

Бакалаврська робота
БР. АТ – 40.00.00.000 ПЗ
Група АТ-22-2

Зварищук Дмитро Васильович
2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Інститут інженерної механіки та робототехніки

Кафедра «Автомобільного транспорту»

Зварищук Дмитро Васильович
(прізвище, ім'я, по батькові)

УДК _____
(індекс)

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

Тема: Проект удосконалення виробничої програми та технологічного процесу
технічного обслуговування, діагностики та ремонту задньої підвіски автомобіля Ford
Fusion в умовах СТО «Арсен-Авто», м. Івано-Франківськ
(назва роботи)

_____ Автомобільний транспорт _____
(назва освітньої програми)

_____ 274 “Автомобільний транспорт” _____
(шифр і назва спеціальності)

_____ Зварищук Дмитро Васильович
(підпис, ініціали та прізвище здобувача освітнього ступеня)

Науковий керівник Захара Ігор Ярославович доц.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Допущено до захисту
В.о. завідувач кафедри

_____ С.І.Криштопа _____
(посада) (підпис) (дата) (ініціали та прізвище)

Рецензент

_____ _____
(посада) (підпис) (дата) (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль

доц. _____ С.І.Криштопа
(посада) (підпис) (дата) (ініціали та прізвище)

Івано-Франківськ

2026

Інститут інженерної механіки та робототехніки
Кафедра автомобільного транспорту
Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр
Спеціальність: „Автомобільний транспорт”

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завкафедрою АТ

С.І. Криштопа

„_____” _____ 2026 р.

ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ

Бакалавр

Зварищук Дмитро Васильович

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. **Тема** Проект удосконалення виробничої програми та технологічного процесу технічного обслуговування, діагностики та ремонту задньої підвіски автомобіля Ford Fusion в умовах СТО «Арсен-Авто», м. Івано-Франківськ,

затверджена наказом по університету від _____ № _____

2. Термін здачі студентом закінченого проекту (роботи) 20.06.2026 р.

3. Вихідні дані до проекту: Виконати розрахунок виробничої програми СТО «Арсен-Авто». Необхідні вихідні дані для розрахунку річної виробничої програми СТО взяти за даними підприємства.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)

Вступ

1. Загально-технічний розділ

2. Технологічний розділ

3. Організаційна частина

4. Охорона праці та безпека життєдіяльності

Висновки

Перелік посилань на джерела

5. Перелік аркушів презентаційного графічного матеріалу:

1. Тема, мета, та об'єкт дослідження -2 слайди

2. Опис проблеми дослідження -3 слайди

3. Технологічний план дільниці -1 слайд

4. Науково-дослідницька частина -3 слайди

5. Охорона праці -1 слайд

Висновки

Керівник

_____ / Ігор ЗАХАРА /
Особистий підпис Розшифровка підпису

Завдання прийняв до виконання

_____ / Дмитро ЗВАРИЩУК /
Особистий підпис Розшифровка підпису

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер і назва етапів проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту	Примітка
Вступ	16.04.2026 р.	
1. Загально-технічний розділ	24.04.2026 р.	
2. Технологічний розділ	10.05.2026 р.	
3. Організаційна частина	20.05.2026 р.	
4. Охорона праці та безпека життєдіяльності	04.06.2026 р.	
Графічна частина (презентація).	14.06.2026 р.	
Висновки. Список використаних джерел.	17.06.2026 р.	
Готовність проекту до попереднього захисту	20.06.2026 р.	

Бакалавр _____ Дмитро ЗВАРИЩУК
Особистий підпис Розшифровка підпису

Керівник проекту _____ / Ігор ЗАХАРА /
Особистий підпис Розшифровка підпису

Анотація

У роботі досліджено сучасні тенденції організації технічного обслуговування, діагностування та ремонту автотранспортних засобів у контексті конкурентного ринку та зростаючих вимог до якості й ефективності виконання робіт. Розглянуто інноваційні методи управління ремонтним виробництвом, модернізацію технологічного обладнання, оснастки та вимірювальних інструментів, а також екологічні аспекти, що сприяють раціональному використанню ресурсів. Особливу увагу приділено технічному діагностуванню як ключовому елементу прогнозування залишкового ресурсу транспортних засобів та забезпечення економічної доцільності ремонтних операцій.

У роботі наведено приклад конструктивних особливостей задньої підвіски автомобіля Ford Fusion, визначено її параметри та можливості регулювання, описано типові несправності та методи їх усунення. Проаналізовано принципи раціонального планування виробничих зон автотранспортного підприємства, що забезпечують безперервність технологічного процесу, скорочення часу простою автомобілів та підвищення продуктивності праці персоналу. Окремо розглянуто спеціалізований стенд для ремонту задніх мостів, який підвищує ефективність виконання монтажних-демонтажних робіт та гарантує безпеку працівників.

Таким чином, робота комплексно охоплює організаційні, технічні та безпекові аспекти системи технічного обслуговування і ремонту, демонструючи їх значення для підвищення надійності автотранспортних засобів, економічної ефективності підприємств та відповідності сучасним екологічним і технологічним стандартам.

Ключові слова: технічне обслуговування, поточний ремонт, діагностування, підвіска, автотранспортне підприємство, ремонтне виробництво.

Abstract

The paper examines current trends in the organization of technical maintenance, diagnostics and repair of motor vehicles in the context of a competitive market and growing demands for the quality and efficiency of work. Innovative methods of repair production management, modernization of technological equipment, tools and measuring instruments, as well as environmental aspects that contribute to the rational use of resources are considered. Particular attention is paid to technical diagnostics as a key element in predicting the residual resource of vehicles and ensuring the economic feasibility of repair operations.

The paper provides an example of the design features of the rear suspension of a Ford Fusion car, determines its parameters and adjustment capabilities, describes typical malfunctions and methods for eliminating them. The principles of rational planning of production areas of a motor vehicle enterprise are analyzed, which ensure the continuity of the technological process, reduce vehicle downtime and increase personnel productivity. A specialized stand for repairing rear axles is separately considered, which increases the efficiency of assembly and disassembly work and guarantees the safety of workers.

Thus, the work comprehensively covers the organizational, technical and safety aspects of the maintenance and repair system, demonstrating their importance for increasing the reliability of motor vehicles, the economic efficiency of enterprises and compliance with modern environmental and technological standards.

Keywords: maintenance, current repairs, diagnostics, suspension, motor transport enterprise, repair production.

ЗМІСТ

	с.
ВСТУП.....	7
1. ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	9
1.1 Загальні відомості про автомобіль Ford Fusion.....	9
1.2 Особливості будови задньої підвіски Ford Fusion.....	10
1.3 Діагностика підвіски автомобіля (академічний стиль).....	11
1.4 Основні несправності підвіски автомобіля	14
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ.....	16
2.1 Розрахунок виробничої програми по технічному обслуговуванню і поточного ремонту автотранспортних засобів на СТО.....	16
2.2 Визначення кількості постів ТО і ПР.....	19
2.3 Розрахунок виробничих і допоміжних приміщень СТО.....	21
3. ОРГАНІЗАЦІЙНА ЧАСТИНА.....	24
3.1 Технічний проект зони ПР.....	24
3.2 Підбір технологічного обладнання.....	26
3.3 Стенд для ремонту задніх мостів.....	26
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....	32
4.1 Техніка безпеки в зоні технічного обслуговування і ремонту.....	32
4.2 Розрахунок вентиляції зони технічного обслуговування і ремонту.....	33
4.3 Організація охорони праці під час воєнного стану.....	36
ВИСНОВКИ.....	38
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ НА ДЖЕРЕЛА.....	39

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ		
Змін.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.	Зварищук Д.В.				Проект удосконалення виробничої програми та технологічного процесу технічного обслуговування, діагностики ремонту задньої підвіски автомобіля Ford Fusion в умовах СТО «Арсен-Авто», Івано-Франківськ	Літ.	Арк.
Перевір.	Захара І.Я.						
Реценз.						6	60
Н. контр.	Криштопа С.І.					ІФНТУНГ, АТ-22-2	
Затверд.	Криштопа С.І.						

ВСТУП

Сучасні умови ринку визначають необхідність застосування інноваційних методів та засобів організації робіт з технічного обслуговування, діагностування та ремонту рухомого складу автотранспортних підприємств і автомобілів особистого користування. На перший план виходять якість виконання робіт, оптимізація часу, трудових та фінансових витрат. Реалізація цих завдань неможлива без модернізації технологічного обладнання, оснастки, вимірювальних інструментів та впровадження науково обґрунтованої методології професійної діяльності.

Враховуючи зазначені аспекти, актуалізація інформації набуває особливого значення. Конкурентний ринок праці та послуг вимагає кваліфікованого підходу, а технічна обізнаність персоналу має відповідати сучасним методам і засобам виконання професійних завдань. Кінцевий споживач авторемонтних послуг очікує якісного та економічно обґрунтованого вирішення технічних проблем.

Простої та поломки рухомого складу мають негативний економічний ефект, збитки від них можуть значно перевищувати витрати на утримання транспортних засобів у справному стані. Крім того, слід враховувати штрафні санкції та неустойки у випадку невиконання контрактних зобов'язань.

Сучасні транспортні засоби та методи контролю їхнього технічного стану досягли рівня, що дозволяє з високою точністю прогнозувати залишковий ресурс і створює умови для обґрунтованого та економічно доцільного виконання операцій з технічного обслуговування та ремонту. У цьому контексті підготовка висококваліфікованих, предметно-орієнтованих фахівців ринку автотранспортних та авторемонтних послуг стає першочерговим завданням у конкурентних умовах сучасного ринку.

Метою дослідження є обґрунтування ефективних методів організації робіт з технічного обслуговування та ремонту автомобілів, що забезпечують їхню надійність і безпеку.

Об'єктом дослідження виступає система технічного обслуговування та ремонту автотранспортних засобів.

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Завдання дослідження полягають у визначенні сучасних тенденцій розвитку ремонтного виробництва, аналізі конструктивних особливостей автомобільних систем, розробці та оцінці спеціалізованого обладнання, а також у формуванні рекомендацій щодо організації виробничих зон і забезпечення безпечних умов праці.

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ЗАГАЛЬНО-ТЕХНІЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Загальні відомості про автомобіль Ford Fusion

Ford Fusion (див. рис. 1.1) — американський середньорозмірний автомобіль, що виробляється компанією Ford Motor Company для ринків Північної та частково Південної Америки з 2005 року. Випуск першої серії Fusion розпочався 1 серпня 2005 року.

