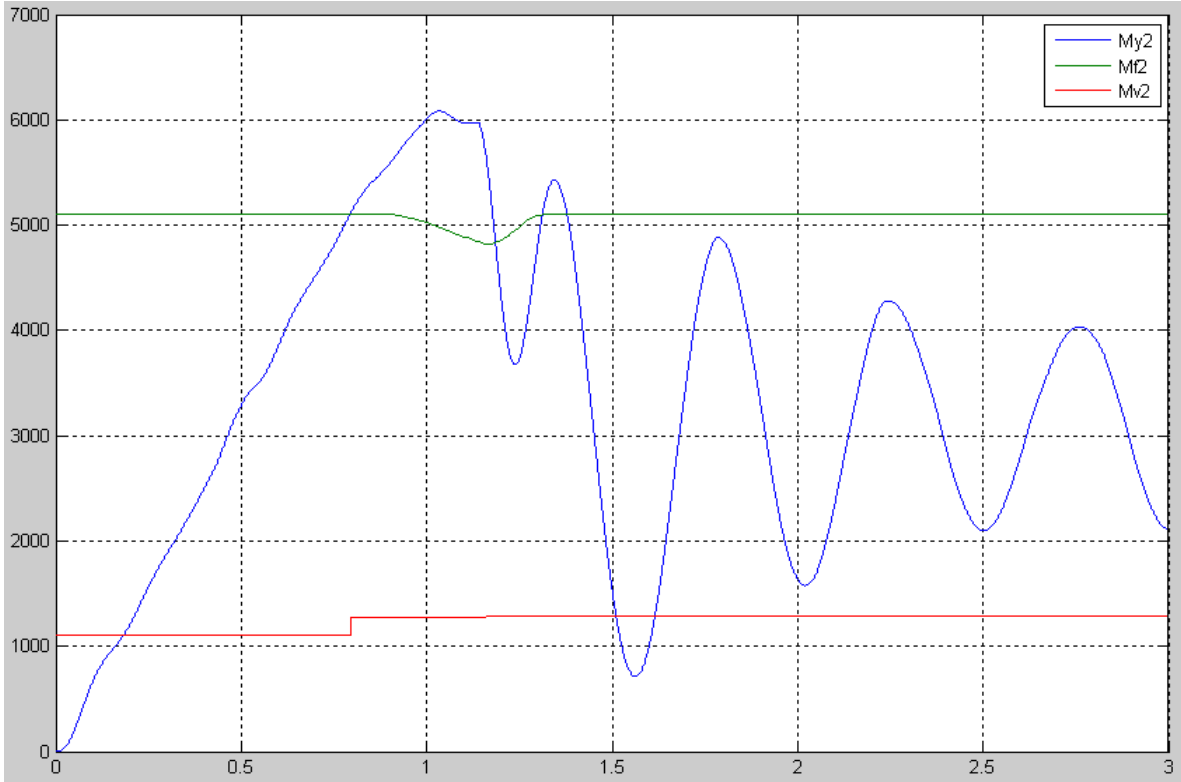
Графік 4.1 – Фазові координати до оптимізації.



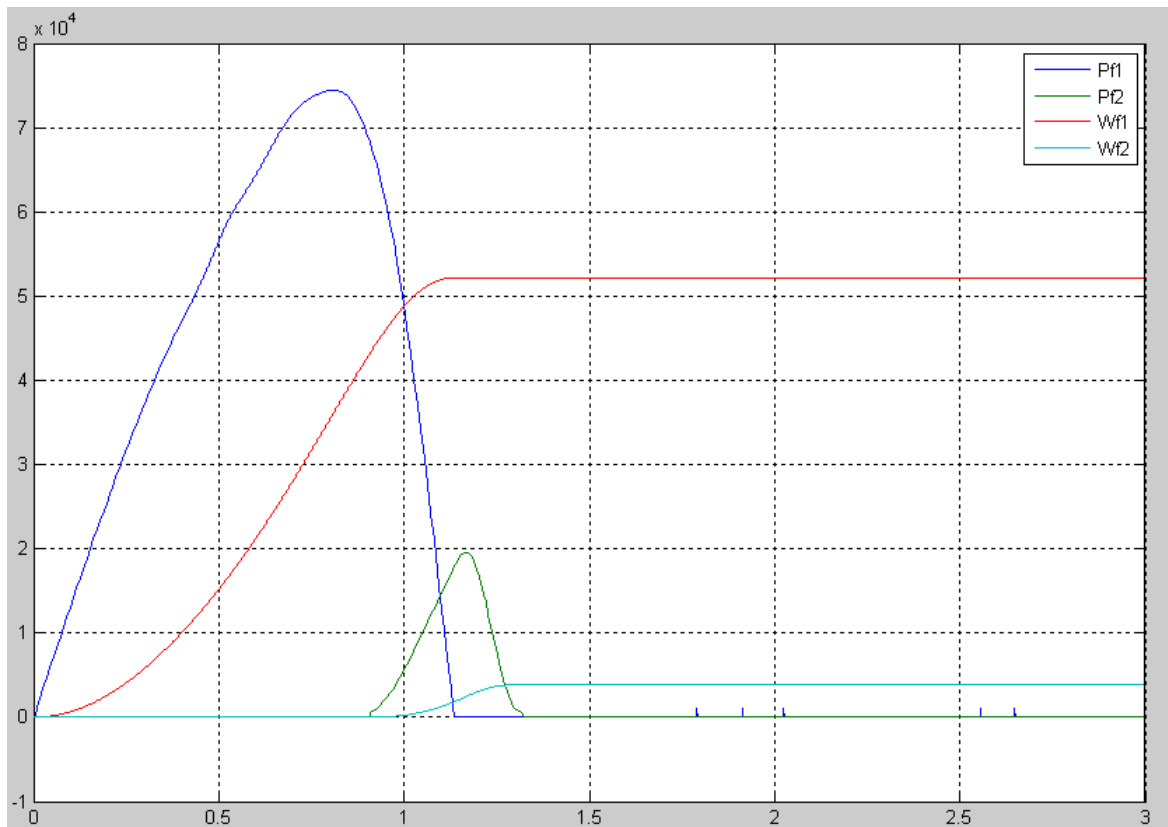
Графік 4.2 – кутові швидкості відносного просковзування поверхонь тертя зчеплення до оптимізації.



