

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

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

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи освітнього ступеня бакалавр

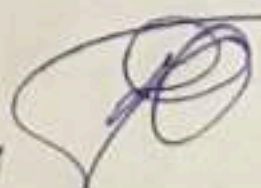
Галузь знань 27 – «Транспорт»

Спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»

на тему: «Розробка дільниці з ТО і ПР автомобілів Renault Master на базі ТОВ
«ЕКО СФЕРА»

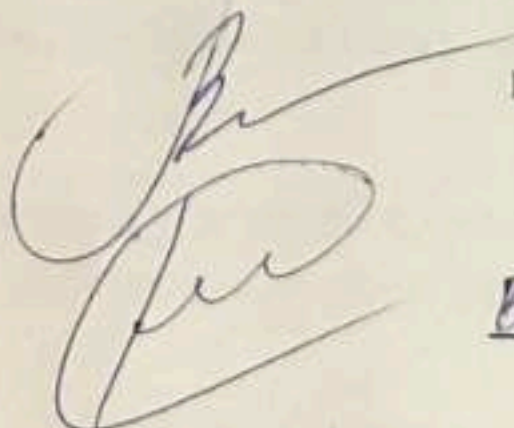
МАОГ.482146.772 - 00 ПЗ

Студент групи ЗААГ-19



Дунаєвський І.О.

Керівник роботи



к.т.н., доц. Титаренко В.Є.

Рецензент

Володимир Шумляківський

Робота прийнята до захисту
Завідувач кафедри



к.т.н., доц. Шумляківський В.П.

Житомир 2023 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
к.т.н. Володимир
ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

« 7 » 02 2023 р.

З А В Д А Н Н Я

до кваліфікаційної роботи освітнього ступеня бакалавр

Дунаєвський Ілля Олександрович

1. Тема роботи: «Розробка дільниці з ТО і ПР автомобілів Renault Master на базі ТОВ «ЕКО СФЕРА»

Затверджена наказом вищого навчального закладу від «14» квітня 2023 року №146

Керівник роботи к.т.н., доц. Титаренко В.Є.

2. Строк подання студентом завершеної роботи 14.06.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи: нормативно-правові документи, довідникова література, літературні та інтернет джерела, результати конструкторських розробок з курсового проектування.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): 1. Техніко-економічне обґрунтування роботи з характеристикою існуючої технологічної бази ТО та ПР. 2. Загальні відомості про автомобіль і аналіз технічних характеристик, признаков несправностей та особливостей конструкцій автомобілів. 3. Технологічні розрахунки проектування виробничої бази. 4. Конструкторська розробка. 5. Техніко-економічні розрахунки. Список використаної літератури.

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

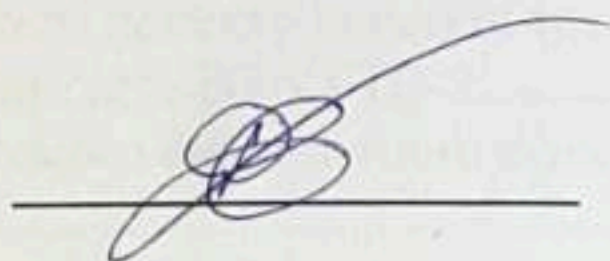
Графічна частина: генеральний план, планування ділянки ТО І ПР, складальне креслення пристосування, деталювання, існуючі конструкції, технологічна карта.

Дата видачі завдання « 17 » січня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

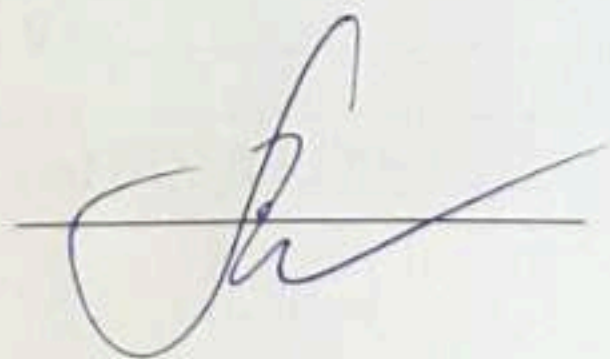
№ з/п	Назва етапів бакалаврської роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1.	Отримання теми та завдання на роботу	17.01.2023	Виконано
2.	Техніко-економічне обґрунтування роботи з аналізом існуючої технологічної бази	28.02.2023	Виконано
3.	Загальні відомості про автомобіль і аналіз основних несправностей	10.03.2023	Виконано
4.	Технологічні розрахунки	22.03.2023	Виконано
5.	Конструкторська розробка	15.04.2023	Виконано
6.	Техніко-економічні розрахунки	19.05.2023	Виконано
7.	Оформлення ПЗ та ілюстративного матеріалу	12.06.2023	Виконано
8.	Рецензування	16.06.2023	Виконано
9.	Попередній захист	15.06.2023	Виконано
10.	Захист	12-20.06.2023	Виконано

Студент



Дунаєвський І.О.

Керівник роботи



к.т.н., доц. Титаренко В.Є.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ I. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОБОТИ.....	7
1.1. Сфера діяльності підприємства та його основних підрозділів	7
1.2. Характеристика існуючої технічної бази ТО та ПР автомобілів	8
Висновки до розділу I.....	10
РОЗДІЛ II. АНАЛІЗ ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК, ПРИЗНАКІВ НЕ-СПРАВНОСТЕЙ ТА ОСОБЛИВОСТЕЙ КОНСТРУКЦІЙ АВТОМОБІЛІВ «РЕНО МАСТЕР»	11
2.1. Технічні характеристики автомобілів «Renault Master»	11
2.2. Аналіз основних причин «троїння» та заходів усунення неполадок двигунів автомобілів «Renault Master»	17
Висновки до розділу II.....	23
РОЗДІЛ III. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК.....	24
3.1. Коректування нормативів ТО та ПР рухомого складу.....	24
3.2. Розрахунок річної виробничої програми та об'єму робіт	26
3.3. Розрахунок дільниці ТО і ПР.....	30
Висновки до розділу III.....	38
РОЗДІЛ IV. КОНСТРУКТОРСЬКА РОЗРОБКА.....	39
4.1. Аналіз конструкцій обладнання для збирання відпрацьованої оливи	40
4.2. Аналіз конструкцій обладнання для роздачі оливи	46
4.3. Запропонована конструкція масло роздавального бака.....	50
4.4. Розрахунок деталей на міцність.....	51
Висновки до розділу IV.....	54
РОЗДІЛ V. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	55
5.1. Економічна характеристика проектного рішення.....	55
5.2. Визначення вартості проекту дільниці технічного обслуговування.....	58
5.3. Розрахунок собівартості ТО-1 і ТО-2.....	59
5.4. Розрахунок очікуемого економічного ефекту по впровадженню дільниці ТО і ПР.....	62
Висновки до розділу V.....	63
ВИСНОВКИ.....	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	65

					МААГ.482131.011 - 00 ПЗ		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Дунаєвський І.О.			Пояснювальна записка	Літ.	Арк.
Перевір.		Титаренко В.Є.					
Реценз.						Житомирська політехніка, гр. ЗААГ-19	
Н. Контр.							
Затверд.		Шумляківський					

ВСТУП

Автомобільний транспорт, як і інші галузі народного господарства, потребує нових ідей, здатних підвищити ефективність транспортного процесу. Одна з них – розробка і впровадження нової, досконалішої системи технічного обслуговування і ремонту автомобілів або системи управління технічним станом на базі сучасного контрольно-діагностичного обладнання і високопродуктивних засобів виконання технічних дій. Як показує досвід роботи в нашій країні і за кордоном система (тактика) технічних обслуговувань по фіксованому ресурсу (середньостатистична система) не забезпечує високої надійності і мінімальних витрат. Ця система поступово відмирає, і повинен упроваджуватися новий і економічніший метод обслуговування і ремонту по фактичному технічному стану (діагностична система). Для діагностичної системи потрібні нові методи дослідження, інший математичний апарат. У основу має бути покладена теорія надійності, що поєднує детерміновані і вірогідні розрахунки. Необхідно глибше вивчати і враховувати зміни фізичних закономірностей відмов, зносу і старіння деталей в механічних системах. Важлива роль у вдосконаленні управління рухомим складом належить впровадженню методів прогнозування технічного стану автомобілів.

Технічне обслуговування автомобіля — це комплекс заходів, спрямованих на підтримку транспортного засобу в справному стані і відповідному зовнішньому вигляді, а так само на виявлення та усунення можливих прихованих недоліків. Технічна справність автомобіля – це максимально можливий рівень безпеки, економічності, екологічності та надійності. Технічне обслуговування, на відміну від ремонту, носить профілактичний характер.

Виділяється три основних види технічного обслуговування автомобілів:

1. Щоденне обслуговування (ЩО);
2. Планове технічне обслуговування (ТО-1; ТО-2 ...);

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Сезонне обслуговування (СО).

Щоденне обслуговування — це контроль стану наступних агрегатів: одометр, датчики, гальмівна система, система рульового управління, фари і світлова сигналізація. Перевірка рівня мастила, палива, охолоджувальної і гальмівної рідин. Не варто забувати про регулярну мийку і підтримку чистоти в салоні.

Перед кожною поїздкою рекомендуємо перевірити:

- загальний стан автомобіля;
- стан кузова;
- положення дзеркал;
- стан номерних знаків;
- стан електрообладнання;
- рульову систему;
- роботу датчиків;
- тиск у шинах.

Планове технічне обслуговування автомобіля необхідно проводити для забезпечення надійної та безпечної експлуатації. Своєчасне технічне обслуговування сприяє виявленню наявних несправностей, що значно знижує

Планове технічне обслуговування автомобіля здійснюється тільки дилерським підприємством і в обсязі, рекомендованому виробником автомобіля та імпортером.

Основна мета планового технічного обслуговування — запобігання випадкових поломок, які можуть вивести з ладу транспортний засіб, збільшити витрату палива і мастильних матеріалів, а найголовніше підвищити безпеку при експлуатації автомобіля.

Метою роботи є уточнення технологічної бази СТО для обслуговування автомобілів «Renault Master» в кількості 30 шт. за заявкою клієнта-замовника.

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ І. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОБОТИ

1.1. Сфера діяльності підприємства та його основних підрозділів

Підприємство ТОВ «ЕКО СФЕРА» займається виробництвом та доставкою бутильованої води та згідно Положення про ТО та ПР повинно підтримувати автомобілі в нормальному технічному стані. Для управління підприємства існує технічна служба, яка виконує такі функції:

- виробництво безалкогольних напоїв;
- виробництво мінеральних вод та інших вод, розлитих в пляшки;
- веде облік автомобілів;
- здійснює технічне нормування;
- вживає заходів щодо безаварійності роботи й техніки безпеки;
- вивчає й упроваджує прогресивні методи праці;
- розробляє й реалізує плани впровадження нової техніки;
- веде технічну документацію;
- впроваджує зони стоянки й технічного обслуговування рухомого складу;
- організовує зону ремонту, майстерні та інші виробничі дільниці, пов'язані з утриманням рухомого складу в технічно справному стані.

До складу служби управління підприємством входять: адміністративно-господарський відділ; бухгалтерія; плановий відділ; відділ постачання; відділ кадрів.

Адміністративно-господарський відділ відає діловодством, архівом, вирішує господарські питання, стежить за додержанням правил внутрішнього розпорядку, здійснює протипожежні заходи тощо.

Бухгалтерія здійснює розрахунки з клієнтурою, нараховує й видає заробітну плату робітникам і службовцям, веде матеріальний та фінансовий облік

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

усіх цінностей, складає місячні, квартальні, річні звіти про фінансово-господарську діяльність підприємства.

Плановий відділ здійснює планування й систематичний облік роботи автотранспортного підприємства, а також стежить за виконанням плану й собівартістю перевезень.