На ринках Латинської Америки Fusion замінив попередні моделі, за винятком Аргентини, де залишався доступним європейський варіант Fusion. У Сполучених Штатах та Канаді він прийшов на зміну одночасно двом моделям — Ford Contour та середньорозмірному Ford Taurus. Останній у той період був тимчасово знятий з виробництва, а згодом відроджений у новій модифікації як повнорозмірний автомобіль.

Таким чином, поява Ford Fusion стала важливим етапом у стратегії компанії Ford, спрямованій на оновлення модельного ряду та адаптацію до потреб ринку середньорозмірних автомобілів.



Рисунок 1.1 – Загальний вигляд автомобіля Ford Fusion

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ford Fusion другого покоління було представлено у 2012 році на Північноамериканському міжнародному автосалоні як модель 2013 року. Дизайн автомобіля наслідував стиль європейського концепт-кара Ford Evos, презентованого у 2011 році на Франкфуртському автосалоні. Як і новітні моделі Ford Focus та Fiesta, Fusion другого покоління побудований на глобальній платформі CD4 (модифікована EUCD). Автомобіль випускався також у версіях Fusion Hybrid та Fusion Energi (гібрид із можливістю підзарядки).

У 2017 році модель зазнала модернізації: було змінено зовнішній вигляд (нові бампери, декоративна хвиля під фарами головного світла), удосконалено інформаційно-розважальну систему — компанія Ford замінила MyFord Touch на SYNC 3, зробивши доступними Apple CarPlay та Android Auto. У 2019 році з лінійки було вилючено комплектацію Platinum, а у 2020 році — спортивну версію Sport з двигуном V6.

За класом та габаритними розмірами Fusion практично відповідає європейському Ford Mondeo, використовуючи споріднені двигуни серії Duratec та окремі елементи салону (зокрема передні сидіння та частину центральної консолі). Водночас Fusion є самостійною розробкою, що враховує специфіку північноамериканського ринку, і позиціонується як більш доступний за ціною порівняно з Mondeo.

1.2 Особливості будови задньої підвіски Ford Fusion

Задня підвіска автомобіля Ford Fusion (див. рис. 1.2) є незалежною, багатоважільною, пружинною. Вона складається з трьох поперечних та одного поздовжнього важеля з кожного боку, телескопічних амортизаторів та стабілізатора поперечної стійкості.

- Кут розвалу задніх коліс заданий конструктивно та не регулюється в процесі експлуатації. Його значення використовується для контролю технічного стану підвіски.

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Сходження задніх коліс регулюється за допомогою болтів кріплення заднього нижнього важеля, які виконані як одне ціле з ексцентриками.

Таким чином, конструкція задньої підвіски забезпечує баланс між комфортом, керованістю та стабільністю автомобіля, водночас зберігаючи простоту регулювання основних параметрів.

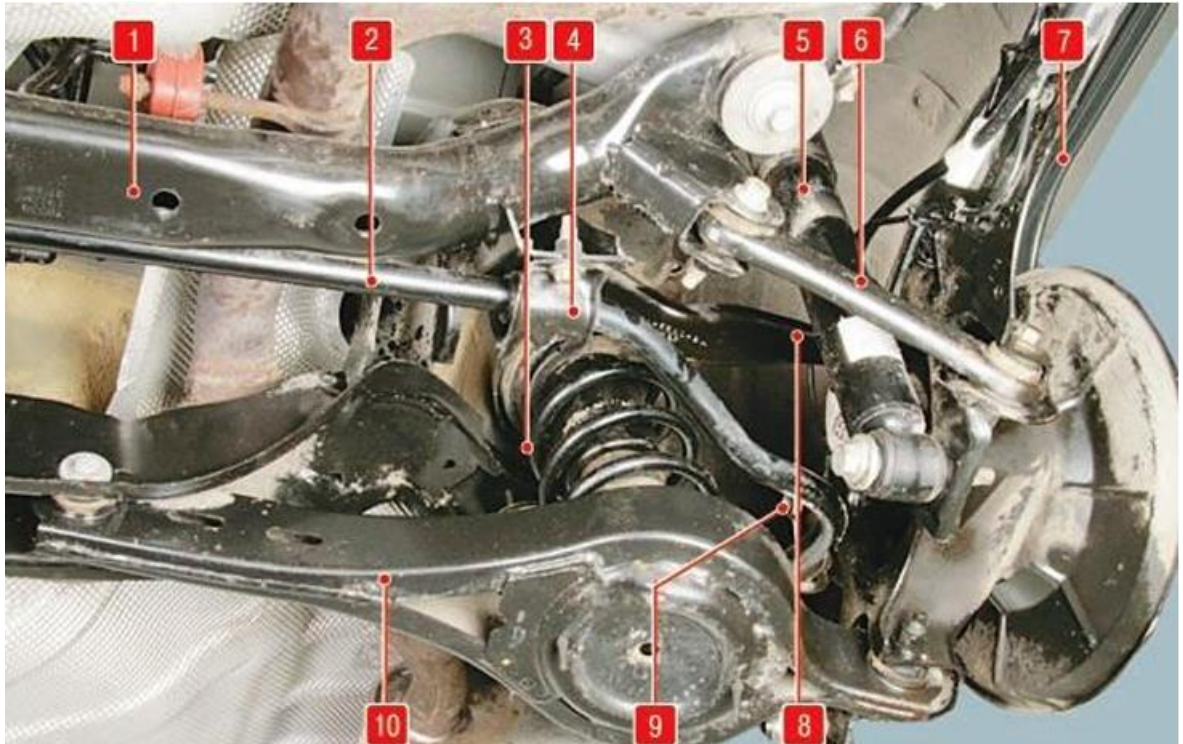


Рисунок 1.2 – Задня підвіска автомобіля Ford Fusion

1 - поперечина задньої підвіски; 2 - штанга стабілізатора поперечної стійкості; 3 - пружина задньої підвіски; 4 - скоба кріплення штанги стабілізатора до поперечки задньої підвіски; 5 - амортизатор задньої підвіски; 6 - передній нижній важіль задньої підвіски; 7 - подовжній важіль задньої підвіски; 8 - верхній важіль задньої підвіски; 9 - стійка стабілізатора поперечної стійкості; 10 - задній нижній важіль задньої підвіски.

1.3 Діагностика підвіски автомобіля (академічний стиль)

Головною причиною виходу з ладу підвіски автомобіля є експлуатація на дорогах із значними дефектами покриття (ями, канави, нерівності). Ударні навантаження, що виникають при потраплянні колеса у вибій, спричиняють появу сторонніх шумів (стуків) та прискорений знос елементів ходової частини. Додатковим чинником є неправильні дії водія — різке гальмування безпосередньо

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк. 11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

перед наїздом на перешкоду, що збільшує навантаження на стійку та інші елементи підвіски у кілька разів. Вплив кута повороту колеса під час потрапляння у вибій також посилює навантаження та пришвидшує руйнування вузлів.

Стук у підвісці є наслідком несправності або неправильної роботи окремих деталей ходової частини. Найчастіше виходять з ладу:

- Амортизатор
- Пружина
- Кульова опора
- Нижній важіль із сайлент-блоком
- Верхня опора підвіски з підшипниками
- Тяга стабілізатора
- Опора стабілізатора
- Кермова рейка
- Кермова тяга
- Кермові наконечники
- Підшипник маточини
- Кермовий карданчик
- ШРУС (зовнішній шарнір)

Визначити джерело стуку «на слух» практично неможливо, тому необхідно проводити ретельну діагностику. Передусім слід оглянути всі пильовики та гумові чохли перелічених деталей, а також сайлент-блоки, кульові опори, важелі передньої підвіски, штангу стабілізатора поперечної стійкості, поворотний кулак, кріпильні болти та наконечники кермових тяг. Як правило, деталь із пошкодженим чохлом підлягає заміні, оскільки втрата захисту призводить до швидкого виходу її з ладу.

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 1.3 – Діагностика задньої підвіски автомобіля

Основним чинником виходу з ладу підвіски автомобіля є експлуатація на дорогах із значними дефектами покриття (ями, канави, нерівності). Ударні навантаження, що виникають при потраплянні колеса у вибій, спричиняють появу сторонніх шумів та прискорений знос елементів ходової частини. Додатковим фактором є неправильні дії водія — різке гальмування безпосередньо перед наїздом на перешкоду, що багаторазово збільшує навантаження на стійку та інші вузли підвіски.

При діагностиці необхідно звертати увагу на такі ознаки:

- Гумові ущільнювачі: не повинні мати механічних пошкоджень, особливо у місцях прилягання деталей до кузова.
- Амортизатори: наявність патьоків масла є раннім сигналом несправності. Амортизатор має миттєво гасити коливання, а не спричиняти розгойдування.
- Пружини: просідання легко визначити візуально за зниженням посадки автомобіля. При зношених пружинах неможливо правильно відрегулювати розвал коліс.
- Кульові опори та сайлент-блоки: перевіряються на оглядовій ямі або підйомнику. Люфти неприпустимі, гума не повинна мати тріщин чи відшарувань.

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Підшипники маточини: несправність супроводжується гулом під час руху; перевіряється шляхом розкручування або розгойдування колеса.
- Опори та тяги стабілізатора: діагностуються шляхом прикладання зусилля при розгойдуванні руками.
- Кермова рейка: дефекти виникають переважно через зношування прямої втулки; перевіряється розгойдуванням рейки через чохол.
- Кермові тяги та наконечники: перевіряються при повороті колеса або керма; люфти неприпустимі.
- Кермовий карданчик: несправність проявляється у вигляді люфтів або утрудненого провертання; необхідно забезпечити його захист чохлом.
- Зовнішній ШРУС: характерний тріск при русі у крутих поворотах із прискоренням.

Детальна діагностика підвіски дозволяє своєчасно виявити несправності без значних фінансових витрат та забезпечити оперативне усунення дефектів. Важливо пам'ятати, що стан підвіски автомобіля безпосередньо впливає на безпеку водія та пасажирів, тому відкладати ремонт після виявлення несправностей недоцільно.

1.4 Основні несправності підвіски автомобіля

Стукоти в підвісці або шум під час руху можуть бути наслідком різних технічних несправностей:

- значне зношування втулок і подушок на вушках амортизаторів, а також ослаблення їх кріплення;
- вихід з ладу амортизаторів;
- зношування втулок на важелях підвіски;
- поломка або деформація пружини;
- перевантаження задньої частини автомобіля чи руйнування буфера ходу стиску.

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Методи усунення: заміна зношених втулок і подушок, протягування кріплення амортизаторів; ремонт або заміна амортизаторів; заміна втулок; заміна пружини; розвантаження задньої підвіски та заміна буферів.