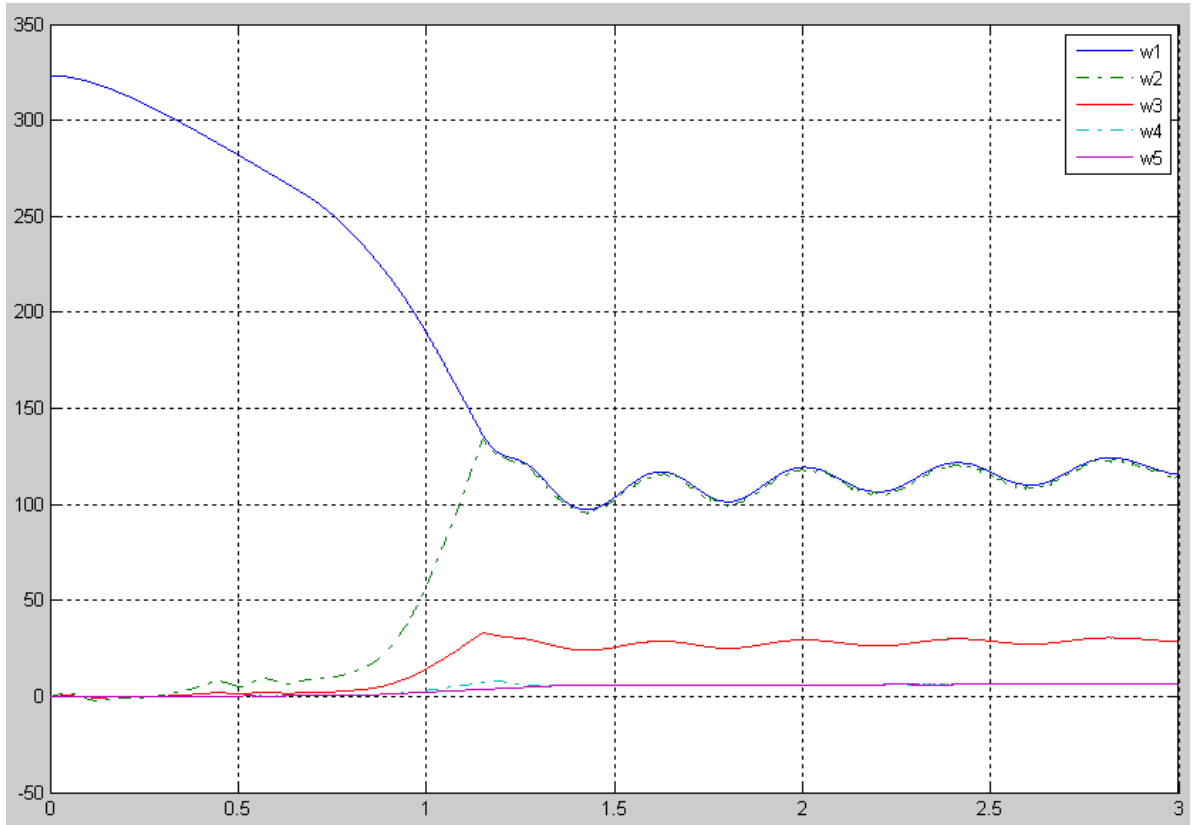
Графік 4.3 - Крутний момент двигуна, момент тертя зчеплення $\Phi Э_1$ момент першого пружного елемента до оптимізації.