Відділ постачання забезпечує підприємство всіма потрібними експлуатаційними та іншими матеріалами, шинами, запасними частинами тощо. Доступність номенклатури запчастин не обмежена. В зв'язку з розширенням сфери послуг і ринку збуту, впроваджуються нові технології надання послуг; вивчається ринок послуг, які надаються в сфері сервісного гарантійного обслуговування автомобілів. З метою оволодіння передовими технологіями і способами надання цих послуг, придбані нові основні засоби (обладнання), інструменти. Проводиться комп'ютеризація бухгалтерського обліку та процесу надання виробничих послуг. Постійно проводиться підвищення кваліфікації фахівців та їх навчання. Вивчаються попит на запчастини, як на вітчизняні автомобілі так і на закордонні.

1.2. Характеристика існуючої технічної бази ТО та ПР автомобілів

Станція технічного обслуговування ТОВ «ЕКО СФЕРА» створена у 2008 році та пропонує широкий спектр послуг:

- планове технічне обслуговування автомобілів (ТО);
- ремонт автомобілів легкових та комерційних різних марок;
- діагностика і ремонт двигуна, електрообладнання, ходової і гальмівної системи;
- установка широкого спектру додаткового обладнання;
- авто мийка.

До складу ТОВ «ЕКО СФЕРА» входять:

1. Адміністративно-побутовий корпус.
2. Виробнича частина.

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

3. Автомобільна мийка.
4. Цех антикорозійної обробки та ремонту автомобілів.
5. Складські приміщення.
6. Місця для паркування автомобілів.

У 2015-2016 рр. було проведено реконструкцію виробничої частини, а саме було встановлено 3 автомобільних підйомників. Також було проведено ремонт зони відпочинку і вбиральні для працюючих. Проведена реконструкція складу, що дала змогу збільшити його питому площу, для більш кращого забезпечення запасними частинами та агрегатами.

На даний час цех для проведення ТО і ПР автомобілів включає в себе таке обладнання:

- гідропідйомник Werther 5 т – 1 шт.;
- гідропідйомник Werther 3,5 т – 1 шт.;
- підйомник СЕ-205 2 т – 1 шт.;
- витяжки підвісні для відпрацьованих газів;
- бачок пересувний для зливу масла – 4 шт;
- стенд для балансування коліс;
- підставка гідравлічна під агрегати;
- обладнання для діагностики електронних систем автомобілів;
- обладнання для заливання мастила у вузли та агрегати.

Інструментальний склад призначений для зберігання спеціального інструменту, різноманітних зйомників і пристроїв, що полегшують і прискорюють ТО і ремонт автомобілів.

Склад запчастин призначений для зберігання запасних частин, матеріалів і агрегатів автомобілів. Основні запчастини, такі як фільтри, гальмівні колодки, втулки, різні гумові вироби, масла та інші деталі, які часто використовуються, зберігаються на складі постійно, а вузли рідкого використання: двигуни, КПП, мости та інші агрегати завозяться тільки на замовлення клієнтів.

Підприємство має економічно вигідне замовлення на надання послуг технічного обслуговування та ремонту цілого ряду моделей автомобілів «Рено

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Мастер». В зв'язку з цим є необхідність перегляду технологічної бази підприємства для техніко-економічного обґрунтування можливості виконання робіт.

Задача, що вирішується в роботі: перевірка та уточнення технологічної бази підприємства для забезпечення можливості реалізації послуг ТО і ПР автомобілів серії «Рено Мастер»

На рис.1.1 приведено генеральний план підприємства.

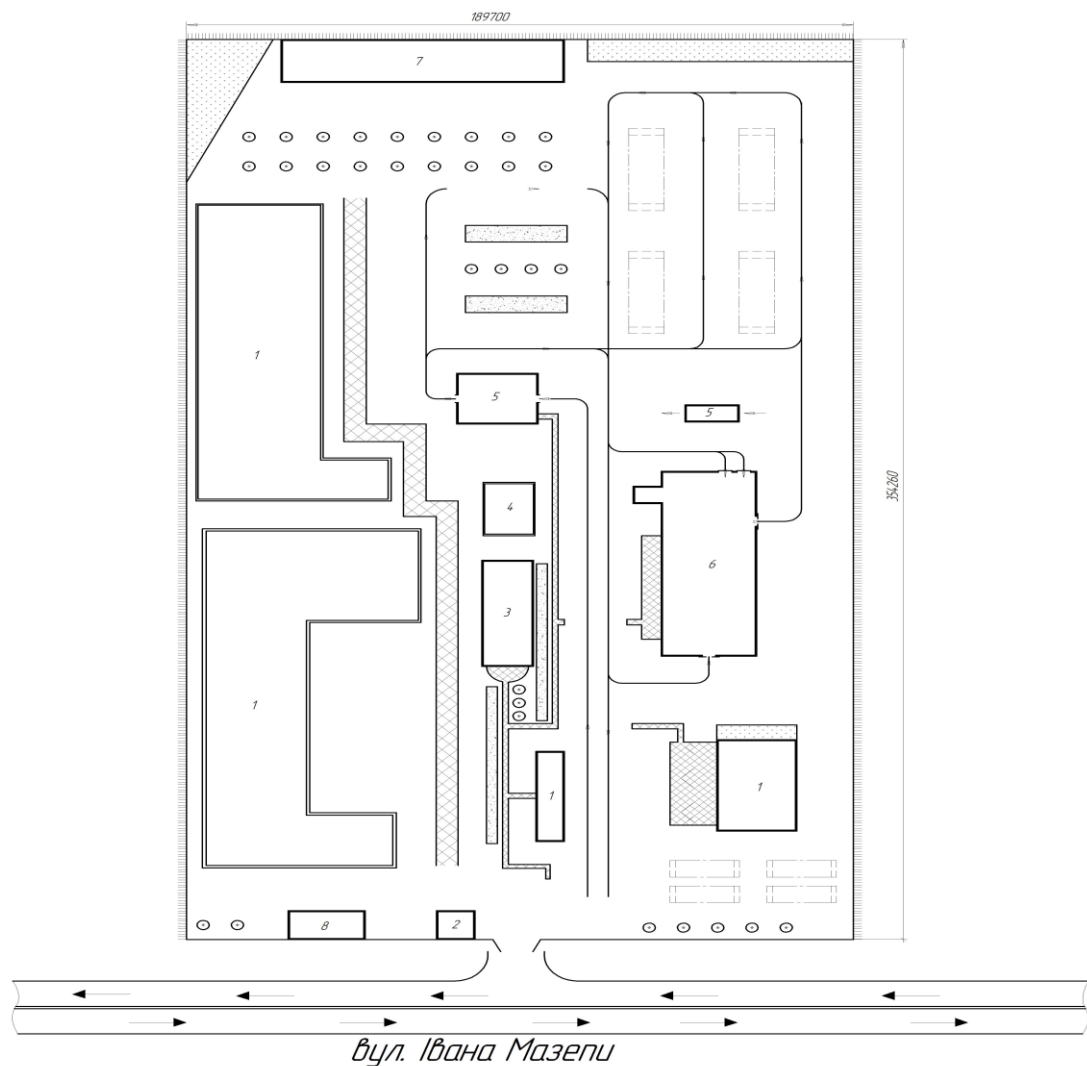


Рис.1.1. Генеральний план підприємства

1- виробничі приміщення; 2-прохідна; 3-адміністративний корпус; 4-дільниця ТО і ПР; 5-складські приміщення; 6-зона поточного ремонту; 7-металобаза; 8-автомагазин.

					М.А.Г.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

В результаті проведеного аналізу технологічної бази підприємства нами встановлено, що на даний час робота підприємства по наданню послуг ТО і ПР автомобілів є ритмічною та виконується за попередньо узгодженими з постійними замовниками планами. Виконання заявлених додаткових робіт ТО і ПР 30-ти автомобілів серії «Renault Master» буде можливим, без порушення термінів виконання запланованих робіт, тільки з введенням додаткової спеціалізованої дільниці. Необхідні площі (будуть встановлені подальшими розрахунками) для розміщення технологічного обладнання планується звільнити в приміщеннях металобази, з проведенням додаткової реконструкції з умовою дотримання визначених санітарних норм.

Аналіз наявного на підприємстві технологічного обладнання, необхідного для створення додаткової дільниці ТО і ПР, показує можливість його використання, за виключенням позицій обладнання для зливу масла, обладнання для роздачі масла та обладнання для подачі під тиском до вузлів тертя автомобіля консистентних пластичних мастил. Для вирішення задач технологічного оснащення запланованої дільниці має місце необхідність проведення моніторингу ринкових пропозицій, що до відсутнього обладнання.

Висновки до розділу I

1. Виконаний аналіз існуючої технологічної бази підприємства та поставлена задача вивчення модельного ряду конструкцій автомобілів «Рено Мастер» для уточнення нормативів виконання робіт ТО і ПР.
2. Проведений аналіз наявного на підприємстві технологічного обладнання показує необхідність моніторингу пропозицій ринку, що стосуються обладнання для зливу масла, обладнання для роздачі масла та обладнання для подачі під тиском до вузлів тертя консистентних пластичних мастил при ТО та ПР автомобілів.

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

РОЗДІЛ II. АНАЛІЗ ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК, ПРИЗНАКІВ НЕ-СПРАВНОСТЕЙ ТА ОСОБЛИВОСТЕЙ КОНСТРУКЦІЙ АВТОМОБІЛІВ «Renault Master»

2.1. Технічні характеристики автомобілів «Renault Master»

Renault Master (укр. Рено Мастер) - мікроавтобуси, які компанія «Renault» випускає з 1980 року.

Існують такі покоління Renault Master:

- Renault Master 1 покоління (1981-1998).
- Renault Master 2 покоління (1998-2010).
- Renault Master 3 покоління (2010-наш час).

На рис. 2.1 приведено загальний вид автомобіля модельного ряду «Renault Master».



Рис.2.1. Представник модельного ряду автомобілів «Renault Master»

Перше покоління автомобілів «Renault Master» прийшло на заміну автомобілям «Renault Estafette» влітку 1980 року разом з автомобілями «Renault Trafic» і призначені для ринку фургонів загальною масою від 2,8 до 3,5 тонн. Автомобілі «Renault Master» пропонувалися з трьома варіантами колісної бази (2,87; 3,23 і 3,70 м) у вигляді мікроавтобуса, фургона, пікапа і шасі. Були дві різних висоти даху. У фургоні вантажний відсік варіювався від 9 до 12,7 м³. Загальна вага була 2,8, 3,0, 3,1 і 3,5 тонн. Автомобіль комплектувався 2,0-

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

літровим бензиновим двигуном потужністю 80 к.с. від Renault 2,0 і 2,55-літровим дизельним двигуном потужністю 71 к.с. Цей двигун був запозичений з Fiat Renault Sofim, де використовувався в сучасному Iveco Daily і Fiat Ducato. Автромобілі «Renault Master» вироблялись також з приводом на задні колеса і повнопривідні. У 1984 році був доданий 2,1-літровий дизельний двигун потужністю 61 к.с. і 2,2-літровий бензиновий двигун потужністю 90 к.с.

У 1989 році впроваджений дизельний двигун «Sofim». Потужність після цього склала 75 к.с., а також була представлена конструктивна версія з турбо-нагнітачем потужністю 88 к.с. З 1990 року потужність турбодизеля становила 94 к.с.

В середині 1994 року була проведена незначна модернізація, турбодизель став доступним з каталізатором і розвивав потужність 90 к.с., в порівнянні з 2,2-літровим бензиновим двигуном, потужністю 101 к.с.

До кінця 1997 року виробництво першого покоління Renault Master було припинено і на внутрішньому ринку, він перевершував основного конкурента Citroën C35.

На рис. 2.1 приведено загальний вид автомобіля «Renault Master» першого покоління



Рис.2.1. Представник першого покоління автомобілів «Renault Master»

В табл. 2.1, 2.2 приведені характеристики бензинових і дизельних двигунів відповідно, що встановлювались на моделях першого покоління автомобілів «Renault Master».