Відхилення траєкторії руху (автомобіль веде убік) може бути спричинене:

- деформацією або виходом з ладу однієї з пружин;
- сильним зношуванням втулок на важелях підвіски та зсувом задньої осі;
- деформацією важелів підвіски.

Методи усунення: заміна пружини; заміна втулок; заміна деформованих важелів.

Таким чином, систематизація типових несправностей підвіски та відповідних методів їх усунення дозволяє забезпечити своєчасну діагностику та ремонт, що на пряму впливає на безпеку руху та експлуатаційну надійність автомобіля.

Таблиця 1.1. Типові несправності підвіски та способи їх усунення

Симптом/ознака	Можлива несправність	Спосіб ремонту
Стукоти або шум у підвісці під час руху	- Зношування втулок і подушок на вушках амортизаторів, ослаблене кріплення. - Вихід з ладу амортизаторів. - Зношування втулок на важелях підвіски. - Поломка або деформація пружини. - Перевантаження задньої частини автомобіля або пошкодження буфера ходу стиску.	- Заміна втулок і подушок, протягування кріплення - Ремонт або заміна амортизаторів - Заміна втулок - Заміна пружини - Розвантаження задньої підвіски, заміна буферів
Відхилення траєкторії руху (автомобіль веде убік)	- Деформація або вихід з ладу пружини. - Сильне зношування втулок на важелях підвіски, зсув задньої осі. - Деформація важелів підвіски	- Заміна пружини - Заміна втулок - Заміна важелів

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Розрахунок виробничої програми по технічному обслуговуванню і поточного ремонту автотранспортних засобів на СТО

2.1.1 Вихідні дані для розрахунку:

Модель автотранспортних засобів: Ford Fusion

Кількість автотранспортних засобів, що обслуговуються СТО в рік: $N = 1027$ автомобілів.

Тип СТО: універсальна.

Середньорічний пробіг автомобілів: $L_p = 18000$ км.

Кількість заїздів автомобіля на СТО в рік: $d = 3$ заїзди [3].

Режим роботи СТО: 305 днів в рік, працює в 1 зміну.

Решта даних будуть прийняті в процесі розрахунку.

2.1.2 Розрахунок річного об'єму робіт на СТО.

Розрахунок річного об'єму робіт на СТО для Ford Fusion проводжу за формулою:

$$T_p = N_{\text{ТОіПР}} \cdot L_p \cdot t / 1000. \quad (2.1)$$

де t - питома трудомісткість робіт по ТО і ПР, люд-год/1000 км, $t = 1,8$ люд-год/1000 км [3];

$N_{\text{ТОіПР}}$ - кількість заїздів для ТО і ПР, $N_{\text{ТОіПР}} = 853$ авт.

$$T_{\text{ТОПР1}} = 1027 \cdot 18000 \cdot 1,8 / 1000 = 33274,8 \text{ люд-год.}$$

Загальний об'єму робіт на СТО:

$$T_{\text{ТОПР}} = T_{\text{ТОПР1}} + T_{\text{рТОПР2}} = 33274,8 + 30963,9 = 64238 \text{ люд. год.}$$

Розрахунок річного об'єму прибирально-мийних робіт на СТО проводжу за формулою:

$$T_{\text{ПМ}} = \left(\sum L_p \times k \times t_{\text{ПМ}} \right) / 1000. \quad (2.2)$$

$$T_{\text{п.м.1}} = (1027 \cdot 18000 \cdot 0,8 \cdot 0,5) / 1000 = 7394,4 \text{ люд-год.}$$

де k – кількість заїздів для миття на 1000 км; приймається $k = 0,8 \dots 1$;

$t_{\text{ПМ}}$ - трудомісткість прибирально-мийних робіт.

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальний об'єму прибирально-мийних робіт на СТО:

$$T_{\text{п.м.}} = T_{\text{п.м.1}} + T_{\text{п.м.2}} = 7394,4 + 5630 = 13024,4 \text{ люд. год.}$$

Трудовісткість робіт по передпродажній підготовці Ford Fusion :

$$T_{\text{пп}} = A_{\text{п}} \times t_{\text{пп}}, \quad (2.3)$$

де $A_{\text{п}}$ - кількість автомобілів, що продаються $A_{\text{п}} = 187$;

$t_{\text{пп}}$ - трудовісткість передпродажної підготовки. Приймається $t_{\text{пп}} = 3,5 \dots 4,5$ люд-год.

$$T_{\text{пп}} = 187 \cdot 3 = 561 \text{ люд-год.}$$

Сумарна трудовісткість робіт по передпродажній підготовці:

$$T_{\text{пп}} = 561 + 518 = 1079 \text{ люд. год.}$$

Річна трудовісткість робіт з гарантійного обслуговування автомобілів T_{20} визначають за формулою:

$$T_{20} = A_{20} \times L_{20} \times t_{20} / L^P_{20}, \text{ люд-год,} \quad (2.4)$$

де A_{20} - кількість автомобілів, що перебувають на гарантійному обслуговуванні (приймають за даними СТО) $A_{20} = 561$ авт.;

L_{20} - гарантійний пробіг, встановлений заводом-виготовлювачем для даної марки, $L_{20} = 100\,000$ км;

L^P_{20} - річний пробіг автомобіля (приймають за даними СТО автомобілів або заводу-виготовлювача) $L^P_{20} = 18\,000$ км;

t_{20} - трудовісткість одного ПТО (періодичного обслуговування) $t_{20} = 2,9$ люд. год.

$$T_{201} = 561 \cdot 100\,000 \cdot 2,9 / 18\,000 = 9038,3 \text{ люд-год.}$$

Сумарний обсяг гарантійного ТО і ремонту T_{20+P} буде дорівнювати:

$$T_{20} = T_{201} + T_{202} = 9038 + 7803 = 16842, \text{ люд. год.}$$

Загальний обсяг робіт T_3 по СТО для Ford Fusion буде складатися з суми робіт по основній діяльності $T_{\text{ТО,пр}}$, обсягу передпродажної підготовки $T_{\text{пп}}$, обсягу

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

прибирально-мийних робіт $T_{\text{ПМ}}$, обсягу ТО і ремонту автомобілів, які перебувають на гарантії T_{20+P} :

$$T_{31} = T_{\text{ТО,ПР1}} + T_{\text{ПП1}} + T_{\text{ПМ1}} + T_{201} \text{ люд-год.} \quad (2.5)$$

$$T_{31} = 33274,8 + 561 + 7394,4 + 9038,3 = 50268,5 \text{ люд. год.}$$

Загальний обсяг робіт T_3 по СТО:

$$T_3 = T_{31} + T_{32} = 50268 + 44915 = 95184, \text{ люд. год.}$$

2.1.3 Кількість явочних робітників розраховують за формулою:

$$P_{\text{Я}} = T / \Phi_{\text{Я}}, \text{ чол.} \quad (2.6)$$

де $\Phi_{\text{Я}}$ – річний фонд робочого часу явочного ремробітника, $\Phi_{\text{Я}} = 2070$ год.

2.1.4 Кількість штатних робітників розраховують за формулою:

$$P_{\text{Ш}} = P_{\text{Я}} / \varepsilon, \text{ чол.;} \quad (2.7)$$

де ε – коефіцієнт штатності, $\varepsilon = 0,9$. [3]

Розподіл трудомісткості робіт і кількості виробничих робітників зведені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 Розподіл трудомісткості робіт і визначення кількості виробничих робітників на СТО

Назва робіт	П, %	Т, люд.год	Ф _я , год.	Р _я , чол.			ε	Р _ш , чол.		
				ДП1	ДП2	Раз.		ДП1	ДП2	Раз.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Діагностичні	4	1714,965	2070	0,8	0,8	1,6	0,9	0,9	0,8	1,8
ТО в повному обсязі	10	4287,413	2070	2,1	1,9	4,0	0,9	2,3	2,1	4,4
Масильні	2	857,4827	2070	0,4	0,4	0,8	0,9	0,5	0,4	0,9
Регулювальні та встановлення кутів коліс	4	1714,965	2070	0,8	0,8	1,6	0,9	0,9	0,8	1,8
Регулювальні та встановлення гальм	3	1286,224	2070	0,6	0,6	1,2	0,9	0,7	0,6	1,3
ТО і ПР системи живлення і електротехнічні роботи	4	1714,965	2070	0,8	0,8	1,6	0,9	0,9	0,8	1,8

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Шинномонтажні і вулканізаційні роботи	1	428,7413	2070	0,2	0,2	0,4	0,9	0,2	0,2	0,4
ПР вузлів і агрегатів	12	5144,896	2070	2,5	2,3	4,8	-	2,8	2,5	5,3
Кузовні (бляхарні, зварні, мідницькі)	30	12862,24	2070	6,2	5,7	11,9	0,9	6,9	6,3	13,2
Малярні	25	10718,53	2070	5,2	4,7	9,9	0,9	5,8	5,3	11,0
Оббивні і арматурні	5	2143,707	2070	1,0	0,9	2,0	0,9	1,2	1,1	2,2
Разом	100	42874,1	-	21	19	40	-	23	21	44
ІЦО:							0,9			
Прибиральні	30	2218,32	2070	1,1	0,8	1,9		1,2	0,9	2,1
Мийні	55	4066,92	2070	2,0	1,5	3,5	0,9	2,2	1,7	3,8
Обтирочні	15	1109,16	2070	0,5	0,4	0,9	0,9	0,6	0,5	1,0
Всього:	100	7394,4	-	4	3	6	-	4	3	7
Разом по СТО:	-	-	-	-	-	46	-	-	-	51

2.1.5 Визначення кількості службовців.

Загальне значення службовців підприємства зведені в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 Загальна чисельність службовців.

Назва службовців	Кількість службовців, РС, чол.
1	2
Загальне керівництво	2
Техніко-економічне планування	1
Організація праці і зарплата	1
Бухгалтерський облік, фінансова діяльність	2
Матеріально-технічне постачання	2
Виробничо-технічна служба	2
МОП	2
Пожежно-сторожова охорона	2
Кадри	1
Спеціаліст з маркетингу (для станцій, які здійснюють продаж автомобілів)	2
Спеціалісти з менеджменту	1
Всього	18

Загальна кількість штатних працівників СТО:

$$P_{\text{Ш}} = P_{\text{Шпр}} + P_{\text{С}} = 51 + 18 = 69 \text{ чол.}$$

2.2 Визначення кількості постів ТО і ПР

2.2.1. Визначаю кількість постів ТО і ПР:

$$X_{\text{ТОПР}} = T_{\text{ТОПР}} \cdot K_{\text{п}} / (\Phi \cdot P_{\text{ср}} \cdot \eta), \quad (2.8)$$

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де T_{Π} – трудомісткість постових робіт на СТО, люд.-год.;

K_{Π} - коефіцієнт, який враховує долю постових робіт, $K_{\Pi}=0,8$;

$P_{\text{ср.}}$ – середня кількість робітників на одному пості, чол. $P_{\text{ср.}}=3$;

η – коефіцієнт використання робочого часу, $\eta=0,93$.