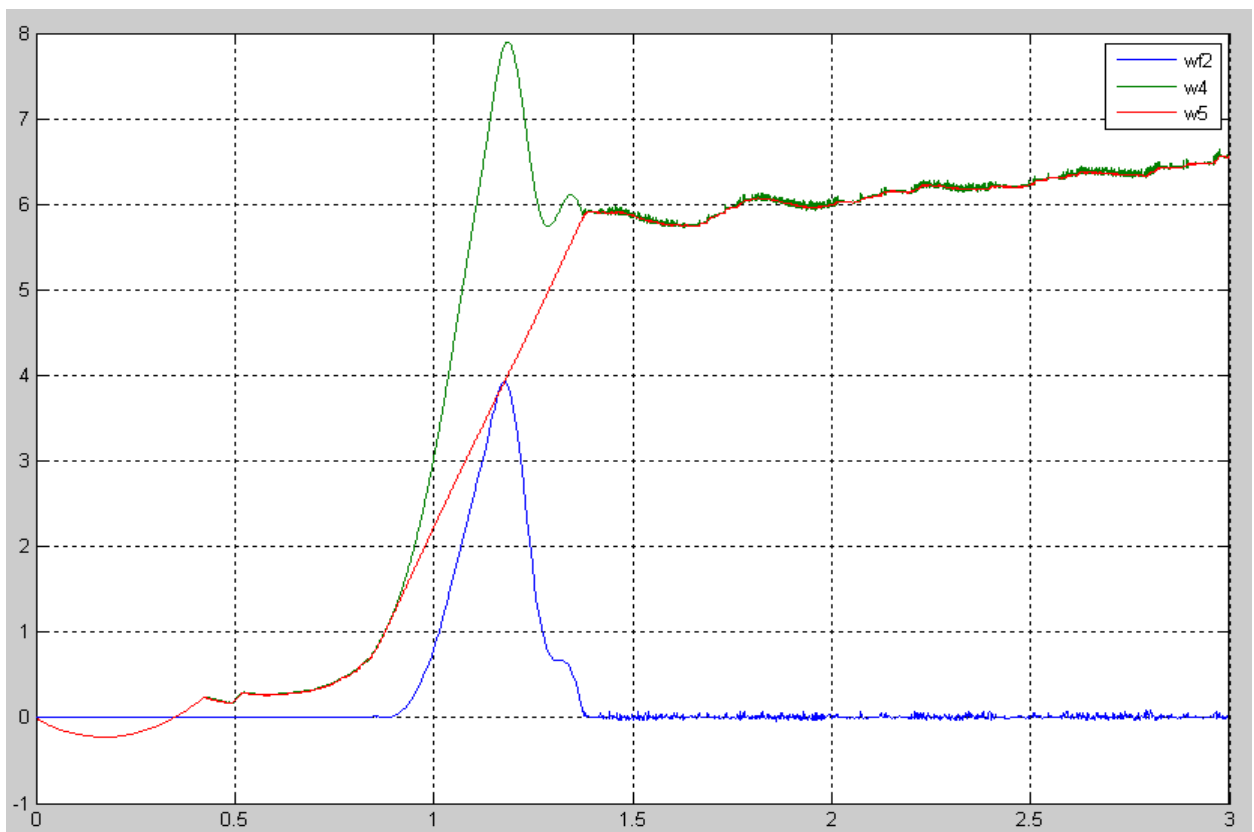
Графік 4.4 – Зовнішній вплив на ведучі колеса, момент протидії коченню ведучих коліс, момент другого пружного елемента до оптимізації.



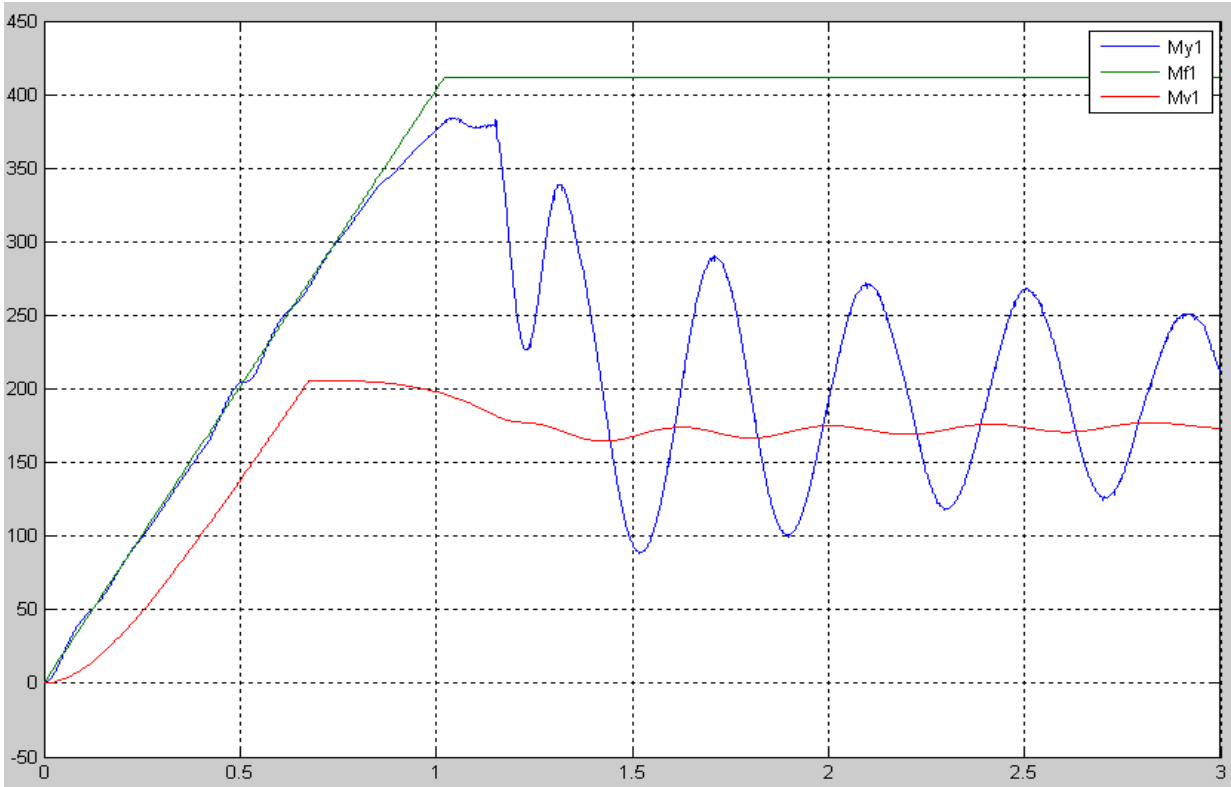
Графік 4.5 - Потужність буксування $P_{\phi i}$ і роботи буксування $W_{\phi i}$ до оптимізації.