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Таблиця 2.1

Технічні характеристики бензинових двигунів першого покоління автомобілів
«Renault Master»

Двигун	Виробник	Робочий об'єм см ³	Потужність к.с. (кВт) при об/хв	Крутний момент Нм при об/хв	Розміщення і кількість циліндрів	ГРМ/ кількість клапанів
2,0	Renault J5R	1995	80 (59)/4800	/2900	P4	ОНС/8
2,2	Renault J7T	2165	90 (66)/4800	161/2900	P4	ОНС/8

Таблиця 2.2

Технічні характеристики дизельних двигунів першого покоління автомобілів
«Renault Master»

Двигун	Виробник	Робочий об'єм см ³	Потужність к.с. (кВт) при об/хв	Крутний момент Нм при об/хв	Розміщення і кількість циліндрів	ГРМ/ кількість клапанів	
2,1 D	Renault J8S	2068	61 (44)/4000	118/2000	P4	ОНС/8	
2,4 D	Iveco Sofim 8140.61	2445	71 (52)/4200	150/2200	P4	ОНС/8	
2,5 D	Iveco Sofim 8140	2499	75 (55)/4200	162/2200	P4	ОНС/8	
2,5 TD	Iveco Sofim 8140	2499	88 (65)/3800	200/2200	P4	ОНС/8	
2,5 TD	Iveco Sofim 8140	2499	94 (69)/3800	205/2200	P4	ОНС/8	

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			14

Друге покоління автомобілів «Renault Master» з'явилося на ринку як спільний проект компанії «Renault» і компанії «Nissan». Ці автомобілі дебютували в кінці 1997 року у вигляді двох майже ідентичних моделей: Opel Movano (в Великій Британії продавався як Vauxhall Movano) і від партнера компанії «Nissan», як Nissan Interstar. Згадана угода торкнулося також і молодшого брата, Renault Trafic. В автомобільній індустрії подібні угоди в спільному вирішенні технічних задач не рідкість, вони існують, наприклад, між Fiat і Peugeot/Citroen, Volkswagen і Mercedes.

Автомобілі цього покоління комплектувалися дизельними двигунами Renault S8W/S9W, S9U, G9T і Nissan YD з об'ємними характеристиками 1.9, 2.2, 2.5 і 3.0 л.

В 1998 році автомобіль «Renault Master» отримав титул «Міжнародний фургон року».

Восени 2003 року модель модернізували. Основні зміни торкнулися передньої частини, невеликі зміни отримали також задні фари і приладова панель.

Як і в його попередника, моделі «Renault Master» другого покоління існували в різних конфігураціях, часто служили основою для автомобілів швидкої допомоги.



Рис.2.2. Представник другого покоління автомобілів « Renault Master»

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Технічні характеристики двигунів, які встановлювались на моделях другого покоління автомобілів «Renault Master» приведені в табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Технічні характеристики дизельних двигунів другого покоління автомобілів «Renault Master»

Двигун	Виробник	Робочий об'єм см ³	Потужність к.с. (кВт) при об/хв	Крутний момент Нм при об/хв	Розміщення і кількість циліндрів	ГРМ/кількість клапанів
1,9 dTi	Renault	1870	80 (59)/3500	170/2000	R4	ОНС/8
1,9 dCi	Renault	1870	82 (60)/3500	200/2000	R4	ОНС/8
2,2 dCi	Renault	2188	90 (66)/3650	260/1750	R4	DOHC/16
2,5 D	Iveco Sofim	2499	80 (59)/4000	155/2200	R4	ОНС/8
2,8 dTi	Iveco Sofim	2799	115 (84)/3600	260/1800	R4	ОНС/8
2,5 dCi	Renault	2464	100 (74)/3500	260/1500	R4	DOHC/16
2,5 dCi	Renault	2464	115 (84)/3500	290/1600	R4	DOHC/16
2,5 dCi	Renault	2464	120 (88)/3500	300/1500	R4	DOHC/16
2,5 dCi	Renault	2464	145 (107)/3500	320/1500	R4	DOHC/16
3,0 dCi	Nissan	2953	136 (100)/3600	320/1800	R4	DOHC/16

Третє покоління моделей «Renault Master» було представлено в 2010 році, автомобілі комплектувалися сучасними дизельними двигунами 2,3 dCi різної потужності, які відповідають вимогам ЄВРО 4 або ЄВРО 5, в залежності від версії виконання, привід міг бути з повним, переднім або заднім, пропонувався великий вибір варіантів кузовів.

В 2014 році модель модернізували. Основні зміни торкнулися передньої частини, невеликі зміни отримали також задні фари.

У 2016 році з'явилася нова версія – автомобіль «Renault Master X-Track» з диференціалом підвищеного тертя, збільшеним дорожнім просвітом і захистом днища кузова, а також повнопривідна модифікація - автомобіль «Renault Master» з колісною формулою 4x4.

В 2019 році модель знову модернізували, змінивши передню частину з фарами.

На рис. 2.3 приведено загальний вид представника автомобілів модельного ряду «Renault Master» третього покоління



Рис.2.3. Представник третього покоління автомобілів «Renault Master»

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

В табл. 2.4 приведені технічні характеристики двигунів, що встановлювались на моделях третього покоління автомобілів «Renault Master»

Таблиця 2.4

Технічні характеристики дизельних двигунів третього покоління автомобілів «Renault Master»

Двигун	Виробник	Робочий об'єм см ³	Потужність к.с. (кВт) при об/хв	Крутний момент Нм при об/хв	Розміщення і кількість циліндрів	ГРМ/кількість клапанів
2,3 dCi	Renault	2298	100 (74)/3500	285/1250-2000	P4	DOHC/16
2,3 dCi	Renault	2298	125 (92)/3500	310/1250-2500	P4	DOHC/16
2,3 dCi	Renault	2298	146 (107)/3500	350/1500-2750	P4	DOHC/16
2,3 dCi	Renault	2298	170 (125)/3500	380/1500-2750	P4	DOHC/16
2,3 dCi	Renault	2298	180 (132)/3500	400/1500-2750	P4	DOHC/16

2.2. Аналіз основних причин «троїння» та заходів усунення неполадок двигунів автомобілів «Renault Master»

Частою причиною несправності двигунів є їх «троїння», коли один або декілька циліндрів перестають працювати повністю або працюють з перебоями.

До основних причини «троїння» двигунів слід віднести:

- Порушення правильності встановлення моменту запалювання робочої суміші.
- Несправність свічок запалювання (перш за все із-за несвоєчасної заміни).

Варто відзначити, що дана проблема є найбільш поширеною, так як свічки за-

палювання потрібно міняти після проходження автомобілем кожні 20 000 кілометрів (цей показник залежить від рекомендацій, які дають виробники кожному автомобілю).

- Пробій високовольтного проводу, що живить свічку запалювання.
- Несправність встановленого конденсатора системи запалювання.
- Порушення герметичності системи в зоні впускного колектора.
- Поява прогару одного з поршнів двигуна чи клапана.
- Поломка поршневих кілець, їх деформація і знос також призводять до появи даної проблеми.
- Неправильне регулювання клапанів газорозподілу.
- Пробій встановленої прокладки газорозподільного механізму.
- Будь-який вид зносу (затвердіння, пробій, руйнування) масло-з'ємних ковпачків.
- При неправильному регулюванні карбюратора також може статися порушення роботи циліндрів.
- Стан валу встановленого трамблера.
- Засмічення повітряного фільтра.
- Втрата герметичності мембрани вакуумного регулятора випередження запалювання.
- Використання невідповідних свічок для даного двигуна.

«Троїння» двигуна - визначення, під яким слід розуміти збій в роботі ДВС, коли один або кілька циліндрів не працюють частково або повністю. Якщо сказати інакше, процес згоряння паливно-повітряної суміші в окремих циліндрах порушується, що викликає нестабільну роботу мотора на холостому ході, під навантаженням і на перехідних режимах.

«Троїння» двигуна проявляється у вигляді посилених вібрацій силового агрегату, двигун помітно втрачає потужність. Можуть спостерігатися пропуски запалювання, які супроводжуються сильними ударами в випускній системі. Мотор може «троїти» як зрідка, так і постійно, тільки на холостих обертах, або під навантаженням, на холодну, на гарячу і т.п. Далі ми маємо намір відповісти

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

на питання, що таке «троїння» двигуна, а також розглянути основні причини, за якими двигун починає «троїти».

«Троїння» двигуна є порушенням згоряння суміші в циліндрах, яке супроводжується явним посиленням вібрації. Слід звернути увагу, що поява вібрацій ДВС не обов'язково є наслідком «троїння» двигуна, так як існує цілий ряд інших причин, за якими двигун сильно вібрує.

У списку основних несправностей, в результаті чого двигун «троїть», відзначені:

- подача недостатнього або надлишкового кількості палива в циліндр;
- подача недостатнього або надлишкового кількості повітря;
- несправності системи запалювання, раннє або пізнє запалювання;
- знос або поломка двигуна, яка супроводжується зниженням компресії.

Іншими словами, мотор починає «троїти» в результаті невідповідного складу паливно-повітряної суміші, несвоєчасного підпалу суміші або відсутності можливості підпалити заряд, а також порушення умов нормального згоряння суміші в результаті механічного зносу або поломок самого двигуна.

На підставі цих даних можна звужити коло пошуку і кількість систем для діагностики. Починати перевірку слід з паливної системи і інжектора, потім перевіряється подача повітря на впуску і система запалювання. В окремих випадках «троїння» двигуна може бути також результатом збою одного з датчиків електронної системи управління двигуном.

В зв'язку з тим, що на більшості моделей автомобілів «Renault Master» встановлені дизельні двигуни, розглянемо більш детально **можливі причини «троїння» дизельних двигунів**. Признаками «троїння» слід вважати: помітне підвищення вібрацій або тряска двигуна; нестійка робота двигуна в різних режимах; поява синьо-чорного вихлопу з системи відведення. Це означає, що один або декілька циліндрів двигуна повністю не працюють або має місце їх робота з перебоями. Дизельний двигун часто троїть з двох основних причин:

- 1). Відсутність належного стиснення в циліндрах.
- 2). Проблема з подачею палива.

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Складно визначити причини «троїння» тоді, коли всі циліндри працюють, але двигун піддається вібрації та працює не стійко. Причинами цього може бути: підсмоктування повітря, проблеми з датчиками, електронним блоком управління і т.д. Швидко знайти причину такої несправності часто буває складною задачею.

Причиною того, що не запалюється дизельне паливо може бути відсутність в циліндрі необхідної компресії із-за збільшення зазорів в циліндро-поршневій групі при зношуванні поверхонь тертя, а також клапанів. Втрата можливості забезпечувати герметичність призводить до того, що на такті стиснення не забезпечується належного нагрівання паливно-повітряної суміші для її самозаймання. При недостатній мірі стиснення (втрати компресії) дизель значно «троїть» після холодного пуску. Розігрітий дизельний двигун трясє помітно менше (із-за теплового розширення деталей циліндро-поршневої групи ущільнення в циліндрі підвищується) і ефект «троїння» може повністю зникати. Зустрічається ситуація, коли дизель «троїть» після заміни зношеної прокладки головки блоку циліндрів на нову, в якій товщина відносно більша, і це зменшує стиснення та ще більш підсилює наявні проблеми з компресією та самозайманням паливно-повітряної суміші.

Дизель може «троїти» із-за свічок накаливання. Свічки розжарювання в дизельному двигуні відіграють важливу роль для запуску холодного двигуна (підігрівають камеру згоряння). Підігрів камери згоряння є необхідним для швидкого самозаймання паливно-повітряної суміші. Після запуску двигуна свічки накаливання продовжують підтримувати задану температуру в циліндрах до того моменту, коли двигун остаточно не вийде в своєму режимі на робочу температуру, після чого відбувається автоматичне відключення свічок. Свічки накаливання мають вплив на процес розпилювання дизельного палива. У момент вприскування струмін дизельного палива, що подається дизельними форсунками під великим тиском, потрапляючи на розжарену свічку ефективно випаровується в циліндрі та якісно перемішується з повітрям. В результаті отримана суміш максимально ефективно згоряє, віддаючи енергію для ство-

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

рення крутного моменту колінчастого валу. У випадку, коли свічка несправна, температура в циліндрі при холодному пуску двигуна виявляється занадто низькою і дизельне паливо не може само-зайнятись. Циліндр виявляється не робочим, не зважаючи на те, що в нього продовжує надходити паливо, яке в подальшому потрапляє у випускну систему двигуна, і це проявляється темно-сірим або чорним вихлопом. З ростом температури двигуна паливо (при обліку нормальної компресії) почне займатися, але з перебоями. Проблема зникає повністю після прогріву двигуна, але з наступним холодним пуском несправність буде повторюватись.