$X_{\text{ТоіПР1}}=33274,8 \cdot 0,8 / (2070 \cdot 3 \cdot 0,93)=5$ пости.

$X_{\text{ТоіПР}}=X_{\text{ТоіПР1}}+X_{\text{ТоіПР2}}=5+4=9$ постів.

2.2.2 Визначаю кількість постів прибирально-мийних робіт:

$X_{\text{ПМ1}}=N_{\text{д}} \cdot \varphi / (D_{\text{пр}} \cdot \Pi_{\text{у}} \cdot \eta)=36 \cdot 1,1 / (8 \cdot 5 \cdot 0,93)=1,1$ постів. (2.9)

$X_{\text{ПМ}}=X_{\text{ПМ1}}+X_{\text{ПМ2}}=1,1+0,8 \approx 2$ пост.

де $N_{\text{д}}$ – добова кількість заїздів автомобілів для виконання прибирально-мийних робіт, $N_{\text{д}}=36$ авт.

$\varphi_{\text{ЩО}}$ – коефіцієнт нерівномірності поступлення автомобілів на мийку;

η – коефіцієнт використання робочого часу, $\eta=0,93$.

2.2.3 Визначаю кількість постів прийому автомобілів:

$X_{\Pi}=N_{\text{СТО}} \cdot d \cdot \varphi / (D_{\text{р}} \cdot T_{\Pi} \cdot A_{\Pi})$, (2.10)

де T_{Π} – кількість годин роботи поста на добу;

A_{Π} – пропускна здатність поста прийому автомобілів, авт./год.

$X_{\Pi1}=1027 \cdot 3 \cdot 1,1 / (305 \cdot 8 \cdot 3)=0,5$ пости.

$X_{\Pi}=X_{\Pi1}+X_{\Pi2}=0,5+0,4=1$ пост.

2.2.4 Визначаю кількість автомобілемісце зберігання готових автомобілів:

$X_{\Gamma}=N_{\text{д}} \cdot T_{\Pi} / T_{\text{В}}$, (2.11)

де $T_{\text{В}}$ – кількість годин роботи ділянки видачі автомобілів на добу, год.

$X_{\Gamma1}=3 \cdot 8 / 10=3$ автом. місць.

$X_{\Gamma}=X_{\Gamma1}+X_{\Gamma2}=3+3=6$ автом. місць.

Кількість постів для передпродажної підготовки визначають на основі трудомісткості передпродажної підготовки $T_{\text{ПП}}$ за формулою:

$X_{\text{ПП1}}=T_{\text{ПП}} / D_{\text{р}} \times n \times t \times \varphi \times P = 561 / (305 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 0,8 \cdot 1) = 0,2$ пости.

$X_{\text{ПП}}=X_{\text{ПП1}}+X_{\text{ПП2}}=0,2+0,2=0,4$, приймаю 1 пост.

Визначаю кількість постів гарантійного обслуговування:

$X_{\text{ГО}}=T_{\text{ГО}} \cdot K_{\Pi} / (\Phi \cdot P_{\text{ср.}} \cdot \eta)$,

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $T_{Г0}$ – трудомісткість гарантійного обслуговування на СТО, люд.-год.;

$K_{п}$ - коефіцієнт, який враховує долю постових робіт, $K_{п}=0,8$;

$P_{ср.}$ – середня кількість робітників на одному пості, чол. $P_{ср.}=2$;

η – коефіцієнт використання робочого часу, $\eta=0,93$.

$X_{Г01}=561 \cdot 0,8 / (2070 \cdot 2 \cdot 0,93)=0,1$ пост.

$X_{Г0}=X_{Г01}+X_{Г02}=0,1+0,1=0,2$ приймаю 1 пост.

2.3 Розрахунок виробничих і допоміжних приміщень СТО

2.3.1 Площа зон ЩО, ТО, ПР.

Площі зон розраховують за формулою:

$$F_3 = Z \cdot f \cdot K, \text{ м}^2, \quad (2.12)$$

де Z - кількість постів зон ЩО,Д, ТО, ПР,

f – площа, яку займає в плані АТЗ, $f=7,74 \text{ м}^2$, [4]

K - коефіцієнт щільності розміщення АТЗ, для постів Д, ТО, ПР, $K=5$. [1]

Таблиця 2.3 Площа зон

Назва постів	Кількість постів, Z	Площа постів, F_3 , м^2
Зона ТО і ПР	9	344,4
Зона прибирально-мийних робіт	2	73,2
Зона приймання видачі автомоб.	1	32,8
Зона передпродажної підготовки	1	38,7
Зона гарантійного обслуговування	1	38,7
Всього	14	527,8

2.3.2 Площі діляниць.

Площі виробничих діляниць визначаємо по кількості працюючих.

Площі діляниць вибираємо в залежності від кількості працюючих в максимально завантажену зміну. [3]

Розрахунок площ діляниць зведені в табл. 2.4.

Таблиця 2.4 Площі виробничих діляниць.

Назва діляниць	Кількість працюючих	Площа діляниць, F_d , м^2
Агрегатна	3	54
Моторна	1	36

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Шиномонтажна	2	36
Малярна	3	54
Електротехнічна	1	14
Кузовна	6	54
Ремонт приладів сист. живлення	1	18
Всього		212

2.3.3 Площа зон відкритого зберігання.

Площі зон розраховують за формулою:

$$F_{B,3} = Z_{B,3} \cdot f \cdot K_B, \text{ м}^2 \quad (2.13)$$

де $Z_{B,3}$ – кількість місць для відкритого зберігання, $Z_{B,3}=28$

f – площа, яку займає в плані АТЗ, $f=7,4 \text{ м}^2$.

K_B – коефіцієнт щільності розміщення АТЗ при відкритому зберіганні, $K_B=3,5$.

$$F_{B,3} = 28 \cdot 7,4 \cdot 3,5 = 714 \text{ м}^2.$$

2.3.4 Площа складських приміщень.

Площа складських приміщень розраховують для СТО приймаються з розрахунку на кожні 1000 обслугованих автомобілів [3].

Площі складських приміщень наведені в табл. 2.5.

Таблиця 2.5 - Площа складських приміщень.

Назва приміщень	Площа приміщень, м^2
Запасні частини	22
Агрегати і вузли	26
Матеріали	12
Лакофарбові	4
Масильні матеріали	6
Склад кисню і ацетилену	8
Всього	78

Площа виробничого корпусу:

$$F_{BK} = F_{\text{зон.}} + F_{\text{СКЛ}} + F_{\text{Д}} = 528 + 78 + 212 = 818 \text{ м}^2.$$

$$F_{AD} = 245 \text{ м}^2.$$

2.3.5 Площа пункту прийому автомобілів: $F_{\text{ПП}} = 18 \text{ м}^2$.

2.3.6 Площа забудови.

$$F_{\text{ЗАБ}} = F_{BK} + F_{\text{ПП}} + F_{AD} = 818 + 18 + 245 = 1081 \text{ м}^2.$$

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3.7 Площа території СТО.

$$F_{\text{ТЕР}} = (F_{\text{ЗАБ}} + F_{\text{В.З}}) / K_{\text{ЩЗ}}, \text{ м}^2;$$

де $K_{\text{ЩЗ}}$ – коефіцієнт щільності забудови, $K_{\text{ЩЗ}}=0,8$.

$$F_{\text{ТЕР}} = (1081 + 1734) / 0,45 = 6255 \text{ м}^2 = 0,63 \text{ га.}$$

Для побудови генерального плану, виробничого корпусу, зон та ділянок приймаємо площі приміщень, що вже збудовані на СТО «Арсен-Авто» з корегуванням по реальній потребі і з врахуванням технологічного розрахунку.

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ОРГАНІЗАЦІЙНА ЧАСТИНА

3.1 Технічний проект зони ПР

Поточний ремонт автомобілів є невід'ємною складовою системи технічного обслуговування, спрямованою на усунення відмов і несправностей, що виникають у процесі експлуатації. Він здійснюється у майстернях і передбачає часткове розбирання транспортного засобу, заміну несправних агрегатів, вузлів та деталей на нові або відремонтовані, подальше складання та випробування. При цьому базові деталі — блок циліндрів двигуна, картери коробки передач і заднього моста, балка переднього моста, металевий каркас кузова чи кабіни, а також лонжерони рами — ремонту не підлягають.

Своєчасне виконання поточного ремонту дозволяє уникнути капітального втручання та збільшити міжремонтний пробіг автомобіля. Основна мета полягає у забезпеченні безвідмовної роботи транспортного засобу до чергового технічного обслуговування другого рівня. Для скорочення часу простою застосовується агрегатний метод: несправні агрегати замінюються справними з оборотного фонду, а зняті вузли відправляються на авторемонтні заводи або ремонтуються у майстернях підприємства. Такий підхід зменшує тривалість ремонту, підвищує коефіцієнт технічної готовності та ефективність використання автомобіля.

Ремонтні роботи виконуються на універсальних або спеціалізованих постах. Універсальні пости забезпечують ремонт одного чи кількох агрегатів, тоді як вузька спеціалізація виробничих дільниць (двигуни, коробки передач, електрообладнання, кузови тощо) дозволяє застосовувати продуктивні технологічні процеси, засоби механізації та знижувати собівартість ремонту. Поточний ремонт має гарантувати працездатність автомобіля до наступного планового обслуговування, а у випадку відмов виконується неплановий ремонт у визначеному обсязі.

Виробничі приміщення автотransпортного підприємства поділяються на основні та допоміжні. Основні призначені для розміщення постів технічного

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обслуговування, ремонту та зберігання автомобілів, допоміжні — для підготовчих і профілактичних робіт, а також для складування технічного майна. До допоміжних приміщень належать цехи (моторний, агрегатний, механічний, електротехнічний, карбюраторний, акумуляторний із зарядним приміщенням, зварювальний, ковальсько-ресорний, мідницько-радіаторний, малярний тощо) та склади запасних частин, матеріалів, масел, шин, інструментальні кладові.