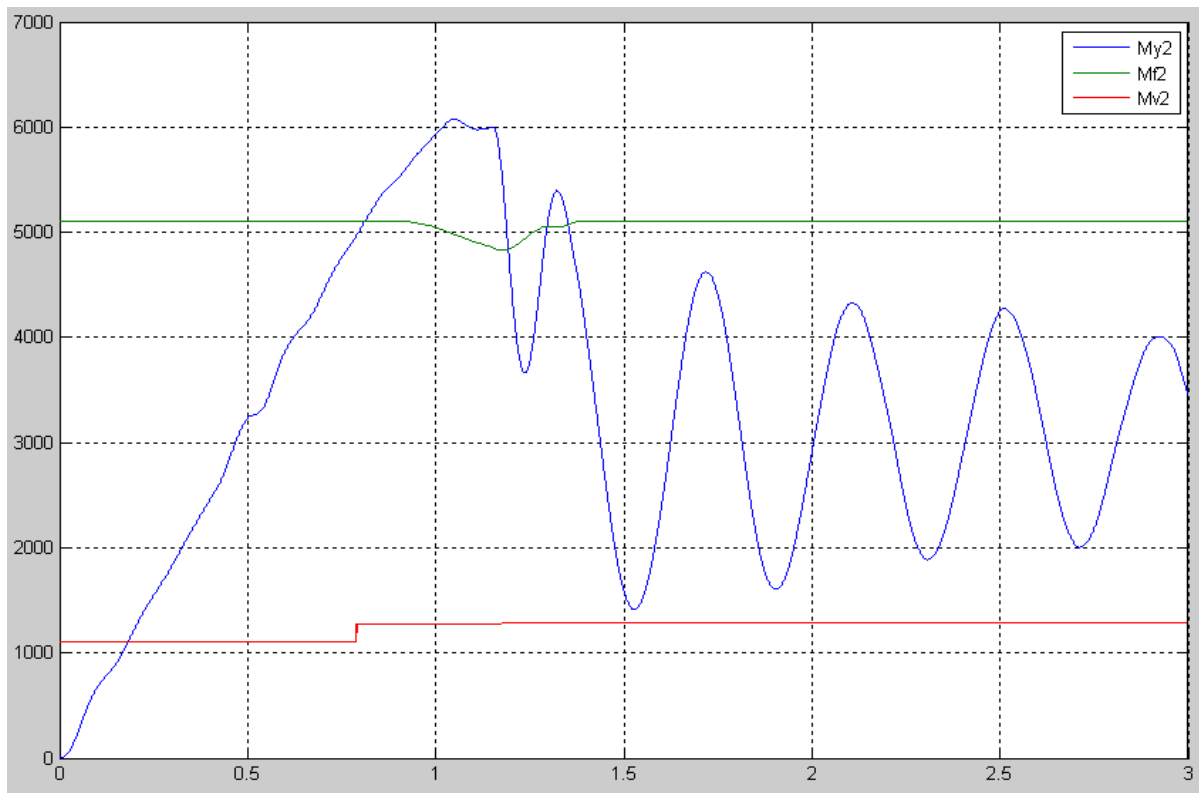
Графік 4.6 – Фазові координати після оптимізації.