Причиною нестійкої роботи дизельного двигуна після часткового прогріву (за умови, що дизель нормально працював при холодному пуску) можна пояснити тим, що на свічку розжарювання не подається електричний струм в режимі подальшого підтримання необхідної температури в циліндрі. Нагрівальний елемент свічки залишається холодним, дизельне паливо буде потрапляти на нього, але якість розпилу помітно знизиться. В таких умовах сумішоутворення в камері порушується, паливо згоряє не повністю, двигун димить і «троїть на гарячу». У таких випадках свічки накаливання підлягають негайній заміні.

Якщо є проблема з паливо-подачею тоді дизель починає «троїти» з наступних причин:

- паливний насос високого тиску (ПНВТ) не створює оптимального тиску в системі паливоподачі;
- порушення інтенсивності впорскування в результаті несправності дизельних форсунок.

В обох випадках розпил палива також погіршується, суміш згоряє не повністю. ПНВТ може створювати нормальний тиск в системі подачі, але паливні форсунки подають в циліндри різну кількість палива. Пальне в таких умовах розподіляється по циліндрах нерівномірно, двигун трясє на різних режимах роботи. У разі повної неможливості прокачати через форсунки порцію дизельного палива двигун починає «троїти». Очищення, ремонт або заміна форсунок

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

обов'язково повинна супроводжуватись регулюванням інжекторів перед установкою на двигун. Паралельно слід виконувати регулювання паливного насоса високого тиску для забезпечення достатньої подачі дизельного палива.

«Троїння» дизельного двигуна може бути за причини несвоєчасної подачі палива. Від часу, протягом якого паливо-повітряна суміш знаходиться в циліндрі до самозаймання, буде залежати ступінь її нагрівання, а відповідно вчасність самозаймання та повноцінність згоряння, що дозволяє мінімізувати втрати від розпилення. При цьому ранній момент упорскування (випередження) викликає знос дизеля одночасно підвищуючи потужність агрегату. З цієї причини необхідно дотримувати баланс між кутом випередження впорскування і бажаною віддачою від двигуна. В процесі роботи двигуна під навантаженням випередження впорскування має бути збільшеним. Це необхідно для максимально повного згоряння паливно-повітряної суміші в циліндрі. Конструктивно передбачено регулювання випередження шляхом зміни тиску дизельного палива насосом високого тиску. Регулятор, встановлений на насосі, дозволяє змінювати випередження автоматично. Якщо ПНВТ зношений, тоді кут випередження впорскування палива не відповідає обертам колінчастого валу двигуна. Випередження впорскування може збиватись також з причини зносу привода паливного насоса. Виходу з ладу редукційного клапана, забивання фільтра зворотного та інш. Неправильне випередження впорскування може проявлятися як на певних визначених оборотах, так і постійно, при роботі холодного або прогрітого дизельного двигуна. В цьому випадку двигун, який працює нормально в режимі холостого ходу, «троїть» при натисканні на педаль газу після підвищення обертів колінчастого валу. У ряді випадків випередження впорскування без ремонту форсунок і насоса високого тиску дозволяє домогтись більш стабільної роботи двигуна при їзді. Двигун все ще «троїть на холодну», але з ростом температури починає працювати рівно. При цій неполадці роботу паливного насоса високого тиску слід налаштувати так, щоб «троїння» відбувалось на холодному двигуні, тоді після прогрівання дизель буде працювати стабільно як в режимі холостого ходу, так і під навантаженням. Слід пам'ятати, що троїння і можлива детонація

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

не може бути повністю компенсована постійними маніпуляціями з випередженням упорскування шляхом регулювання і налаштування ПНВТ. Такий метод слід вважати тимчасовими заходами. Тривала експлуатація з явними порушеннями помітно позначається на ресурсі дизельного двигуна. З цієї причини необхідно контролювати стан системи живлення двигуна та своєчасно займатися обслуговуванням високоточної паливної апаратури.

Висновки до розділу II

1. В результаті проведеного аналізу модельного ряду розглянуто три покоління автомобілів «Рено Мастер», з різними модифікаціями за об'ємом дизельних та бензинових двигунів, що є впливовим фактором на формування технологічної бази ТО і ПР для цих автомобілів.
2. Аналізом встановлено тенденцію конструктивного покращення технічних і екологічних характеристик двигунів автомобілів «Рено Мастер» за рахунок використання каталітичних нейтралізаторів, сажових фільтрів, систем рециркуляції відпрацьованих газів та збільшення кількості клапанів (з 8 до 16), що також може впливати на технологічну базу ТО і ПР.
3. Проведено аналіз причин і признаков неполадки двигунів, пов'язаних з явищем «троїння», що може бути використано в технологіях діагностики при ТО і ПР.

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

РОЗДІЛ III. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

3.1. Коректування нормативів ТО та ПР рухомого складу

Вихідні нормативи ТО і ПР рухомого складу автомобільного транспорту, як правило, підлягають корегуванню в залежності від умов експлуатації, модифікації рухомого складу, організації його роботи, кількості технологічно сумісного рухомого складу, умов його зберігання.

Періодичність та трудомісткість ТО, трудомісткість ПР коригуються за результуючими коефіцієнтами:

K_1, K_3 – періодичність ТО;

K_2 – трудомісткість ЩО;

K_2, K_4 – трудомісткість ТО;

K_1, K_2, K_3, K_4, K_5 – трудомісткість ПР;

K_2 – простої в ТО і ПР.

Значення вказаних коефіцієнтів коригування відповідають значенням [1, додаток 1]. Нормативна періодичність ТО прийнята на основі джерела [1, додаток 2]. Нормативи ресурсу і пробігу до КР, трудомісткості ТО і ПР для категорій умов експлуатації [1, додаток 3].

Результати корегування вихідних даних ТО і ремонту рухомого складу для пасажирського підприємства на 30 одиниць рухомого складу автомобілів Renault Master., наведені в таблиці 3.1. Середньодобовий пробіг автомобілів — 160 км. Кількість робочих днів за рік – 255 [1, додаток 8].

Категорія умов експлуатації — II.

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Результати корегування вихідних даних ТО і ремонту автомобілів

Renault Master

№ п/п	Показник	Одиниця	Основ- ний нор- матив	Значення коефіцієнту					Результую- чий коефі- цієнт	Скорегова- не значен- ня норма- тивів
				K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅		
Пробіги										
1	ТО - 1	км	5000	0,9	-	1	-	-	0,9	4500
2	ТО - 2	км	20000	0,9	-	1	-	-	0,9	18000
3	Пробіг до КР	км	500000	0,9	1	1	-	-	0,9	485000
Трудомісткість										
4	ЩО	люд.- год.	0,2	-	1	-	-	-	1	0,2
5	ТО - 1	люд-год.	2,6	-	1	-	1,35	-	1,35	3,51
6	ТО - 2	люд.- год.	10,5	-	1	-	1,35	-	1,35	14,175
7	ПР	люд.- год.	1,8	1,1	1	1	1,19	1	1,309	2,36
8	Простій під час ТО і ПР	днів на 1000 км пробігу	0,18	-	1	-	-	-	1	0,18
9	КР	днів	12	-	-	-	-	-	-	12

K₁–коефіцієнт, що залежить від умов експлуатації [1, додаток 1];K₂ – коефіцієнт, що залежить від модифікації автомобіля [1, додаток 1];

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

K_3 – коефіцієнт, що залежить від природно-кліматичних умов [1, додаток 1];

K_4 – коефіцієнт, що залежить від кількості одиниць технологічно-сумісного рухомого складу [1, додаток 1];

K_5 – коефіцієнт, що залежить від способу зберігання рухомого складу. При відкритому зберіганні – $K_5 = 1,0$, при закритому $K_5 = 0,9$ [1, додаток 1].

L_{KP} – скоригований пробіг автомобіля до КР, км;

d_{TOIP} – тривалість простою під час ТО і ПР, дні/1000км [1, додаток 4].

d_K – кількість днів простою автомобіля під час КР [1].

3.2. Розрахунок річної виробничої програми та об'єму робіт

Річний пробіг автомобілів кожної моделі, які становлять парк, розраховуємо за формулою:

$$L_P = \frac{A_K \cdot D_P}{\frac{1}{I_{C.D.}} + \frac{d_K}{L_{KP}} + \frac{d_{TOIP}}{1000}}, \quad (3.1)$$

де A_K – списочна кількість автомобілів даної моделі [по завданню];

D_P – кількість робочих днів за рік. $D_P = 255$ днів [по завданню];

$I_{C.D.}$ – середньодобовий пробіг автомобіля [по завданню].

Оскільки автомобілі відносяться до одного класу, розрахунок проводимо відразу для моделі (Рено Мастер).

$$L_P = \frac{30 \cdot 255}{\frac{1}{160} + \frac{12}{485000} + \frac{0,18}{1000}} = 19555223 \text{ км}$$

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

Розрахунок річної кількості ЩО, ТО - 1, ТО - 2, КР і СО для кожної моделі

Розрахунок річної кількості КР

$$N_{KP} = \frac{L_P}{L_K} \frac{1955522}{135000} = 15$$

Розрахунок річної кількості ЩО

$$N_{\text{ЩО}} = \frac{L_P}{l_{\text{С.Д.}}} = \frac{1955522}{160} = 12222$$

Розрахунок річної кількості ТО - 2

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{L_P}{l_{\text{ТО-2}}} = \frac{1955522}{18000} = 109$$

Розрахунок річної кількості ТО – 1

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{L_P}{l_{\text{ТО-1}}} = \frac{1955522}{4500} = 435$$

Розрахунок річної кількості СО

$$N_{\text{СО}} = 2 \cdot A_K = 2 \cdot 30 = 60$$

Результати розрахунків кількості КР (N_K), ТО-2 ($N_{\text{ТО-2}}$), ТО -1 ($N_{\text{ТО-1}}$), ЩО ($N_{\text{ЩО}}$) та сезонних обслуговувань (N_c) приведені в табл. 3.2.

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Результати розрахунків

Автомобіль	Річна кількість ТО і ПР				
	N _к	N _{що}	N _{ТО-2}	N _{ТО-1}	N _{СО}
Рено Мастер	15	12222	109	435	60
Всього	30	14444	218	870	120

Визначення рівня трудомісткості ТО і ПР

Визначення річної трудомісткості СО

$$T_{CO} = 2 \cdot m_1 \cdot t_{TO-2} \cdot A_K = 2 \cdot 0,2 \cdot 14,175 \cdot 50 = 284 \text{ люд} \cdot \text{год} \quad (3.2)$$

де m_1 , – частина трудомісткості ТО-2, яка припадає на одне сезонне обслуговування (для природно-кліматичних умов України $m_1 = 0,2$);

t_{TO-2} – скоригований норматив ТО-2 (табл.3.1).

Визначення річної трудомісткості ТО – 2

$$T_{TO-2} = N_{TO-2} \cdot t_{TO-2} = 109 \cdot 14,175 = 1545 \text{ люд} \cdot \text{год} . \quad (3.3)$$

де t_{TO-2} – скоригований норматив ТО-1 (табл.3.1).

Визначення річної трудомісткості ТО – 1

$$T_{TO-1} = N_{TO-1} \cdot t_{TO-1} = 435 \cdot 3,51 = 1527 \text{ люд} \cdot \text{год} . \quad (3.4)$$

де t_{TO-1} – скоригований норматив ТО-1 (табл.3.1).

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Визначення річної трудомісткості ЩО

$$T_{\text{ЩО}} = N_{\text{ЩО}} \cdot t_{\text{ЩО}} = 12222 \cdot 0,2 = 2444 \text{ люд} \cdot \text{год.} \quad (3.5)$$

де $t_{\text{ЩО}}$ – скоригований норматив ЩО (табл.3.1).