Рациональне планування зон ремонту є ключовим етапом проєктування підприємства. Від просторової організації залежить ефективність використання обладнання, тривалість перебування автомобіля в ремонті та продуктивність праці персоналу. Зона поточного ремонту є спеціалізованим виробничим простором, призначеним для підтримання працездатності автомобільного парку шляхом своєчасного відновлення або заміни агрегатів, вузлів і деталей (крім базових), що досягли граничного стану. Основним завданням є забезпечення стабільної роботи транспортних засобів, зменшення інтенсивності зміни технічних параметрів та підвищення їхньої надійності. Тут виконуються кріпильні, контрольні-діагностичні, регулювальні, змащувальні та інші операції, що дозволяють підтримувати оптимальний технічний стан автомобіля. Для скорочення часу простою застосовується агрегатний метод: несправні агрегати демонтуються та передаються на спеціалізовані підприємства, а на автомобіль встановлюються нові чи відремонтовані вузли.

З метою механізації робіт та підвищення продуктивності зона оснащується технологічним обладнанням, підібраним відповідно до потреб виробничого процесу. Планувальне рішення передбачає прямокутну форму приміщення розміром 25 × 12 м із проїздами шириною 4 м та висотою 4 м. Використовується маршрутна технологія, що забезпечує раціональне розташування обладнання відповідно до послідовності операцій, мінімізує переміщення працівників та гарантує зручний доступ до стаціонарних установок. Відстані між обладнанням та будівельними конструкціями відповідають чинним нормативам, що забезпечує безпеку та ефективність роботи.

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технологічний процес у зоні поточного ремонту є складовою загальної системи технічної підготовки автомобілів. Він включає постові роботи, що виконуються безпосередньо на робочих постах, та дільничні операції, які здійснюються у спеціалізованих виробничих дільницях: контрольно-діагностичні, регулювальні, розбірні, складальні, слюсарні, механічні, мідницькі, бляхарські, ковальські, зварювальні, оббивні, електротехнічні, малярні та інші. Такий комплексний підхід забезпечує повне відновлення працездатності автомобіля, підвищує ефективність його експлуатації та сприяє продовженню терміну служби рухомого складу.

3.2 Підбір технологічного обладнання

Для ефективної роботи зони технічного обслуговування (ТО) та поточного ремонту (ПР) автомобілів необхідно підібрати обладнання, що забезпечує діагностику, ремонт, очищення та безпеку. Основні групи включають підйомники, діагностичні стенди, інструменти, обладнання для мастильних матеріалів та системи безпеки. Технологічне обладнання для зони ТО і ПР подано до таблиці 3.1.

3.3 Стенд для ремонту задніх мостів

У процесі експлуатації автомобіля його вузли, агрегати та механізми зазнають негативного впливу навколишнього середовища. Низька якість дорожнього покриття змінює режими роботи всіх елементів, що спричиняє їх інтенсивне спрацювання та погіршення технічних характеристик транспортного засобу. Спостереження за ремонтом задніх мостів у виробничій зоні показало, що для виконання монтажно-демонтажних і розбірно-складальних робіт не застосовується спеціальне обладнання, а операції проводяться на верстаках. Це знижує продуктивність праці та створює небезпеку травмування у випадку падіння вузлів.

Таблиця 3.1. Технологічне обладнання

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№	Назва	Тип	Тех. характеристика	Габ.	Кіл.	Площа, м ²	
						Одиниці	Загальна
1	Компресометр	КАЗ 0ЄЗ	діапазон виміру 0-6,0 МПа	365х70	2	0,05	0,10
2	Рукоятка динамометрична	-	Перенос.	545х120	3	0,13	0,91
3	Прилад для визначення стану циліндропоршневої групи	К69М	Перенос.	258х175	2	0,09	0,18
4	Прилад для перевірки електрообладнання	Е-214	Перенос.	395х155	2	0,12	0,24
5	Слюсарний верстак	5104	Стационарний	1260х780	10	1,87	18,70
6	Набір інструментів для роботи з підвіскою	4910/13	—	400х300	3	0,12	0,36
7	Прилад для перевірки переднього моста	2450	Перенос.	280х180	1	0,05	0,05
8	Прилад для перевірки величини натягу ременів	-	Перенос.	540х140	2	0,16	0,32
9	Прилад універсальний для перевірки рульового керування	НИИА Т К-402	Перенос.	245х160	1	0,04	0,04
10	Гайковерт для знаття коліс	ОН-35Н	Діапазон моменту затягування, Н.м 800-1250-1600	1340х810	2	1,08	2,16
11	Установка для обслуговування гальмівних систем	Perfekta 10	V=12 л, Р=0-0,4 МПа	3400х400	1	0,16	0,16
12	Апарат для обслуговування кондиціонерів	134 V	Продуктивність 75 л/хв.	490х500	1	0,245	0,245
13	Комплект інструментів для системи живлення	2445	—	265х170	1	0,045	0,045
14	Комплект приладів для ТО АКБ	Е401	—	350х180	1	0,063	0,189
15	Установка для вакуумного відбору оливи	VS01W SZ65	Пневматична, V=60 л, Р=0,8-1 МПа	400х300	1	0,12	0,36
16	Установка для обслуговування кондиціонерів	Value-100	Продуктивність 75 л/хв.	400х450	1	0,18	0,18
17	Установка для обслуговування АКП	Trans Serve	тривалість промивки 20 хв, U=12 В.	800х1000	2	0,8	1,60
18	Пневматичні піддомник	PRO-9D	Стационарний	2800х4350	2	12,8	128,00
19	Стенд для обслуговування систем охолодження	ML-1200	Тривалість промивки та заповнення 20 хв.	400х900	1	0,36	0,36

Саме тому в конструкторській частині проекту було прийнято рішення розробити пристрій для ремонту задніх мостів автомобілів, що відповідає замовленню механіка ремонтної зони підприємства. Стенд призначений для

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

встановлення задніх мостів у зборі та забезпечує їх надійне закріплення. Перед початком роботи необхідно перевірити правильність фіксації, надійність кріплення та механізм стопоріння, після чого можна приступати до регулювання чи розбирання. Для утримання моста у потрібному положенні та зручного доступу до його елементів передбачені спеціальні затискні пристрої, що приводяться в дію мускульною силою слюсаря.

Протягом усього терміну експлуатації станду необхідно здійснювати позмінне та періодичне технічне обслуговування. Позмінне обслуговування проводиться наприкінці кожної зміни й полягає у очищенні механізму від пилу та бруду, а також перевірки надійності роботи фіксуючих пристроїв. Періодичне обслуговування виконується один раз на три місяці та включає операції позмінного догляду, а також додаткове змащування різьбових з'єднань і підшипників мастилом «Солідол». Умови транспортування пристрою повинні відповідати вимогам групи умов 9 ДСТУ Б А.3.1-6-96. У випадку зберігання понад три місяці необхідно провести консервацію відповідно до групи виробів 3, варіанту захисту В3-4, середовища М-1 згідно з ДСТУ 9258:2023.

Пристрій для ремонту мостів автотransпортних засобів являє собою спеціалізований стенд, призначений для встановлення та надійного закріплення заднього моста автомобіля. Конструкція станду включає основні елементи, серед яких основа, станина, опори, верхній та нижній піддони, прижим, корпус штурвала, рукоятки, кулькові ручки, гвинт, планка та фіксатор. На рисунку 3.1 наведено загальний вигляд станду для ремонту заднього моста, що демонструє його конструктивну завершеність та функціональність. Привід пристрою є ручним, що забезпечує простоту експлуатації та незалежність від зовнішніх джерел енергії.

Встановлення заднього моста на стенд здійснюється за допомогою кран-балки або іншого підйомно-транспортного обладнання, яке дозволяє безпечно перемістити вузол та розмістити його на підставці. Закріплення проводиться спеціальними затискними пристроями, що гарантують надійність фіксації та створюють умови для виконання регулювальних і розбірно-складальних операцій.

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Така конструкція забезпечує зручність доступу до всіх елементів моста, підвищує продуктивність праці та зменшує ризик травмування працівників під час ремонту.

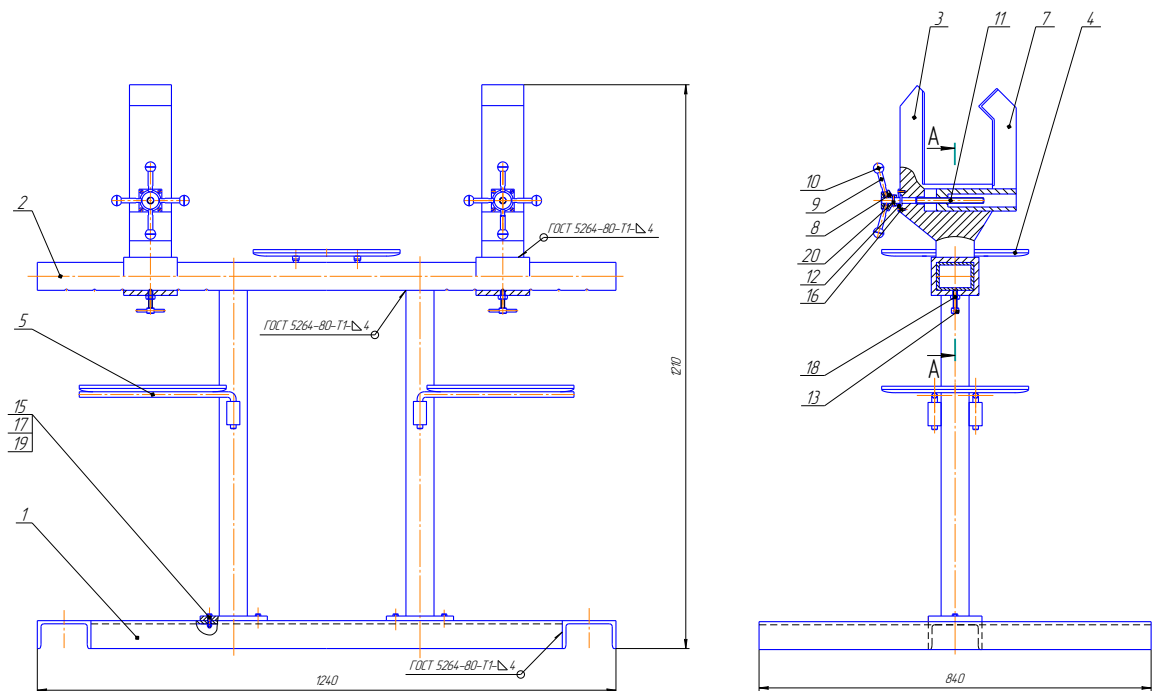


Рисунок 3.1. Стенд для ремонту задніх мостів

Розрахунок окремих елементів пристрою

Вихідні дані:

Привід даного пристрою ручний .

З умови міцності розраховуємо діаметр гвинта 11, за формулою:

$$d_p \geq \sqrt{\frac{4Q}{\pi[\sigma_p]}} \quad , \text{ м} \quad (3.1)$$

де, Q – осьова сила, в даному випадку Q=0,25кН;

$[\sigma_p]$ - допустиме напруження розтягу, для Сталь 35 $[\sigma_p]=235$ МПа.