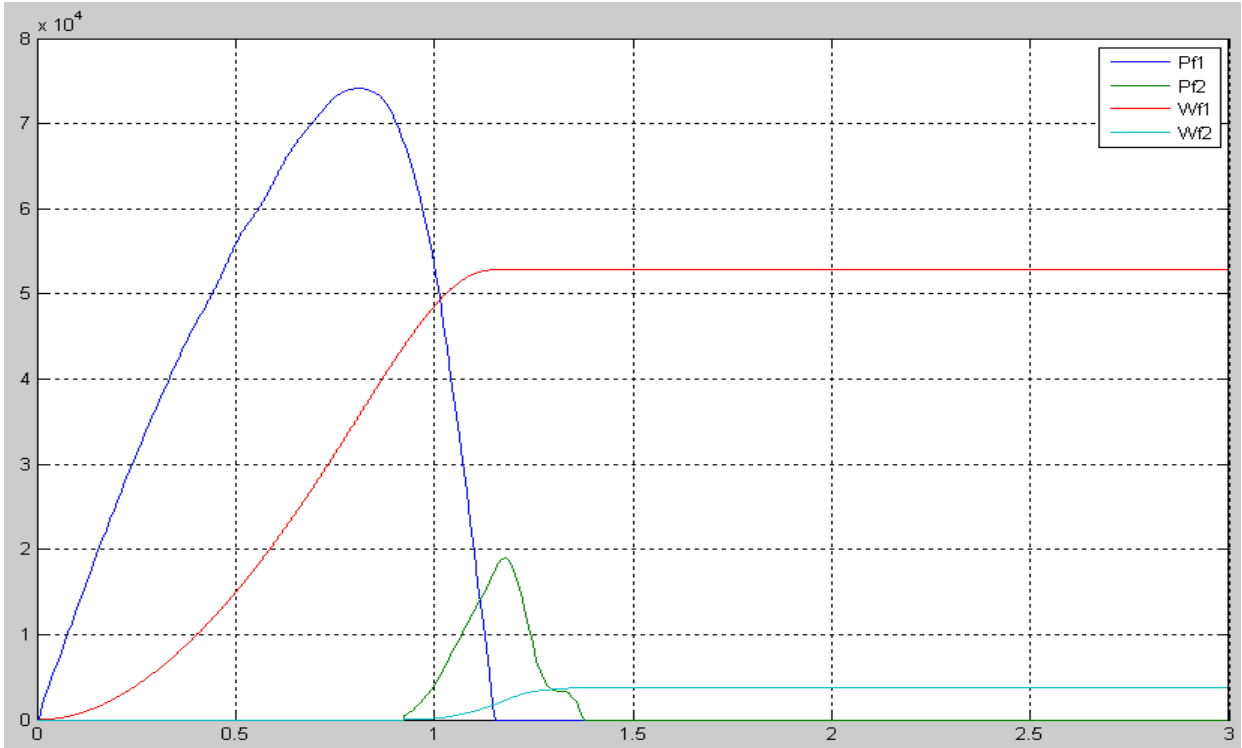
Графік 4.7 – Кутові швидкості відносного буксування відносного тертя зчеплення після оптимізації.



Графік 4.8 - Крутний момент двигуна, момент тертя зчеплення ФЭ₁ момент першого пружного елемента після оптимізації.



Графік 4.9 – Зовнішній вплив на ведуче колеса, момент протидія коченню ведучих коліс, момент другого пружного елемента після



Графік 4.10 - Потужність буксування $P_{\phi i}$ і роботи буксування $W_{\phi i}$ після оптимізації.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Розрахунок заземлення дільниці

Заземлюючий пристрій, призначений для захисного заземлення обладнання, що живиться від електричної мережі напругою 380В, виконано у вигляді вертикальних електродів довжиною $L=2\text{м}$, заглиблених у субглинок і з'єднаних між собою сталюю штабою $B=0,05\text{м}$. Спосіб розміщення вертикальних електродів в ряд. Для вертикальних електродів використано сталю пруток діаметром $d=0,03\text{м}$. Відстань від поверхні землі до верхнього краю вертикального електрода $t_0=0,55\text{м}$. Відношення відстані L між вертикальними електродами до їхньої довжини ℓ дорівнює $K=1$.

Необхідно: розрахувати кількість вертикальних електродів необхідну для виконання заземлюючого пристрою та його загальний опір.

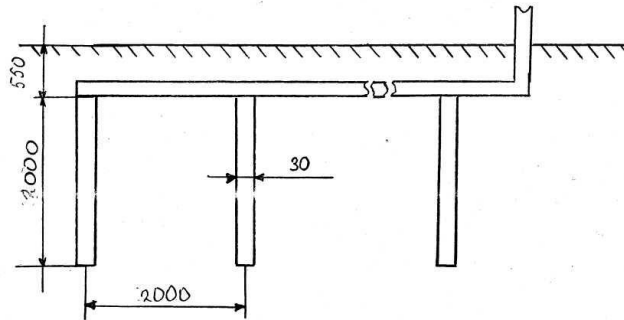


Рисунок 5.1 – Схема заземлюючого пристрою

Визначаємо відстань від поверхні землі до середини вертикального заземлювача

$$t = t_0 + \frac{\ell}{2} = 0,55 + \frac{2}{2} = 1,55\text{м}. \quad (5.1)$$

Встановлюємо допустиме значення опору розтікання струму заземлюваного пристрою:

$$R_{\text{доп}} = 4 \text{ Ом} \quad (5.2)$$

Знаходимо опір розтікання струму одиночного вертикального заземлювача

$$R_6 = 0.366 \frac{P}{l} \left(\lg \frac{2l}{d} + 0.51 \lg \frac{4t+l}{4t-l} \right) = 0.366 \frac{100}{2} \left(\lg \frac{2 \cdot 2}{0.03} + 0.51 \lg \frac{4 \cdot 1.55 + 2}{4 \cdot 1.55 - 2} \right) = 41.72 \text{ Ом} \quad (5.3)$$