Визначення річної трудомісткості ПР

$$T_{\text{ПР}} = \frac{L_P \cdot t_{\text{ПР}}}{1000} = \frac{1955522 \cdot 2,36}{1000} = 4615 \text{ люд} \cdot \text{год.} \quad (3.6)$$

де $t_{\text{ПР}}$ – скоригований норматив трудомісткості поточного ремонту (табл.3.1).

Результати розрахунків річної трудомісткості робіт приведено в табл. 3.3

Таблиця 3.3

Розрахунок трудомісткості робіт по парку

Автомобіль	Трудомісткість робіт по парку, люд-год.				
	$T_{\text{ЩО}}$	$T_{\text{ТО-1}}$	$T_{\text{ТО-2}}$	$T_{\text{СО}}$	$T_{\text{ПР}}$
Рено Мастер	2444	1527	1545	284	4615
Всього	4888	3054	3090	568	9230

3.3. Проектування дільниці ТО і ПР

Призначення дільниці ТО і ПР та технологія виконання робіт

Автомобілі, що поступають на станцію, вимагають проведення самих різних по найменуванню і обсягу робіт ТО і ПР, тому організація виробництва станції повинна забезпечувати виконання будь-якого їх поєднання.

У зв'язку з поломками автомобілів, що поступають на СТОА, можливі наступні варіанти поєднання робіт ТО з роботами ПР:

- ТО в повному обсязі;
- вибіркового комплекс робіт ТО (регулювальні, змащувальні і ін.);
- повний обсяг ТО спільно з роботами ПР, виявленими в процесі діагностування;
- вибіркового комплекс робіт ТО з роботами ПР, виявленими в процесі діагностування.

При цьому спочатку виконуються роботи по ПР, а потім вже ТО.

Залежно від того або іншого поєднання необхідних видів робіт вибираються раціональна технологічна схема і організація виробництва.

На постах ПР виконують розбірно-складальні, регулювальні і кріпильні роботи, а також усувають дрібні несправності. Їх обсяг складає близько 40% загального об'єму робіт ПР, а з врахуванням дрібних робіт ремонту кузова – 50%. Інші роботи ПР, а також роботи по КР агрегатів проводяться на спеціалізованих дільницях.

Дрібні несправності усувають безпосередньо на постах ПР, а дефектні агрегати, вузли і механізми, зняті з автомобілів, направляють на відповідні спеціалізовані дільниці для проведення необхідних робіт, після чого вони поступають на ділянку ПР і встановлюються на автомобіль. За узгодженням з власником замість знятого агрегату або вузла можуть бути встановлені раніше відремонтовані (з оборотного фонду).

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

На особливо великих СТО є спеціальні пости ТО і ПР, на яких проводиться так зване туристське (термінове) обслуговування, що включає роботи, які найбільш часто зустрічаються при ТО і ПР.

В основному роботи по ТО і ПР проводяться на універсальних або спеціалізованих постах. Зважаючи на специфіку робіт, що виконуються на СТО, рекомендується 60-70 % постів оснащувати підйомниками.

Зона ТО і ПР є основною і по характеру виробничого процесу має бути пов'язана зі всіма виробничими дільницями і центральним складом. При розміщенні постів ТО і ПР необхідно керуватися нормованими відстанями між автомобілями і так само між автомобілями та елементами будівлі, встановленими залежно від категорії автомобілів. Планувальне рішення, площі зон ТО і ПР залежать від вибраної будівельної сітки колон (кроку колон і ширини прольотів), облаштування постів, їх взаємного розташування і ширини проїзду в зонах.

Для забезпечення нормальних умов праці і гнучкості виробничих процесів при їх зміні в зонах ТО і ПР рекомендується використовувати підлогові оглядові пристрої (гідравлічні і електричні підйомники, пересувні стійки, перекидачі і тому подібне). Виходячи з вимог технологічного процесу в окремих випадках допускається улаштування оглядових каналів.

На СТОА з числом робочих постів до 4 (включно) в приміщенні постів ТО і ПР допускається розміщувати пости для ремонту кузовів із застосуванням зварювання за умови, що вказані пости захищені суцільними екранами, що не згорають, заввишки 2,5 м від підлоги.

При обладнанні постів гідравлічними одноплунжерними підйомниками двох або більше паралельних постів відстань між ними повинна забезпечувати можливість повного повороту піднятого автомобіля за умови, що на сусідніх підйомниках автомобілі будуть розташовані перпендикулярно проїзду.

По взаємному розташуванню пости можуть бути проїзними і тупиковими. Проїзне розташування декількох постів використовується для ТО при потоковому методі обслуговування автомобілів, а проїзні одиночні і тупикові

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

пости – для ТО і ПР на окремих постах. При тупиковому розташуванні постів в зоні ТО і ПР розташування постів може бути під кутами 30°, 45°, 60°, 75° та 90° до осі проїзду, одно- і дворядним.

Ширина зони визначається шириною проїзду і довжиною окремих постів. Довжину цеху визначає кількість необхідних робочих місць і постів, а також необхідних підсобних приміщень площею мінімум 20% від загальної площі зони.

Ширина в'їзду до зони складає 4,0 м, висота – мінімум 3,5 м.

Пости для загального ремонту і обслуговування розподіляють так, щоб пости, відведені для "швидкого сервісу", знаходилися ближче до кабінету приймальника, останні – ближче до цеху ремонту агрегатів, електроустаткування.

При організації руху автомобілів по зоні, з точки зору зручності і безпеки, рекомендується передбачати:

- однорядний рух від в'їзду до виїзду;
- в'їзд і виїзд на кожний поста не повинен заважати іншим.

Найбільш економічним використанням площі зони буде при дворядному розташуванню постів з проїздом між ними.

Підлога зони має бути стійкою до стирання, кислотостійкою, стійкою до дії жирів, масел і води. Найбільш доцільно для цієї мети є використання керамічної плитки.

Миття цеху полегшує каналізаційний жолобок, що знаходиться посередині дороги і з'єднується з маслоуловлювачем або станцією очищення стічних вод сервісного відділу.

Освітлення цеху: природне – через засклені стіни, штучне – ліхтарі верхнього світла. Освітлювальні прилади повинні розташовуватися на кордонах сервісних постів для того, щоб їх світло не загороджувалося під час робіт в моторному відсіку. Абсолютно не вигідне розташування освітлення над серединою сервісного поста.

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Внутрішні стіни зони фарбують до висоти приблизно 2 м фарбовим покриттям, що миється, або ж вони покривають кахельними плитками.

Обов'язково необхідно забезпечити пряме з'єднання приміщення зони з офісами і зі складом запчастин, а також з підсобними приміщеннями і санітарно-технічними приміщеннями.

Для забезпечення необхідних умов повітряного середовища слід передбачати загально обмінну припливно-витяжну вентиляцію з урахуванням режиму роботи підприємства і кількості шкідливих викидів, що встановлюються в технологічній частині проекту.

В приміщенні зони потрібно встановити витяжну установку для відведення відпрацьованих газів працюючих двигунів.

Визначення кількості працівників дільниці ТО і ПР

Розрахунок річного фонду часу

$$\Phi_T = D_{P.P.} \cdot n \cdot t_{3M} = 255 \cdot 1 \cdot 8 = 2040 \text{ год}, \quad (3.7)$$

де $D_{P.P.}$ – число робочих днів за рік [1, додаток 7];

n – кількість змін [1, додаток 8];

$t_{3M} = 8 \text{ год.}$ – тривалість зміни.

Визначення трудомісткості робіт, що виконуються на дільниці ТО і ПР

$$T_{\text{від.}} = T_{\text{за}} \cdot (n/60) = 3054 \cdot (85/60) = 3595.9 \text{ люд. год.} \quad (3.8)$$

де n – коефіцієнт визначаючий відсоток трудомісткості від ТО, що виконується у зоні ТО [1, додаток 5].

$n = 85\%$ (приймаємо, що зона діагностики розташована окремо).

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

Визначення кількості працівників

$$P = \frac{3595,9}{2040} = 1,27 \text{ чол.}$$

Приймаємо $P = 3$ чол.

Розрахунок кількості постів

$$X_{\text{ТО і ПР}} = \frac{T_{\text{ТО і ПР}} \cdot K_H}{255 \cdot n \cdot t_{\text{ЗМ}} \cdot P \cdot K_B} = \frac{458,1 \cdot 1,4}{255 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,9} = 0,4$$

де $t_{\text{ЗМ}} = 8$ год. – тривалість зміни при 5-денній робочій неділі,

$T_{\text{зони ТО і ПР}}$ – річний обсяг

$P = 1$ – кількість працівників, які працюють на посту;

$K_H = 1,4$ – коефіцієнт нерівномірності завантаження поста;

$K_B = 0,9$ – коефіцієнт використання постів;

n – число змін роботи на добу (1 зміна = 8 год.).

Кількість постів повинна бути цілим числом.

Приймаємо $X_{\text{ТО і ПР}} = 1$ поста.

Підбір необхідного технологічного обладнання і оснастки

Згідно із завданням автомобільний парк має 30 одиниць рухомого складу.

Для такого підприємства в табл. 3.4 складаємо таблиць технологічного обладнання для дільниці ТО і ПР [6].

Обладнання відділення обирається згідно технічного процесу (п.1.3.1) оснащення організації робочих місць за джерелом [6]. Номенклатура вибраного обладнання та оснащення приведені в табл. 3.4.

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

Табель підбору технологічного обладнання і оснащення

Найменування обладнання	Модель	Кіль- сть, шт.	Габаритні розміри, мм	Площа одиниці, м ²	Загальна площа, м ²	Примітка
1.Діагностична установка	КИ-4935	1	3200х2200	7,04	7,04	Була в наявності
1.1. Установка для збору відпрацьованої оливи	С-508	1	450х500	0,23	0,23	Вибрана за каталогами
1.2. Гайковерт для коліс легкових автомобілів	И-312	1	1120х575	0,65	0,65	Був в наявності

1.3.Установка для заправки пневматична	Meclube 1310	1	760х880	0,70	0,70	Вибрана за каталогами
2. Реостат рідинний	-	1	880х800	0,70	0,70	Був в наявності
3. Пульт керування	-	1	1840х760	1,40	1,40	Був в наявності
4. Світлове табло	-	1	-	-	-	Було в наявності
5. Витратомір палива	-	1	400х600	0,24	0,24	Був в наявності
6. Бак паливний насті-	-		500х400	0,20	0,20	Був в ная-

					М.А.А.Г.482146.772-00 ПЗ		Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			36

льний						вності
7. Електрошафа	-	1	1200x500	0,60	0,60	Була в наявності
8. Компресорно-вакуумна установка	КИ-13907	1	1280x490	0,63	0,63	Була в наявності
9. Колонка з діагностичними засобами	КИ-5315	1	470x525	1,00	1,00	Була в наявності
10. Мотор-тестер	ELCOM	1	1680x390	1,03	1,03	Був в наявності
11. Домкрат гаражний	П-306	1	500x500	0,66	0,66	Був в наявності
12. Верстак	1019-204-00	2	1800x800	1,44	1,44	Був в наявності
13. Стіл пересувний	ОР-9967	1	1175x750	0,88	0,88	Був в наявності
14. Шафа для приладів і пристроїв	ОРГ-1611	1	1590x360	0,57	0,57	Була в наявності
15. Стелаж	1019-504-00	1	1200x500	0,60	0,60	Був в наявності
16. Ящик для ганчір'я	2249	1	1000x500	0,50	0,50	Був в наявності
17. Стіл письмовий	МРТУ-19-10	1	1175x650	0,76	0,76	Був в наявності
18. Стілець	Тип II	1	490x400	0,20	0,20	Був в наявності

					М.А.А.Г.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

19. Шафа для одягу	ПМЗ-7910	1	1050x500	0,53	0,53	Був в наявності
20. Ящик для піску	1019-703-00	1	500x400	0,20	0,20	Був в наявності
21. Умивальник	-	1	500x400	0,20	0,20	Був в наявності
22. Пожежний щит	-	1	-	-	-	Був в наявності
Всього					39,37	

Визначення площі ділянки

З урахуванням коефіцієнтів щільності розміщення обладнання [1, додаток 9] площа ділянки ТО і ПР ремонту визначиться:

$$F_{\text{ТО і ПР}} = F_{\text{ОБЛ}} \cdot K_n, \quad (3.9)$$

де $F_{\text{ОБЛ}}$ – площа, що займає обладнання;

$K_n = 4,0-4,5$ – коефіцієнт густини обладнання [1, додаток 9].

$$F_{\text{ТО і ПР}} = 39,37 \cdot 4,5 = 177,16 \text{ м}^2$$

Кінцеву площу визначаємо з врахуванням будівельного фактору, тобто розмір сторін зони має бути кратним 3.