Тоді

$$d_p \geq \sqrt{\frac{4 \cdot 250}{3,14 \cdot 235 \cdot 10^6}} = 0,012 \text{ м}$$

З розрахунку на зносостійкість, визначаємо середній діаметр гвинта 5, за формулою:

$$d_2 \geq \sqrt{\frac{F}{(\pi \cdot v \cdot \psi_d \cdot [p])}}$$

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

, м (9.2)

де, F – осьове навантаження, яке діє на гвинт, в даному випадку $F=10\text{кН}$;

$[p]$ - допустимий тиск, для Сталь 45 $[p]=8\text{ МПа}$, [8 с.372, табл.П32];

Ψ_d – відношення висоти гайки до діаметра, для цільних гайок $\Psi = 1,2-2,5$ ° [8 с.139], приймаємо $\Psi = 1,25$ °;

v – коефіцієнт робочої висоти профілю різьби, для трапецеїдальної різьби $v=0,5$ [8 с.139].

Тоді

$$d_2 \geq \sqrt{\frac{10000}{3,14 \cdot 0,5 \cdot 1,25 \cdot 8 \cdot 10^6}} = 0,024 \text{ м}$$

Визначаємо висоту різьби, за формулою:

$$h = 0,1 \cdot d_2 = 0,1 \cdot 24 = 2,4 \text{ мм} \quad (9.3)$$

Приймаємо $h=3\text{мм}$.

Визначаємо зовнішній діаметр різьби, за формулою:

$$d = d_2 + h = 24 + 3 = 27 \text{ мм} \quad (9.4)$$

Визначаємо внутрішній діаметр різьби, за формулою:

$$d_1 = d_2 - h = 24 - 3 = 21 \text{ мм} \quad (9.5)$$

Визначаємо крок різьби, за формулою:

$$p = 2 \cdot h = 2 \cdot 3 = 6 \text{ мм} \quad (9.6)$$

Визначаємо хід різьби, за формулою:

$$s = 1 \cdot p = 1 \cdot 6 = 6 \text{ мм} \quad (9.7)$$

Визначаємо кут нахилу гвинтової лінії, за формулою:

$$tg\beta = \frac{p}{\pi \cdot d_2} = \frac{6}{3,14 \cdot 33} = 0,058 \quad (9.8)$$

Тоді $\beta=3^\circ 25'$

Перевірочний розрахунок гвинта 5 зводиться до перевірки його на міцність.

Визначаємо момент в різьбі, за формулою:

$$T = F \cdot \left(\frac{d_2}{2} \right) \cdot tg(\psi + \rho) \quad (9.9)$$

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де, ρ – кут тертя, для даного гвинта і гайки $\rho = 4-8^\circ$ [8 с.135] , для розрахунку приймаємо $\rho = 5^\circ$;

Ψ – кут підйому різьби, для одно західних різьб $\Psi = 2-7^\circ$ [8 с.135], приймаємо $\Psi = 4^\circ$;

$$\text{Тоді } T = 10000 \cdot \left(\frac{24 \cdot 10^{-3}}{2} \right) \cdot tq(4 + 5) = 17,08 \text{ Нм}$$

Визначаємо еквівалентні напруження при розтягу за формулою:

$$\sigma_{екв} = \sqrt{\left[\frac{4 \cdot F}{\pi \cdot d_1^2} \right]^2 + 4 \cdot \left[\frac{T}{0.2 \cdot d_1^3} \right]^2} \leq [\sigma_p] \quad (9.10)$$

де, $[\sigma_p]$ - допустиме напруження на розтяг для матеріалів, для Сталі 40Х $[\sigma_p] = 130 \text{ МПа}$ [8 с.138].

$$\text{Тоді } \sigma_{екв} = \sqrt{\left[\frac{4 \cdot 10000}{3,14 \cdot 0,024^2} \right]^2 + 4 \cdot \left[\frac{17,08}{0.2 \cdot 0,024^3} \right]^2} = 22,12, \text{ МПа,}$$

Як бачимо з розрахунку умова міцності забезпечена $\sigma_{екв} \leq [\sigma_p]$

$22,12 < 130 \text{ МПа.}$

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

4.1 Техніка безпеки в зоні технічного обслуговування і ремонту

Під час виконання робіт зі зняття та встановлення агрегатів необхідно суворо дотримуватися загальних правил техніки безпеки, а також вимог електробезпеки та протипожежного захисту. Для запобігання травмуванню рук при демонтажі й монтажі агрегатів слід застосовувати спеціальні фіксуючі пристрої. Виконання робіт дозволяється лише працівникам, які мають відповідний допуск або закріплені за конкретними технологічними операціями. Розбирання та складання агрегатів повинні проводитися виключно на спеціалізованих стендах із дотриманням технологічних вимог.

У зоні механічної обробки на кожному робочому місці мають бути розміщені інструкції з техніки безпеки. Устаткування повинно бути оснащено захисними пристосуваннями з міцного прозорого матеріалу, що встановлюється між робочим інструментом і обличчям працівника для захисту очей. Такі пристосування мають бути блоковані з пусковим механізмом обладнання.

Перед початком роботи працівник зобов'язаний привести в порядок спецодяг, заправити рукави та уникати наявності вільних кінців тканини, отримати наряд і пройти інструктаж, підготувати робоче місце, розкласти інструменти та перевірити їх справність, здійснити пробний пуск верстата на холостому ходу та переконатися у справності освітлення.

У процесі роботи необхідно користуватися спецодягом і засобами індивідуального захисту, застосовувати лише справний інструмент, а при зупинці подачі струму, зміні інструменту, ремонті чи чищенні верстат обов'язково відключати. Забороняється вимірювати деталі, перевіряти поверхні руками, встановлювати чи міняти ріжучий інструмент, чистити або змащувати верстат під час його роботи, передавати через нього предмети чи прибирати стружку руками. Після зупинки верстата не допускається гальмування обертових частин рукою.

По завершенні роботи необхідно вимкнути обладнання, прибрати робоче

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

місце, скласти інструменти у шафки, очистити верстат від стружки, повідомити майстра про виявлені недоліки, зняти спецодяг і здати його у відведене місце, після чого вимити руки та обличчя.

Усе обладнання, що встановлюється на підприємстві, повинно бути змонтоване на міцних основах або фундаментах, ретельно вивірене, закріплене, заземлене та пофарбоване. Приводні й передавальні механізми мають бути розміщені в корпусах або захищені запобіжними пристроями. Захист необхідний також для рухомих предметів, що виходять за габарити обладнання.

Розташування устаткування на ділянці, а також роботи зі зняття та встановлення карданного валу чи відновлення хрестовин повинні відповідати чинним нормам охорони праці. Основними документами, що регламентують ці процеси, є Конституція України (статті 3, 43, 45–49, 68), Закон України «Про охорону праці» (редакція від 14.08.2021 року), «Правила охорони праці на автомобільному транспорті» (державний нормативний акт від 09.07.2012 року), а також система стандартів безпеки праці (ССБТ).

4.2 Розрахунок вентиляції зони технічного обслуговування і ремонту

Для забезпечення оптимального теплового комфорту людина повинна підтримувати постійну температуру тіла, що досягається завдяки безперервному відведенню тепла, яке утворюється в процесі життєдіяльності організму та сприймається від навколишнього середовища. Теплообмін і самопочуття залежать від температури повітря та предметів, вологості й швидкості руху повітря біля тіла.

Вихідні дані для розрахунку: довжина приміщення — 9 м, ширина — 9 м, висота — 5 м, будівельний об'єм — 405 м³. Вікна одинарні, відкриваються, що частково забезпечує природну вентиляцію.

Необхідна продуктивність вентиляції визначається за двома методами — по кратності повітрообміну та по кількості людей, після чого обирається більше значення.

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Розрахунок повітрообміну по кратності:
 $L = n \cdot S \cdot H, (4.1)$

де L – необхідна продуктивність припливної вентиляції, $\text{м}^3/\text{год}$;

n – нормована кратність повітрообміну:

- для житлових приміщень $n = 1$,
- для офісів $n = 2,5$,
- для СТО $n = 10..20$

S – площа приміщення,

м^2 ; H — висота

приміщення, м ;

$$L = 14 \cdot 81 \cdot 5 = 5670 \text{ м}^3/\text{год}$$

2. Розрахунок повітрообміну по кількості людей:

$$L = N \cdot L_{\text{норм}}, \quad (4.2)$$

де L – необхідна продуктивність припливної вентиляції,

$\text{м}^3/\text{год}$; N – кількість людей;

$L_{\text{норм}}$ – норма витрати повітря на одну людину

- в стані спокою – $20 \text{ м}^3/\text{год}$;
- робота в офісі – $60 \text{ м}^3/\text{год}$;
- при фізичному навантаженні – 100

$\text{м}^3/\text{год}$. Тоді:

$$L = 3 \cdot 20 = 60 \text{ м}^3/\text{год}$$

$$L = 3 \cdot 60 = 180 \text{ м}^3/\text{год}$$

$$L = 3 \cdot 100 = 800 \text{ м}^3/\text{год}$$

Оскільки значення за кратністю ($5670 \text{ м}^3/\text{год}$) значно перевищує показники за кількістю людей, необхідно обирати вентиляційну установку з продуктивністю не менше $5670 \text{ м}^3/\text{год}$.

Доцільним рішенням є використання вентиляційного комплексу Вентс МПА 6000 В LCD, продуктивністю $6000 \text{ м}^3/\text{год}$. Цей комплекс призначений для подачі обробленого повітря (з підігрівом, фільтрацією та охолодженням) у приміщення. Установки розраховані для внутрішнього монтажу та забезпечують роботу в діапазоні температур від $+7 \text{ }^\circ\text{C}$ до $+30 \text{ }^\circ\text{C}$, що відповідає умовам

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

експлуатації зони технічного обслуговування і ремонту.



Рисунок 4.1 – Вентиляційний комплекс Вентс МПА 6000 В LCD

Склад вентиляційного комплексу Вентс МПА 6000 В LCD являє собою багатокомпонентну систему, що забезпечує ефективну подачу та обробку повітря у виробничих приміщеннях. Основним елементом є кишеньковий фільтр класу EU4, виготовлений із негорючої синтетичної тканини, стійкої до вологи. Він забезпечує високий рівень очищення повітря, а рекомендований кінцевий перепад тиску становить 150–250 Па, що відповідає вимогам експлуатаційної надійності.