Розраховуємо в першому наближенні необхідну кількість вертикальних електродів

$$n_6 = \frac{R_6}{R_{дон}} = \frac{41,72}{4} = 10,4 \approx 1,1 \quad (5.4)$$

5) Вибираємо коефіцієнт використання вертикального .

$$\eta_6 = 0,62 \quad (5.5)$$

Розраховуємо кількість вертикальних електродів з використанням коефіцієнта використання

$$n_6 = \frac{R_6}{R_{дон} \cdot \eta_6} = \frac{41,72}{4 \cdot 0,62} \approx 17 \text{ шт} \quad (5.6)$$

Розраховуємо відстань між електродами L із співвідношення

$$K = \frac{L}{l} \Rightarrow L = K \cdot l = 1 \cdot 2 = 2 \text{ м} = 2000 \text{ мм} \quad (5.7)$$

Визначаємо величину горизонтально з'єднаної штаби

$$L_{ш} = 1,05 \cdot L(n - 1) = 1,05 \cdot 2(17 - 1) = 33,6 \text{ м} \quad (5.8)$$

Розраховуємо опір розтікання струму з'єднувальної штаби як горизонтального заземлювача

$$R_{\Gamma} = 0,366 \frac{P}{L_{uu}} \cdot \lg \frac{2L_{uu}^2}{n} = 0,366 \frac{100}{33,6} \lg \frac{2 \cdot 33,6^2}{0,05 \cdot 0,55} = 5,30 \text{ Ом} \quad (5.9)$$

Визначаємо коефіцієнт використання горизонтальної штаби.

$$\eta_{\Gamma} = \eta_{uu} = 0,58 \quad (5.10)$$

Визначаємо опір розтікання струму всього заземлюючого пристрою

$$R_{заг} = \frac{R_{\epsilon} \cdot R_{\Gamma}}{R_{\epsilon} \cdot \eta_{\Gamma} + R_{\Gamma} \cdot \eta_{\epsilon} \cdot \eta} = \frac{41,72 \cdot 5,3}{41,72 \cdot 0,58 + 4,8 \cdot 0,62 \cdot 17} = 2,70 \text{ Ом} \quad (5.11)$$

Так як $R_{заг} < 3,2$ то задану кількість електродів зменшуємо на 4 шт і продовжимо розрахунок використовуючи $n_{в} = 13$ шт

Визначаємо величину горизонтально-з'єднувальної штаби

$$L_{uu} = 1,05 \cdot 2(13 - 1) = 25,2 \text{ м} \quad (5.12)$$

Розраховуємо опір розтікання струму з'єднувальної штаби як горизонтального заземлювача

$$R_{\Gamma} = 0,366 \frac{100}{25,2} \lg \frac{2 \cdot 25,2^2}{0,05 \cdot 0,55} = 6,70 \text{ Ом} \quad (5.13)$$

Розраховуємо коефіцієнт використання горизонтальної штаби

$$\eta_{ш} = \eta_{\Gamma} = 0,67 \quad (5.14)$$

Визначаємо опір розтікання струму всього заземлюючого пристрою

$$R_{заг} = \frac{41,72 \cdot 6,7}{41,72 \cdot 0,67 + 6,7 \cdot 0,62 \cdot 13} = 3,4 \text{ Ом} \quad (5.15)$$

Висновок: В результаті розрахунків ми отримали $R_{заг}=3,4 < 4 \text{ Ом}$, тому можемо вважати що розрахунок зроблено вірно.

Мета розрахунку захисного заземлення – визначення основних параметрів заземлюючого пристрою.

Розрахунок проводиться для випадку розміщення заземлюючого пристрою в однорідній землі за допустимим опором розтікання струму заземлювача методом коефіцієнта використання заземлювачів.

5.2 Методи дезактивації та санітарної обробки особового складу при надзвичайних ситуаціях

Внаслідок аварії на атомній електростанції з викидом радіоактивних речовин, аварій на хімічному підприємстві з розливанням отруйних речовин (ОР) або застосуванням зброї масового ураження людей, будівель, транспортних засобів, території, води, продовольчих товарів, сільськогосподарських тварин і т.п. можуть бути уражені ОР, радіоактивними речовинами і біологічними засобами. Щоб не допустити ураження людей, які перебували на зараженій території і уникнути їх травмування внаслідок контакту з зараженими об'єктами, проводиться спеціальна обробка людей, а також дезактивація одягу, засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), місцевості, техніки, обладнання, будівель споруд.

В залежності від обстановки, що склалася внаслідок конкретної надзвичайної ситуації, санітарна обробка може проводитися частково або в повному обсязі.