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

Приймаємо кінцеву площу ділянки ТО і ПР після виконання планувально-го рішення: площа ТО і ПР склала 162 м², розміри сторін 18х9 м. Площа ділянки може відрізнятись від розрахункової на 15% при $F \leq 200 \text{ м}^2$.

Висновки до розділу III

1. Виконані технологічні розрахунки тривалості річної програми робіт з ТО і ПР автомобілів «Renault Master».
2. Виконані перевірочні розрахунки потреби кількості робітників, технологічних постів і необхідних площ для виконання річної програми робіт з ТО і ПР автомобілів «Renault Master».
3. Підібрано необхідне технологічне обладнання та оснащення для ділянки ТО і ПР автомобілів «Renault Master».

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

РОЗДІЛ IV. КОНСТРУКТОРСЬКА РОЗРОБКА

4.1. Аналіз конструкцій обладнання для збирання відпрацьованої оливи

Проведений аналіз наявної технологічної бази підприємства показує недостатність обладнання для заміни моторних олив (для зливу та роздачі) при ТО автомобілів. Оглядом ринкової номенклатури подібного обладнання встановлено, що для збирання відпрацьованих масел при їх заміні в залежності від типу АТП або СТО використовують різноманітні масло-збиральні пристрої, як пересувні, так і стаціонарні. В невеликих гаражах, пунктах СТО, в польових умовах використовують протвень, який підставляють до зливної пробки агрегату автомобіля для заливання в нього масла.

Під час роботи на оглядових канавах, підйомниках і естакадах використовують пересувні баки. В цьому випадку із агрегату автомобіля масло зливають у воронку і по шарнірно з'єднаним трубам воно стікає в резервуар. Шарнірне з'єднання труб дає можливість підвести воронку під масло зливний отвір картера без точної установки самого бака. Після наповнення масло із бака зливають через кран в ємкість для збору і зберігання, встановлену на території підприємства. Діаметр воронки – 300 мм, найбільший виліт воронки від середини бака – 1400 мм, об'єм бака – 110 л.

На великих комплексно механізованих АТП і СТО з цією метою використовують стаціонарні установки, що складаються із масло-приймальної воронки із шарнірною трубою, трубопроводів і ємкості для збирання відпрацьованих масел на більш низькому рівні, щоб масло із картера агрегату вільно стікало в ємкість. *В неробочому стані воронку переміщують в нішу, розміщену в стіні оглядової канави. Як правило, на канаві встановлюють дві подібні воронки: одна для зливу моторного масла, друга – для трансмісійного. Шарнірне з'єднання воронки забезпечує зручний доступ воронки до зливних пробок автомобіля.*

Для вибору обладнання зливу (відкачування) відпрацьованих олив проведено моніторинг ринку конструкцій, що виготовляються різними виробниками, з врахуванням технічних характеристик і цінових факторів.

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

1. Технічна характеристика установки PRESSOL C508

Тип - пересувна, з масло-збірною лійкою;

Ємність бака, л - 63;

Висота розташування воронки, мм - 1000 ... 0,1700;

Місткість воронки, л - 10;

Розвантаження бака - самопливом;

Довжина зливного шлангу, мм - 600;

Маса, кг - 34;

Вартість, грн. - 3300.



Рис.4.1. Установка PRESSOL C508

					М.А.А.Г.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

2. Технічна характеристика установки FLEXBIMES

Тип - пересувна, пневматична, з масло збірною лійкою;

Ємність бака, л - 65;

Корисна місткість бака, л - 52;

Висота розташування воронки, мм - 1270 ... 0,1780;

Місткість воронки, л - 13;

Розвантаження бака - примусова під тиском;

Тиск при зливі, бар - 0,5;

Довжина зливної труби, мм - 2000;

Маса, кг - 33;

Вартість, грн. - 5000.



Рис.4.2. Установка FLEXBIMES

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

3. Технічна характеристика установки Flexbimes 3027

Макс. розрідження - 0,8 бар;

Час розрідження - 1,5 хв.;

Місткість резервуара - 24 л;

Макс. обсяг збору - 20 л;

Тиск на виході - 0,5 бар;

Вага - 17 кг;

Розміри (X-Y-Z) (мм) - 390х360х950.

Вартість, грн. - 6000



Рис.4.3. Установка Flexbimes 3027

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

4. Технічна характеристика установки PRESSOL

Ємність бака - 75л;

Регульована висота воронки 1180 - 1750 мм;

Відсмоктування масла проводиться через отвір для вимірювання рівня мастила;

У комплекті зонди для відсмоктування Ø 5, 6, 8 мм;

2 закріплених і 2 поворотних колеса.

Вартість, грн. – 6500.



					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

Рис.4.4. Установка PRESSOL

5. Технічна характеристика установки NORDBERG

Ємність бака, л: 70;

Діаметр воронки, мм: 400;

Висота слива, мм: 1900;

Довжина шлангу зливу, м: 1,5;

Тиск слива, бар: 0,5;

Габарити, мм: 550x550x1900.

Вартість, грн. – 7350.

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45



Рис.4.5. Установка NORDBERG

6. Технічна характеристика установки С508

Тип - пересувна, з масло збірною лійкою;

Ємність бака, л - 63;

Висота розташування воронки, мм - 1000 ... 0,1700;

Місткість воронки, л - 10;

Розвантаження бака - самопливом;

Довжина зливного
шлангу, мм - 600;

Маса, кг - 34;

Вартість, грн. - 5100



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат.

82146.772-00 ПЗ

Арк.

46

Рис.4.6. Установка С508

7. Технічна характеристика установки RAASM 42065

Тип - пересувна, пневматична, з масло збірною лійкою;

Ємність бака, л - 65;

Корисна місткість бака, л - 52;

Висота розташування воронки, мм - 1270 ... 0,1780;

Місткість воронки, л - 13;

Розвантаження бака - примусова під тиском;

Тиск при зливі, бар - 0,5;

Довжина зливної труби, мм - 2000;

Маса, кг - 33;

Вартість, грн. - 8500



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

146.772-00 ПЗ

Арк.

47

Рис.3.7. Установка RAASM 42065

4.2. Аналіз конструкцій обладнання для роздачі оливи

В результаті пошуку було розглянуто декілька моделей установок для проведення технологічних операцій заправки маслом картерів двигунів легко-вих автомобілів.

1. Технічна характеристика установки Meclube 1310

Тип - пересувна, пневматична;

Ємність бака, л - 65;

Довжина роздаткового рукава, мм - 3000;

Робочий тиск, бар - 5 ... 0,8;

Подача, л / хв - 12 ...

.14;

Маса, кг - 26;

Вартість, грн. - 6350



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Ді

146.772-00 ПЗ

Арк.

48

Рис.4.8. Установка Mecube 1310

2. Технічна характеристика установки STANKOIMPORT

Тип насоса – пневматичний, поршневий;

Висота всмоктування, мм - 940;

Довжина роздаткового рукава, мм - 4000;

Робочий тиск, бар - 5 ... 0,8;

Витрата повітря насосом, л / хв - 125;

Подача, л / хв - 14;

Вантажопідйомність візка, кг - 180 220;

Маса, кг - 30,5;

Вартість, грн. - 7100

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49



Рис.4.9. Установка STANKOIMPORT

3. Технічна характеристика установки Meclube 1322

Ємність бака - 16 л;

Шланг - 2 м;

Ручний насос.

Вартість, грн. - 4350

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50



Рис.4.10. Установка Meclube 1322

Беручи до уваги критерії «ціна-якість», в процесі аналізу робимо вибір установки для збору відпрацьованої моторної оливи на конструкцію «установка С508» і для заправки маслом вибираємо пневматичну конструкцію «установка Meclube 1310».

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

4.3. Розробка конструкції нагнітача консистентного мастила

Виходячи з обмеженості ринку конструкцій нагнітачів консистентного мастила нами запропонована проста та технологічна конструкція (рис.4.11). Пристрій складається з завантажувального циліндра під мастило та нагнітаючого циліндру, шток-плунжер якого розміщений в гільзі, при цьому гільза оснащена вхідним та вихідним патрубками, циліндри під'єднані до гідросистеми через розподільник та зворотні клапани.

Нагнітаючий циліндр розміщений перпендикулярно до завантажувальної гільзи, що встановлена своїм вихідним патрубком в стінці циліндру з можливістю повороту відносно штоку-плунжера, зафіксованого від провороту на ділянці початкової взаємодії з дозуючою гільзою, на якій виконані отвори по гвинтовій лінії з заданим кроком, рівним кроку повороту гільзи. Під дією електрогідравлічного приводу поршнем гідроциліндру консистентне мастило з завантажувальної гільзи через патрубок, що з'єднує штуцером нагнітальний циліндром з нагнітальним пістолетом, потрапляє до точок змащування автомобільної техніки.

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

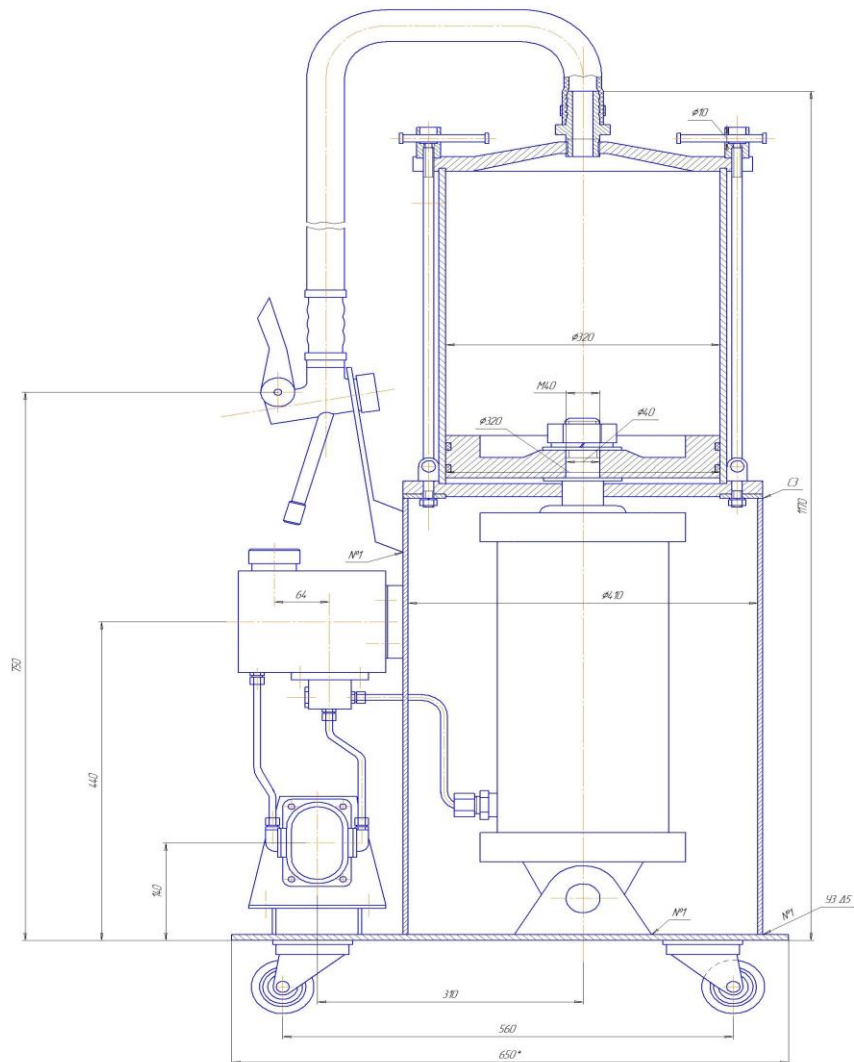


Рис.4.11. Конструкція нагнітального пристрою для подачі консистентного
пластичного мастила

Конструкція нагнітального пристрою змонтована на платформі, що має чотири опорних колеса на підшипниковій основі для легкого переміщення до об'єкта обслуговування.