Другим важливим компонентом є трирядний водяний теплообмінник, виконаний із мідних трубок та алюмінієвих ребер. Для запобігання корозії колектори виготовляються з міді, що значно підвищує довговічність конструкції. Максимальна температура теплоносія становить 130 °С, а робочий тиск – до 1,5 мПа. Приєднувальні патрубки мають стандартний діаметр 1/2 дюйма, що забезпечує універсальність підключення.

У припливній установці застосовуються відцентрові вентилятори з двигуном на валу, виробництва ЕВМ PAPST (Німеччина), які відзначаються високою надійністю та енергоефективністю. Корпус комплексу виконаний безкаркасним способом із листової сталі з алюцинковим покриттям, що гарантує захист від корозії навіть в агресивних середовищах. Термін служби металу з таким покриттям сягає 50 років. Панелі додатково заповнені мінеральною ватою, яка виконує функції теплоізоляції та шумоізоляції.

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До комплексу можуть бути додані додаткові опції. Повітряний клапан забезпечує регулювання подачі повітря та має ущільнювачі для підвищення герметичності. Гнучкі вставки виключають передачу вібрацій від установки до повітроводів, що сприяє зниженню шуму та підвищенню комфорту експлуатації. Система автоматики дозволяє здійснювати контроль і управління параметрами роботи, причому щит може бути розташований як на самій установці, так і окремо на стіні. Завдяки знімним інспекційним панелям обслуговування та сервісне обслуговування обладнання стає максимально зручним і доступним.

Таким чином, вентиляційний комплекс Вентс МПА 6000 В LCD є сучасним високотехнологічним рішенням, що поєднує ефективність, довговічність та безпеку експлуатації, забезпечуючи оптимальні умови для роботи в зоні технічного обслуговування і ремонту.

4.3 Організація охорони праці під час воєнного стану

У період воєнного стану першочерговим завданням підприємства є забезпечення безпеки працівників та клієнтів. У разі оголошення повітряної тривоги роботодавець зобов'язаний негайно припинити всі виробничі процеси та організувати евакуацію людей до укриття.

Оповіщення здійснюється відповідальною особою — майстром зміни або керівником, який після отримання сигналу від місцевих органів влади вмикає внутрішню систему оповіщення (сирену чи гучномовець) із повідомленням «Повітряна тривога».

Припинення робіт передбачає негайну зупинку всіх операцій технічного обслуговування та ремонту автомобілів. Обладнання необхідно перевести у безпечний стан: вимкнути електроприлади та установки, що не можуть функціонувати в укритті (зварювальні апарати, компресори, діагностичні стенди); автомобіль на підйомнику слід швидко та безпечно опустити на підлогу, а якщо це неможливо — зафіксувати його страхувальними упорами; перекрити подачу

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

газу та води, якщо це можна зробити без ризику; закрити вікна та двері для зменшення ймовірності пошкодження вибуховою хвилею.

Евакуація до укриття має бути організована чітко й без зволікань. Працівники та клієнти повинні прямувати до визначеного сховища, підвалу або заглибленого приміщення. Шлях до укриття має бути заздалегідь розроблений і доведений до відома всіх присутніх. Під час руху слід уникати зон із вікнами та скляними конструкціями. Якщо поблизу немає укриття, необхідно скористатися правилом «двох стін» або знайти інше максимально захищене місце — заглиблення в землі чи бетонні блоки.

Перебування в укритті триває до отримання сигналу «Відбій повітряної тривоги». Рекомендується мати при собі аптечку, запас води та документи.

Відповідальність та нормативна база покладається на роботодавця, який організовує заходи реагування на надзвичайні ситуації та гарантує безпеку персоналу. Дії здійснюються відповідно до положень Кодексу цивільного захисту України, рекомендацій ДСНС та місцевих органів влади. На підприємстві має бути розроблена й затверджена наказом директора Інструкція з охорони праці під час роботи у випадку оголошення повітряної тривоги.

Таким чином, організація охорони праці в умовах воєнного стану передбачає чітку систему оповіщення, негайне припинення робіт, безпечну евакуацію та перебування в укритті, що забезпечує збереження життя і здоров'я працівників та клієнтів.

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновок

Проведене дослідження підтверджує, що ефективна організація технічного обслуговування та поточного ремонту є ключовим чинником підвищення надійності автотранспортних засобів і економічної ефективності підприємств.

Використання агрегатного методу ремонту, впровадження сучасних діагностичних технологій та раціональне планування виробничих зон дозволяють скоротити час простою автомобілів і забезпечити безперервність технологічного процесу.

Конструктивні рішення, такі як спеціалізовані стенди для ремонту мостів, сприяють підвищенню продуктивності та безпеки праці. Важливим залишається екологічний аспект, що полягає у збереженні ресурсів та зменшенні негативного впливу на довкілля.

У комплексі ці заходи формують сучасну систему технічного обслуговування, здатну відповідати вимогам ринку та забезпечувати стабільну експлуатацію автотранспортного парку.

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів, К.: Мінтранс України, 1998р. – 18с.
2. Шумик С.В. и др. Техническая эксплуатация автотранспортных средств. Курсовое и дипломное проектирование, - Минск: Вишэйшая школа, 1988р., - 206 с.
3. Дмитренко В.С., Козак Ф.В., Грита Я.В.: Дипломне проектування: Методичні вказівки для студентів спеціальності “Автомобілі та автомобільне господарство” – Івано-Франківськ: Факел, 2002 – 23с.
4. Канарчук В.Є. та ін. Основи технічного обслуговування та ремонту автотранспортних засобів. Книга 1. Організація, планування і управління. – Київ: Вища школа, 1994р. – 406с.
5. Канарчук В.Є. та ін. Основи технічного обслуговування та ремонту автотранспортних засобів. Книга 2. Організація, планування і управління. – Київ: Вища школа, 1991р. – 406с.
6. Підвіска автомобіля: [Електронний ресурс] Режим доступу https://uk.wikipedia.org/wiki/Підвіска_автомобіля.
7. Підвіска автомобіля [Електронний ресурс] Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Активна_підвіска.
8. Посібник по технічного обслуговування і ремонту автомобіля Mercedes – Benz S – класу, з 2008 року випуску, із дизельним двигуном робочим об’ємом 3.0 і 4.0 л.
9. Посібник по експлуатації автомобіля Mercedes – Benz S – класу W 221 з 2006 року випуску, із бензиновим двигуном робочим об’ємом 3,5, 4,5 і 5.0 л.
10. Пневмопідвіска AIRmatic [Електронний ресурс] Режим доступу: http://benz-club.org/index.php/technology/item/pnevmaticheskaya_podveska_airmatic.
11. Керницький І. С. Науково-прикладні основи проектування та підвищення ефективності роботи пружних і демфуючих елементів систем

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підресорювання колісних машин : дис. докт. техн. наук : 05.05.02 Керницький І. С.
– Львів, 2001..

12. Сирота В. І., Сахно В. П. Автомобілі. Основи конструкції, теорія: навчальний посібник. – К.: Арістей, 2011. – 356 с.

13. Кисликов В.Ф., Лущик В.В. Будова й експлуатація автомобілів: Підручник / Кисликов В.Ф., Лущик В.В. – 6-те вид. – К.: Либідь, 2006. – 400 с.

14. Грубель М.Г., Назаркевич С.М., Зіркевич В.М. Автомобілі. Теорія експлуатаційних властивостей автомобіля. Курс лекцій. – Львів: Вид-во Академії сухопутних військ, 2011. –153 с.

15. Лудченко О. А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: підручник / О. А. Лудченко. – К.: Знання – Процес, 2003. – 511 с.

16. Пахарєва С.О. Посібник з дисципліни «Автомобільна техніка». Загальна будова автомобіля: навчальний посібник / За ред. С.О. Пахарєва. – К.: Видавничополіграфічний центр «Київський університет», 2010. – 392 с.

17. НПАОП 0.00-1.62-12 Правила охорони праці на автомобільному транспорті

18. НПАОП 0.00-7.17-18 Мінімальні вимоги безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці

19. ДСТУ OHSAS 18001:2010 «Системи управління безпекою та гігієною праці. Вимоги»

20. ДСН 3.3.6.037-99 „Державні санітарні норми шуму, ультразвуку та інфразвуку”.

21. НПАОП 0.00 – 7.11 – 12 "Загальні вимоги стосовно забезпечення роботодавцями охорони праці працівників".

22. ДСН 3.3.6.039-99 "Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу".

					БР.АТ-40.00.00.000 ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

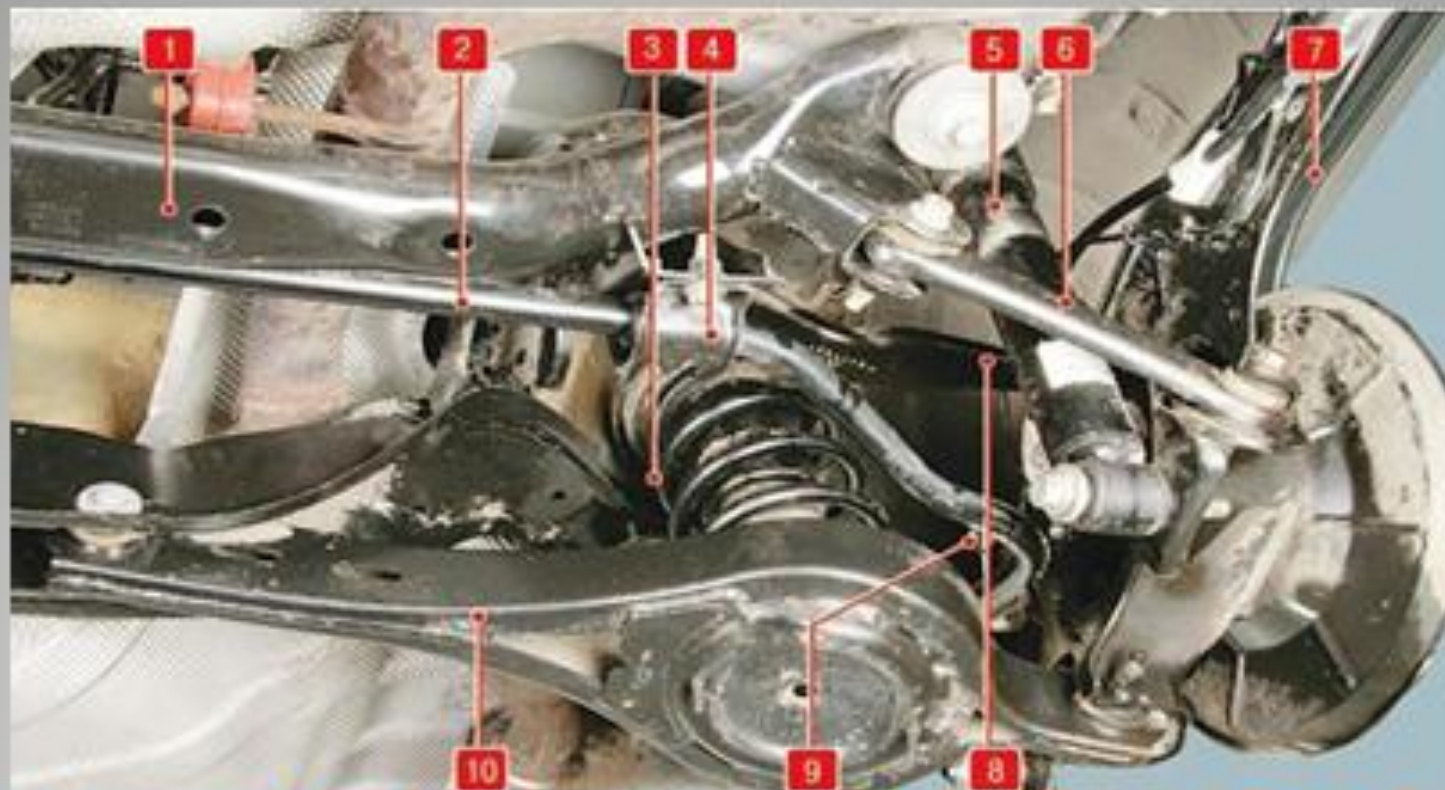
**Проект удосконалення виробничої
програми та технологічного процесу
технічного обслуговування,
діагностики та ремонту задньої
підвіски автомобіля Ford Fusion в
умовах СТО «Арсен-Авто», м. Івано-
Франківськ**