Для безпеки особового складу формувань, які ліквідують наслідки радіоактивного зараження при аварії АЕС, роботи ведуться позмінно, вахтовим методом. Тривалість кожної зміни і вахти визначається з урахуванням допустимого радіоактивного опромінення особового складу. При виконанні робіт в зонах радіоактивного зараження для захисту особового складу

використовується техніка, респіратори, спеціальні окуляри, захисні рукавиці.

Контроль опромінення особового складу формувань проводить індивідуальними і груповим способом. При роботі в умовах сильного радіоактивного зараження і заповишень доцільно використовувати засоби індивідуального захисту органів дихання і шкіри. Санітарна обробка змін формування проводиться в повному обсязі на спеціальних пунктах.

Ця обробка передбачає часткову санітарну обробку особового складу ЦО і населення. Вона проводиться одразу після зараження ОР або радіоактивними речовинами. Часткова санобробка полягає в усуненні радіоактивних речовин з відкритих ділянок тіла, одягу і засобів захисту вимиванням водою або вибиранням тампонами, а з одягу і ЗІЗ витрушуванням, в знезараженні або усуненні отруйних речовин і біологічних засобів на відкритих ділянках тіла, окремих ділянках одягу ЗІЗ з використанням індивідуальних протихімічних пакетів. Особовий склад формувань, який діє в зонах радіоактивного зараження завчасно одягнути в ЗІЗ органами дихання і шкіри, часткову санобробку не проводять до виходу з зони. Якщо люди знаходяться в зоні радіоактивного зараження без ЗІЗ, то необхідно провести часткову санобробку і потім надягнути ЗІЗ.

При цьому санобробка обличчя, шкіри, рук проводять обливанням водою. Радіоактивний порошок з одягу усувають обмітанням або витрушуванням.

Після виходу із зони радіоактивного зараження провести ЧСО. Для цього спочатку, не знімаючи протигазу, знімають засоби захисту шкіри і витрушують або протирають ганчіркою, змоченою водою (дезактивуючим розчином). Потім обмивають чистою водою відкриті ділянки тіла, лицьову частину протигазу і знімають протигаз. Після цього миють обличчя чистою водою, прополіскують чистою водою рот і горло. Якщо води обмаль, то відкриті частини тіла і лицьову частину протигазу протирають тампоном змоченим у воді.

Взимку знезараження одягу, взуття можна проводити незараженим снігом. При зараженні краплями отрути необхідно обробити відкриті ділянки шкіри, заражені ділянки одягу, взуття і лицьової частини протигазу рідиною з індивідуального протихімічного пакету ПП-8.

При потраплянні ОР на шкіру негайно протирають тампоном змоченим

рідиною з флакону, протерти відкриті ділянки шкіри і лицьову частину протигазу з зовні, потім протерти рукава одягу і комір в місцях прилягання до тіла. Змоченим тампоном необхідно обробити ті ділянки одягу де видно краплі ОР. Якщо люди в момент зараження були в пальтах, плащах, то спочатку дегазують заражені місця на пальті і на плащі, а потім їх знімають, дегазують ділянки одягу, які знаходились під зараженими ділянками пальта. При зараженні біологічними засобами часткову санобробку проводять так: не знімаючи протигазу, обмітанням та витрушуванням усувають біологічні засоби, які осіли на одязі, взутті, ЗІЗ. Якщо дозволяють обставини, то знімають верхній одяг і витрушують його. Роздягтися і одягтися так, щоб відкриті ділянки тіла не торкалися зовнішньої зараженої поверхні. У випадку проведення часткової санобробки на місцевості, заражені біологічними засобами, верхній одяг не знімають.

При одночасному зараженні радіоактивними, хімічними речовинами і біологічними засобами в першу чергу знезаражують ОР, які потрапили на шкіряні покриви і одяг, а потім вживають заходи, передбачені при зараженні радіоактивними речовинами і біологічними засобами. При відсутності пакету ШП-8 ЧСО необхідно застосовувати воду і мило.

Повна санітарна обробка (ПСО) полягає в обмиванні тіла теплою водою з милом і мочалкою з обов'язковою зміною білизни і верхнього одягу. Вони проводяться на санітарно-обмивальних пунктах, які створюються на базі лазень, санпропускників. Повну санобробку необхідно проводити не більше 2-3 години після зараження. В зв'язку з цим санітарно-обмивальні пункти необхідно розгортати якомога ближче до міст виходу населення і формувань ЦО із зони масового ураження, наприклад, при аварії на ЧАЕС вони розгортались на шляхах виходу із 30 кілометрової зони. Одночасно з обмиванням пунктами організовується повна дезактивація людей, дегазація і дезинфекція одягу, взуття і ЗІЗ. Для цього поблизу санітарно-обмивочних пунктів розгортаються станції або майданчики знезараження одягу і взуття. Станцію санобробки і майданчик знезараження ділять на дві частини – брудну і чисту, відводять місця для роздягання, обмивання і одягання.