4.4. Розрахунок основних складових деталей на міцність

4.4.1. Перевірка на міцність шпонкового з'єднання

В конструкції пристрою для подачі консистентного пластичного мастила має місце шпонкові з'єднання для передачі крутного моменту від електродвигуна до гідропривода. Нами використані шпонки призматичні з округленими

					М.А.Г.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

кінцями, довжина, висота та ширина яких відповідають ГОСТ23360-80. Виконаємо перевірку шпонкового з'єднання на зминання згідно умови міцності за формулою:

$$\delta_{CM}^{MAX} = \frac{2 \cdot T}{d(h - t_H) \cdot (l - b)} \leq [\delta_{CM}], \quad (4.1)$$

Допустиме напруження зминання для сталі матеріалу шпонки $[\delta_{CM}] = 200$ МПа.

Ведучий вал несе навантаження: крутний момент $72,98 \cdot 10^3$ Н·мм.

Вихідний кінець валу має розміри – Ø40мм; $t_1 = 3.5$ мм; $b \times h \times l = 6 \times 6 \times 40$.

$$\delta_{CM}^{max} = \frac{2 \cdot 72,98 \cdot 10^3}{20 \cdot (6 - 3,5) \cdot (30 - 6)} = 121,6 \text{ МПа} \leq [\delta_{CM}] = 200 \text{ МПа}$$

Враховуючи наявний коефіцієнт запасу міцності, який при визначенні допустимих напружень вибирається із проміжку 1,5 – 2, можемо стверджувати, що умова міцності виконується.

4.4.2. Підбір муфти

Нами вибрана муфта пружна втулково – пальцева згідно ГОСТ 21424–75.

Відрізняється простотою конструкції та зручністю монтажу та демонтажу. Використовується в електродвигунах з малими обертальними моментами. Пружними елементами є гофровані гумові втулки. Із-за невеликої товщини втулок муфти мають властивість до компенсації несувісності валів в межах ($\Delta_a \approx 1...5$ мм; $\Delta_r \approx 0.3...0,6$ мм; Δ_a до 1).

Матеріал корпусу муфти – чавун СЧ20.

Матеріал пальців – сталь 45.

Для перевірки міцності розраховуємо пальці на згин, а гумові втулки - на напруження зминання на поверхнях доторкання пальців. При цьому вважається, що всі пальці навантажені однаково, а напруження зминання розподілене рівномірно по довжині втулки:

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

$$\sigma_{cm} = 2 \cdot T / (d_1 \cdot l \cdot z \cdot D_1) \leq [\sigma_{cm}] \quad (4.2)$$

де z – число пальців, $z = 6$.

Рекомендується приймати $[\sigma_{cm}] = 1,8 \dots 2$ МПа.

Тоді:

$$\sigma_{cm} = 2 \cdot 72,98 / (0,010 \cdot 0,015 \cdot 6 \cdot 0,068) = 1,95 \text{ МПа} \leq [\sigma_{cm}] = 2 \text{ МПа}$$

Отже, умова міцності виконується.

Розміри деталей пристрою по конструктивним показникам взяті так, щоб деталі були міцними та жорсткими, мали невелику вагу, але необхідно виконати перевірочні розрахунки найбільш критичних, з точки зору навантаження, деталей на міцність. Такою критичною, з точки зору навантаження, слід вважати вісь коливання гідроциліндра тому, що вона навантажується перерізуючою силою від гідроциліндра, яка залежить від показника penetрації консистентного пластичного мастила (КПМ), що подається пристроєм. Чим менше значення penetрації КПМ, тим більша його твердість і відповідно більше зусилля повинно створюватися гідроциліндром для здолання опору його подачі.

4.4.3. Перевірочний розрахунок на міцність осі з'єднання гідроциліндра

Умова міцності на зріз:

$$\tau_{зр} = \frac{F}{A_{зр}} \leq [\tau]_{зр}, \quad (4.3)$$

де $\tau_{зр}$ - дотичні робочі напруження;

F - зусилля, що діє на вісь ($F = 240\text{Н}$);

$A_{зр}$ - площа зрізу осі.

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

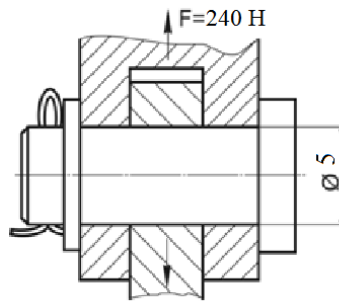


Рис.4.12. Схема навантаження з'єднання

Допустимі напруження зрізу для матеріалу конструкції осі визначимо за співвідношенням:

$$[\tau]_{зр} = 0,6 \cdot G_T = 0,6 \cdot 300 = 180 \text{ МПа} , \quad (4.4)$$

де $G_T = 300 \text{ МПа}$ - границя текучості для сталі (матеріалу осі (з таблиць)).

$$A_{зр} = 2 \cdot 0,785 \cdot L^2 = 2 \cdot 0,785 \cdot 10^2 = 157 \text{ мм}^2 \quad (4.5)$$

Підставивши числові значення в формулу 4,3, маємо:

$$\tau_{зр} = \frac{240}{1,57} = 152,8 \text{ МПа} \leq [\tau]_{зр} = 180 \text{ МПа}$$

Умова міцності виконується.

Висновки до розділу IV

1. Проведений аналіз ринкових пропозицій конструкцій пристроїв для збору і роздачі оливи при заміні масла для ТО автомобілів, зроблений вибір необхідного обладнання.
2. В зв'язку з обмеженістю ринкових пропозицій по конструкціях пристроїв для подачі консистентних пластичних мастил до закритих вузлів мащення нами запропонована конструкторська розробка необхідного пристрою для оснащення дільниці ТО і ПР, що проектується.

РОЗДІЛ V. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1. Економічна характеристика проектного рішення

Питомі капіталовкладення - капітальні витрати на створення чи приріст одиниці виробничої потужності чи одиниці випуску продукції.

Капіталовкладення - сукупність витрат на створення нових, розширення, реконструкцію і технічне переобладнання діючих і зміну зношених основних фондів підприємства.

Обігові кошти підприємства - сукупність коштів, авансованих для створення запасів обігових виробничих фондів і фондів обігу підприємства.

Обігові кошти являють собою сукупність грошових засобів, вкладених в предмети праці і враховуються в складі засобів в обігу.

До складу обігових коштів відносять:

- а) предмети з терміном корисного використання менше 12 місяців не залежно від їх вартості;
- б) предмети вартістю не більше 100-кратного мінімального розміру місячної оплати праці (виходячи із вартості передбаченої договором), незалежно від терміну корисного використання;
- в) спеціальні інструменти і спеціальні пристрої незалежно від вартості;
- г) спеціальні одяга і взуття;
- д) матеріали і запасні частини;
- є) запаси палива;
- є) незавершене виробництво.

Витрати ремонтних підприємств здійснюються у відповідності з їх фінансовим планом. До найважливіших витрат відносять.

1. Забезпечення виробництва продукції, тобто виконання ремонтних робіт. Для визначення розміру цих витрат розробляється кошторис витрат на виконанні роботи, а також визначається потреба в обігових коштах.

2. Фінансування капітальних вкладень, яке визначається, виходячи з

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

його обсягів. На фінансування цих витрат направляються власні кошти підприємства (прибуток від основної діяльності, амортизаційні відрахування, внутрішні ресурси і ін.), кредити банку.

3. Проведення капітального ремонту основних фондів виробництва, яке виконується за рахунок амортизаційні відрахувань, призначених для цієї мети.

4. Забезпечення приросту нормативу власних обігових коштів.

5. Відрахування в фонди економічного стимулювання, яке здійснюється в порядку, що встановлений для утворення цих фондів.

6. Спеціальні витрати підприємства, які складаються з покриття збитків житлово-комунального господарства, витрати на господарське утримання будівель, стадіонів, таборів дитячого відпочинку, а також інші витрати (благодійні фонди, податкові збори і т.п.).

Собівартість продукції ремонтного підприємства - це грошове вираження витрат підприємства, пов'язаних з виробництвом і реалізацією продукції.

Собівартість складається із витрат, які пов'язані з використанням під час ремонту об'єкту матеріалів, енергії, основних виробничих засобів, праці і інших витрат на ремонт і збут продукції.

Облік і звітність, це кількісне відображення і якісна характеристика всіх сторін виробництва, процесів, які виконуються в будь-якому підрозділі ремонтного підприємства.

Основним завданням обліку і звітності є:

а) контролювання за збереженням і правильним використанням засобів виробництва, устаткування, виробничих запасів;

б) сприяння більш ефективному використанню трудових, матеріальних і грошових ресурсів;

в) покращання організації виробництва;

г) розповсюдження досягнень і впровадження новинок науки, техніки і технології у виробництво.

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

Облік і звітність дає можливість своєчасно виявити економічні наслідки, досягнення і недоліки, їх причини, прийняти своєчасні заходи з їх усунення.

Облік і звітність повинні забезпечити:

- а) повне порівняння фактичних показників діяльності підрозділів ремонтного підприємства з прогнозованими;
- б) грошову оцінку виробленої і реалізованої продукції кожним підрозділом, виробничих витрат і послуг;
- в) контроль за економічним і ефективним витрачанням засобів виробництва продукції, виконанням робіт і послуг;
- г) правильну оцінку наслідків діяльності виробничих підрозділів, виконання розрахунків оцінюючих показників - госпрозрахункового, валового, чистого прибутків, вкладу підрозділів в загальні підсумки роботи підприємства;
- д) відображення внеску у виробництво кожного члену колективу і правильне нарахування оплати праці.

Основні засоби виробництва - частина майна, що використовується як засоби праці при виробництві продукції, виконанні робіт чи наданні послуг або для управління ремонтним підприємством протягом часу, ідо перевищує один рік.

До основних засобів виробництва відносять будови, споруди, робочі і силові машини; передаючі пристрої, устаткування, вимірюючі і регулюючі прилади і пристрої, обчислювальну техніку, транспортні засоби, інструмент, виробничий та господарський інвентар та інші основні засоби.

В результаті проведеного аналізу технологічної бази підприємства нами встановлено, що в даний час робота підприємства з надання послуг ТО і ПР автомобілів є ритмічною та виконується за попередньо узгодженими з постійними замовниками планами. А виконання додаткових робіт ТО і Пр 30-ти заявлених автомобілів серії «Renault Master» є можливим тільки з введенням додаткової спеціалізованої дільниці, тому для економічного обґрунтування прийнятого рішення є необхідність в проведенні економічних розрахунків.

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

5.2. Розрахунок собівартості ТО-1 і ТО-2

Собівартість технічного обслуговування і-го виду визначається за формулою:

$$C_{TO-i} = C'_{вир.нТО-i} + C'_{р.мТО-i} + C_{звТО-i} + C_{ПММТО-i} + C_{еТО-i} + C_A$$

де $C'_{вир.нТО-i}$ – повна заробітна плата виробничих робітників, яка припадає на одне ТО-і, грн.;

$C'_{р.мТО-i}$ – вартість матеріалів і запасних частин для і-го ТО, грн.;

$C_{звТО-i}$ – вартість загально виробничих накладних витрат, грн.

$C_{ПММТО-i}$ – вартість ПММ та енергії для і-го ТО, грн.;

$C_{еТО-i}$ – вартість електричної енергії для освітлення, грн.;

C_A – амортизаційні відрахування, грн.