Зварищук Дмитро Васильович
АТ 22-2

Метою дослідження є обґрунтування ефективних методів організації робіт з технічного обслуговування та ремонту автомобілів, що забезпечують їхню надійність і безпеку.

Об'єктом дослідження виступає система технічного обслуговування та ремонту автотранспортних засобів.

Завдання дослідження полягають у визначенні сучасних тенденцій розвитку ремонтного виробництва, аналізі конструктивних особливостей автомобільних систем, розробці та оцінці спеціалізованого обладнання, а також у формуванні рекомендацій щодо організації виробничих зон і забезпечення безпечних умов праці.



**Задня підвіска автомобіля Ford Fusion
є незалежною, багатоважільною,
пружинною.**

Симптом/ознака	Можлива несправність	Спосіб ремонту
Стукоти або шум у підвісці під час руху	- Зношування втулок і подушок на вушках амортизаторів, ослаблене кріплення. - Вихід з ладу амортизаторів. - Зношування втулок на важелях підвіски. - Поломка або деформація пружини. - Перевантаження задньої частини автомобіля або пошкодження буфера ходу стиску.	- Заміна втулок і подушок, протягування кріплення - Ремонт або заміна амортизаторів - Заміна втулок - Заміна пружини - Розвантаження задньої підвіски, заміна буферів
Відхилення траєкторії руху (автомобіль веде убік)	- Деформація або вихід з ладу пружини. - Сильне зношування втулок на важелях підвіски, зсув задньої осі. - Деформація важелів підвіски	- Заміна пружини - Заміна втулок - Заміна важелів

Типові несправності підвіски та способи їх усунення

Модель автотранспортних засобів: Ford Fusion

Кількість автотранспортних засобів, що обслуговуються СТО в рік: $N = 1027$ автомобілів.

Тип СТО: універсальна.

Середньорічний пробіг автомобілів: $L_p = 18000$ км .

Кількість заїздів автомобіля на СТО в рік: $d = 3$ заїзди [3].

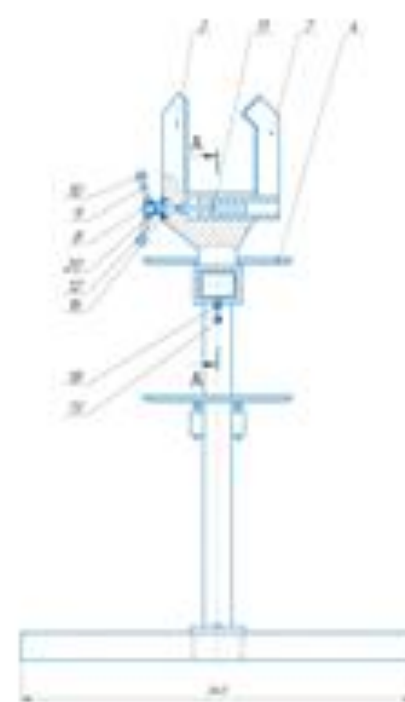
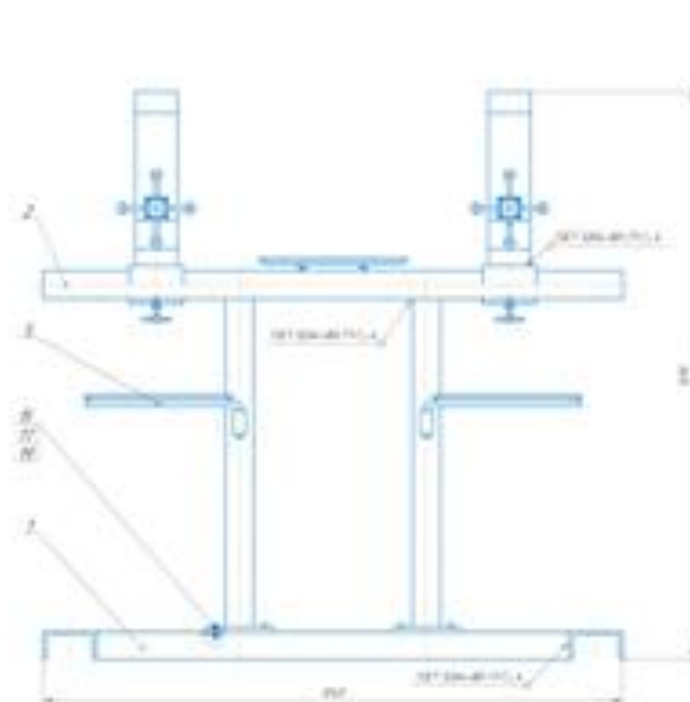
Режим роботи СТО: 305 днів в рік, працює в 1 зміну.

Вихідні дані для технологічного розрахунку

Назва робіт	П, %	Т, люд.год	Фд, год.	Р _н чол.			с	Р _{пл} чол.		
				ДП1	ДП2	Раз.		ДП1	ДП2	Раз.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Діагностичні	4	1714,965	2070	0,8	0,8	1,6	0,9	0,9	0,8	1,8
ТО в повному обсязі	10	4287,413	2070	2,1	1,9	4,0	0,9	2,3	2,1	4,4
Масильні	2	857,4827	2070	0,4	0,4	0,8	0,9	0,5	0,4	0,9
Регулювальні та встановлення кутів коліс	4	1714,965	2070				0,9			
		1714,965		0,8	0,8	1,6		0,9	0,8	1,8
Регулювальні та встановлення гальм	3	1286,224	2070	0,6	0,6	1,2	0,9	0,7	0,6	1,3
ТО і ПР системи живлення	4	1714,965	2070	0,8	0,8	1,6	0,9	0,9	0,8	1,8
електротехнічні роботи										
Шинномонтажні і вулканізаційні роботи	1	428,7413	2070	0,2	0,2	0,4	0,9	0,2	0,2	0,4
ПР вузлів і агрегатів	12	5144,896	2070	2,5	2,3	4,8	-	2,8	2,5	5,3
Кузовні (бляхарні, зварні, мідницькі)	30	12862,24	2070	6,2	5,7	11,9	0,9	6,9	6,3	13,2
Малярні	25	10718,53	2070	5,2	4,7	9,9	0,9	5,8	5,3	11,0
Оббивні і арматурні	5	2143,707	2070	1,0	0,9	2,0	0,9	1,2	1,1	2,2
Разом	100	42874,1	-	21	19	40	-	23	21	44
ЩО:							0,9			
Прибиральні	30	2218,32	2070	1,1	0,8	1,9		1,2	0,9	2,1
Мийні	55	4066,92	2070	2,0	1,5	3,5	0,9	2,2	1,7	3,8
Обтирочні	15	1109,16	2070	0,5	0,4	0,9	0,9	0,6	0,5	1,0
Всього:	100	7394,4	-	4	3	6	-	4	3	7
Разом по СТО:	-	-	-	-	-	46	-	-	-	51

Розподіл трудомісткості робіт

SPAT - 400



A-A

1 - base
2 - beam
3 - supports
SPAT-400 (P1+L+L)

SPAT - 400 (P1+L+L)			
Model	SPAT-400	Year of manufacture	2010
Material	Aluminum	Weight	10 kg
Dimensions	400 x 100 x 100 mm	Volume	0.001 m³
Manufacturer	SPAT-400	Address	SPAT-400

Роботи зі зняття та встановлення агрегатів виконуються лише допущеними працівниками з використанням спеціальних фіксуючих пристроїв.

Розбирання та складання агрегатів проводиться на спеціалізованих стендах із дотриманням технологічних вимог.

У зоні механічної обробки кожне робоче місце обладнане інструкціями з техніки безпеки та захисними пристосуваннями, блокованими з пусковим механізмом.

Перед початком роботи працівник має впорядкувати спецодяг, пройти інструктаж, підготувати інструменти та здійснити пробний пуск обладнання.

Оптимальний тепловий комфорт забезпечується належним теплообміном, що залежить від температури, вологості та руху повітря.

Продуктивність вентиляції визначається за кратністю повітрообміну та кількістю людей, обирається більше значення.

У період воєнного стану головним завданням є безпека: при оголошенні повітряної тривоги роботи негайно припиняються, а працівники евакуюються до укриття.

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Проведене дослідження підтверджує, що ефективна організація технічного обслуговування та поточного ремонту є ключовим чинником підвищення надійності автотранспортних засобів і економічної ефективності підприємств.

Використання агрегатного методу ремонту, впровадження сучасних діагностичних технологій та раціональне планування виробничих зон дозволяють скоротити час простою автомобілів і забезпечити безперервність технологічного процесу.

Конструктивні рішення, такі як спеціалізовані стенди для ремонту мостів, сприяють підвищенню продуктивності та безпеки праці. Важливим залишається екологічний аспект, що полягає у збереженні ресурсів та зменшенні негативного впливу на довкілля.

У комплексі ці заходи формують сучасну систему технічного обслуговування, здатну відповідати вимогам ринку та забезпечувати стабільну експлуатацію автотранспортного парку.

Висновок