Перед входом в приміщення для роздягання знімаються засоби захисту

шкіри і складуються у відповідні місця. Потім входять в приміщення для роздягання, послідовно знімають одяг. Протигаз не знімається, одяг і взуття зв'язують у вузол, до якого прикріплюється жетон і здається обслуговуючому для обробки. При вході в обмивальне приміщення людям видають мило і мочалку, руки обмивають 2% розчином монохроміну, а потім знімають протигаз і проходять в обмивальне приміщення.

Таблиця 5.1 Розчини для дегазації і дезактивації

Дегазуючі і дезактивууючі розчини , їх склад	Міст. для розчину	
	100 л.	250 л.
Дегазуючий розчин 1:		
дихлорамін ДТК-2 (ДТ-2)	2,5	6,25
дихлоретан	100	250
Дегазуючий розчин 2 (головний):		
їдкий натрій	10	25
моноетаноламін	25	62
вода	65	162
Дезактивууючий розчин 2 (допоміжний):		
їдкий натрій	2	5
моноетаноламін	5	12
аміачна вода	25	238
45%-на водна суспензія ДТС ГК		
а) ДТС ГК 1 категорії	1	2,5
рідке скло	1	2,5
вода	100	200
б) ДТС ГК 2 категорії	1,5	3,8
рідке скло	1	2,5
вода	100	200
0,15%-ний водний розчин порошку СФ-2У		
СФ-2У	0,15	0,375
вода	100	250

Харчові продукти і вода, які знаходяться в зонах радіоактивного зараження, підлягають дозиметричному контролю. При встановленні їх зараження більше норми проводять дезактивацію. Продукти харчування, які зберігаються в негерметичному скляному чи іншому посуді знезаражуються в такій послідовності: обмивають водою тару із зовнішнього боку, витирають, а потім відкривають і перевіряють ступінь зараження продукту який в ній знаходиться. При наявності зараження проводять дезактивацію зніманням зараженого шару. Наприклад з м'яса зрізають верхній шар, з риби зчищають луску і знімають шкіру.

Знезаражування води повинно забезпечувати руйнування і усунення ОР, радіоактивних речовин і зниження хвороботворних мікробів. Руйнування ОР частково досягається хлоруванням, а повне їх усунення – при фільтруванні води через активоване вугілля або карбоферегель. Радіоактивні речовини з води усуваються коагулюванням, відстоюванням і фільтруванням через тканину, активоване вугілля і карбоферогель. Для повного усунення радіоактивних речовин перед додаванням коагулянтів воду відстоюють в резервуарах з глиною і перемішують протягом 10 хв.

Знищення хворобливих мікробів у воді здійснюється хлоруванням або кип'ятінням. При кип'ятінні протягом 10...30 хв вода знезаражується від вегетативних форм, а протягом 60 хв – від спорових форм мікробів.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

З'ясовані основні умови підтримання гідродинамічного змащення, яке має місце при наявності між третювими поверхнями масляного шару та розроблено пост по ТО системи мащення двигунів.

Запропоновано установку для заправки масел, застосування якої підвищує якість операцій ТО та скорочує час їх виконання.

В технологічному розділі розроблена технологія обслуговування системи мащення двигуна. Проведений аналіз умов роботи масла в двигунах та з'ясовані основні причини його старіння.

Розроблений план дільниці, вибрані підйомно-транспортні засоби, розраховані затрати пари та палива в спеціальному розділі.

Розраховані фонд заробітної плати працівників, амортизація та основні економічні показники роботи дільниці ТО-2.

Проведено дослідження оцінки показників якості трансмісії з оптимізацією параметрів

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ляшук О.Л., Гудь В.З., Пиндус Ю.І., Левкович М.Г., Хорошун Р.В. Методичний посібник до виконання кваліфікаційної роботи магістра за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» галузі знань 27 «Транспорт» спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» – Тернопіль: Видавництво ТНТУ, 2020. – 66 с.
2. Александровская Л.Н., Афанасьев А.П., Лисов А.А. современные методы обеспечения безотказности сложных технических систем.- М.: Логос, 2003.- 208с.
3. Андрусенко С.І. Організація фірмового обслуговування : Навч. пос. – К.:ІЗМН, 1996.-216с.
4. Герике Б. Л. Мониторинг и диагностика технического состояния машинных агрегатов Ч. 2: Диагностика технического состояния на основе анализа вибрационных процессов. –1999. – 229 с.
5. Денисов А.С. Основы формирования эксплуатационно-ремонтного цикла автомобилей. Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т., 1999. 352 С.
6. ДНАОП 0.00-1.28-97 «Правила охраны труда на автомобильном транспорте». Государственный автотранспортный научно-исследовательский и проектный институт. – К.: Основа, 2003.-336 с.
7. Дьяконов В. П., Абраменкова И. В. Matlab. Обработка сигналов и изображений. Специальный справочник. - СПб.: Питер, 2002. - 608 с.
8. Положення про профілактичне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту України/Міністерство транспорту України. – К., 1994. –36 с.
9. Ю. Паливода. Інструментальні матеріали, режими різання, технічне нормування механічної обробки: навчально-методичний посібник / Ю. Паливода, А. Дячун, Р. Лещук. – Тернопіль, Тернопільський національний технічний університет ім.І.Пулюя, 2019. – 240с.