Повна заробітна плата виробничих робітників визначається за формулою:

$$C_{вир.нТО-i} = C_{вирТО-i} + C_{додТО-i} + C_{соцТО-i}$$

де $C_{вир.нТО-i}$ – основна заробітна плата виробничих робітників для проведення і-го ТО, грн.;

$C_{додТО-i}$ – додаткова заробітна плата виробничих робітників для проведення і-го ТО, грн. (складає 6...11% від $C_{вир.нТО-i}$);

$C_{соцТО-i}$ – відрахування на соціальне страхування для проведення і-го ТО, складає 37...52% від $(C_{вир.нТО-i} + C_{додТО-i})$, грн.

Основна заробітна плата виробничих робітників визначається за формулою:

$$C_{вирТО-i} = T_{загТО-i} \cdot C_{год} \cdot K_m,$$

де $T_{загТО-i}$ – загальна трудомісткість робіт, які виконуються на дільниці,

$T_{загТО-1} = 2844$ люд-год, $T_{загТО-2} = 3384,4$ люд-год.

$C_{год}$ – середня годинна ставка робітників, $C_{год} = 2,5$ грн/год;

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

K_m – коефіцієнт, який враховує доплату за понаднормовий робочий день та інші роботи, $K_m = 1,025 \dots 1,03$.

$$C_{\text{вир}TO-1} = T_{\text{заг}TO-i} \cdot C_{\text{год}} \cdot K_m = 2844 \times 2,5 \times 1,05 = 7465,5 \text{ грн.}$$

$$C_{\text{вир}TO-2} = T_{\text{заг}TO-i} \cdot C_{\text{год}} \cdot K_m = 3384,4 \times 2,5 \times 1,05 = 8884,1 \text{ грн.}$$

$$C_{\text{доп}TO-1} = 0,10 \times 7465,5 = 746,6 \text{ грн.}$$

$$C_{\text{доп}TO-2} = 0,10 \times 8884,1 = 888,4 \text{ грн.}$$

$$C_{\text{соц}TO-1} = 0,52(7465,5 + 746,6) = 4270,3 \text{ грн.}$$

$$C_{\text{соц}TO-1} = 0,52(8884,1 + 888,4) = 5081,7 \text{ грн.}$$

$$C_{\text{вир.н}TO-1} = 7465,5 + 746,6 + 4270,3 = 12482,4 \text{ грн.}$$

$$C_{\text{вир.н}TO-2} = 8884,1 + 888,4 + 5081,7 = 14854,2 \text{ грн.}$$

Повна заробітна плата виробничих робітників, яка припадає на ТО і-го виду, дорівнює:

$$C'_{\text{вир.н}TO-i} = \frac{C_{\text{вир.н}TO-i}}{N_{TO-i}},$$

Для ТО-1:

$$C'_{\text{вир.н}TO-1} = \frac{12482,4}{450} = 27,7 \text{ грн/ на 1 ТО-1}$$

Для ТО-2:

$$C'_{\text{вир.н}TO-2} = \frac{14854,2}{142} = 104,6 \text{ грн/ на 1 ТО-2}$$

Витрати матеріалів і запчастин $C_{\text{р.м}TO-i}$ розраховують за нормами на 1000 км пробігу автомобілів.

Норми витрат на матеріали (грн/1000 км).

(ТО-1) (ТО-2)

Норми ремонтних матеріалів 4,6 12,5

Витрати ремонтних матеріалів:

$$C_{\text{р.м}TO-i} = (L_p / 1000) \times n_{\text{р.м.i}}$$

де L_p – сумарний річний пробіг, $L_p = 2099551$ км;

$V_{\text{р.м.i}}$ – витрати матеріалів для і-го виду ТО, грн;

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

$n_{p.m.i}$ – норми витрат матеріалів на 1000 км пробігу для і-го виду ТО.

Для ТО-1: $C_{p.mTO-1} = (2099551 / 1000) \times 4,6 = 9657,9$ грн

Для ТО-2: $C_{p.mTO-2} = (2099551 / 1000) \times 12,5 = 26244,3$ грн

Для одного ТО-1: $C'_{p.mTO-1} = 9657,9 / 450 = 21,5$ грн

Для одного ТО-2: $C'_{p.mTO-2} = 26244,3 / 142 = 184,8$ грн.

Вартість загальновиробничих витрат визначається за формулою:

$$C_{заг.вТО-i} = \frac{R_{з.вир} \times C'_{вир.пТО-i}}{100},$$

де $R_{з.вир}$ – процент загальновиробничих накладних витрат, $R_{з.вир} = 19\%$.

Для ТО-1: $C_{заг.вТО-i} = \frac{19 \times 27,7}{100} = 5,26$ грн.

Для ТО-2: $C_{заг.вТО-i} = \frac{19 \times 104,6}{100} = 19,9$ грн.

$C_{ПММТО-1}$ – вартість ПММ, стисненого повітря та води для 1-го ТО, 12,5 грн.;

$C_{ПММТО-2}$ – вартість ПММ, стисненого повітря та води для 2-го ТО (не будемо враховувати вартість масла для повної заміни в агрегатах автомобіля) – 32 грн.;

C_{eTO-1} – вартість електричної енергії, 4,5 грн.

C_{eTO-2} – вартість електричної енергії, 12,4 грн.

C_A – амортизаційні відрахування -28 грн.

Тоді з формули 5.5 повна собівартість виконання номерних технологічних операцій ТО-1 і ТО-2 дорівнює:

Для ТО-1:

$$C_{TO-1} = 27,7 + 21,5 + 5,26 + 12,5 + 4,5 + 28 = 99,6 \text{ грн.}$$

Для ТО-2:

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$C_{TO-2} = 104,6 + 184,8 + 19,9 + 32 + 12,4 + 28 = 381,7 \text{ грн.}$$

5.3. Розрахунок очікуемого економічного ефекту по впровадженню дільниці ТО і ПР

Річний економічний ефект від впровадження дільниці ТО і діагностування визначається за формулою:

$$E_{TO-i} = (Z_{TO-i} - C_{TO-i}) \times N_{TO-i},$$

де Z_{TO-i} – ринкова вартість ТО-і, якщо проводити його на інших АТП і СТОА,
 $Z_{TO-1} = 250 \dots 520$ грн., $Z_{TO-1} = 620 \dots 1000$ грн., приймемо для розраху-
 нків найменше значення кожної вартості;

C_{TO-i} – собівартість ТО-і, якщо проводити його на дільниці, що проектується,
 $C_{TO-1} = 99,6$ грн., $C_{TO-2} = 381,7$ грн.;

N_{TO-i} – кількість ТО-і в рік, $N_{TO-1} = 450$ шт., $N_{TO-2} = 142$ шт.

Тоді для ТО-1:

$$E_{TO-1} = (250 - 99,6) \times 450 = 67680 \text{ грн.}$$

Для ТО-2:

$$E_{TO-2} = (650 - 381,7) \times 142 = 38098,6 \text{ грн.}$$

Сумарний економічний ефект по зоні ТО:

$$E = E_{TO-1} + E_{TO-2} = 67680 + 38098,6 = 105778,6 \text{ грн.}$$

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

Визначення основних показників ефективності надання послуг з технічного обслуговування

Ціну для проведення ТО-1 і ТО-2 на дільниці, що проектується приймемо меншою за вартість, що склалася на ринку, для завоювання ринку замовників:

$$C_{TO-1} = 200 \text{ грн.}, C_{TO-2} = 550 \text{ грн.}$$

Прибуток дільниці згідно проекту за рік від ТО-1:

$$P_{TO-1} = (200 - 99,6)450 = 45180 \text{ грн}$$

Прибуток дільниці згідно проекту за рік від ТО-2:

$$P_{TO-2} = (550 - 381,7)142 = 23898,6 \text{ грн.}$$

Загальний прибуток:

$$P = P_{TO-1} + P_{TO-2} = 45180 + 23898,6 = 69078,6$$

Рентабельність дільниці ТО рахуємо за формулою:

$$P = P/C_H \times 100\%$$

$$P = 69078,6 / (99,6 \times 450 + 381,7 \times 142) \times 100\% = 69,8 \%$$

Розраховуємо строк окупності капіталовкладень:

$$T_{ок} = C_o / P.$$

$$T_{ок} = 317864 / 69078,6 = 3,6 \text{ роки}$$

Висновки до розділу V

На основі виконаних розрахунків нами зроблений висновок про те, що спроектована дільниця для ТО і ПР автомобілів «Рено Мастер» є рентабельною, економічно вигідною і продуктивною. Втілення цього проекту може забезпечити задовільну економію витрат на проведення технічних обслуговувань.

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

ВИСНОВКИ

1. Для з'ясування можливості виконання робіт ТО і ПР 30-ти автомобілів серії «Renault Master», згідно поданої заявки, нами проведений аналіз технологічної бази підприємства, в результаті якого попередньо встановлена необхідність створення додаткової дільниці ТО і ПР.
2. Встановлено номенклатурні позиції технологічного обладнання, яке слід закупити чи виготовити для задоволення технологічних потреб дільниці, що проектується.
3. Для формування технологічної бази дільниці був проведений аналіз конструкцій автомобілів серії «Renault Master» за типом двигунів і можливими несправностями за признаками «троїння».
4. В результаті проведеного економічного обґрунтування було підтверджено рішення по створенню додаткової дільниці ТО і ПР - встановлено, що вона буде рентабельною.

					М А А Г . 4 8 2 1 4 6 . 7 7 2 - 0 0 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ВНТП-46-16-95. Відомчі норми технологічного проектування підприємств автомобільного транспорту і автотранспортні підприємства агропромислового комплексу України, 1994.-225 с.
2. ДВН В.2.3-4-2000 "Автомобільні дороги" - Споруди транспорту. - К.ГДержбуд України, 2000.-45 с.
3. Канарчук В.Є., Курніков І.П. Виробничі системи на транспорті: Підручник.-К.: Вища школа, 1997.-359 с.
4. Канарчук В.Е., Лудченко А.А., Курников И.П., Луйк Н.А. Техническое обслуживание, ремонт и хранение автотранспортных средств.-К.: Выща школа, 1991.-1260 с.
5. Канарчук В.Є., Лудченко О.А., Чигиринець А.Д. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. – К.:1994. – Кн.1: Теоретичні основи: Технологія.- 342 с; - Кн. 2: Організація, планування і управління: Підручник. – 383с.; - Кн. 3: Ремонт автотранспортних засобів. – 495 с.
6. Курніков І.П., Короткое В.К., Токаренко В.М. Технологічне проектування підприємств автомобільного транспорту: Навчальний посібник.- К.: Вища школа, 1993.-191 с.
7. Єршов Б.В., Залстаєв М.В., Ульяницький А.М. та ін.. Технічне обслуговування автомобілів. – Київ: Вища школа, 1999. – 466 с.
8. Сирота В.І. Основи конструкції автомобілів. Навчальний посібник. – 2-ге видання, перероблене та доповнене. – К.: Арістей, 2005. – 280 с.
9. Біліченко В.В. Автомобілі та автомобільне господарство. Дипломне проектування: [навчальний посібник]/Біліченко В.В., Крещенецький В.Л., Варчук В.В. – Вінниця: ВНТУ,2010. – 171 с.
10. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту.-К.: Мінтранс України, 1998.- 16 с.
11. Правила надання послуг з технічного обслуговування і ремонту автомобільних транспортних засобів. -К.: Мінтранс України, 2003. -24 с.

					МАОГ.482146.772-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

12. Основи наукових досліджень: [практикум для машинобудівних спеціальностей (МОН України)]/Пентюк Б.Н. – Вінниця: ВДТУ, 2002.- 71 с.

13. Методичні вказівки до виконання розділу « Обґрунтування та економічна оцінка інновації» випускних кваліфікаційних проектів (робіт) для здобувачів другого (магістерського) рівня усіх технічних спеціальностей денної та заочної форми навчання/ укладач.: проф. О.О. Плахотнік, доц. І.М. Чернявська – Кам'янське, 2017. – 37 с.

					М.А.А.Г.482146.772-00 ПЗ	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		