

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ

Група АТ – 22-2

Францух Іван

2026

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Міністерство освіти і науки України
Інститут інженерної механіки та робототехніки
Кафедра автомобільного транспорту

Францух Іван Васильович

(прізвище, ім'я, по батькові)

УДК 653.13.07

(індекс)

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

Тема:

Комплексна: Розробка проекту створення в м. Івано-Франківськ СТО Фіат-Крайслер.

Індивідуальна: Технологічний розрахунок СТО по автомобілях Фіат-Івеко з розробкою удосконаленої технології ремонту АКПП

(назва роботи)

Автомобільний транспорт

(назва освітньої програми)

274-Автомобільний транспорт

(шифр і назва спеціальності)

(підпис, ініціали та прізвище здобувача освітнього ступеня)

Науковий керівник Криштопа Святослав Ігорович

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

Допущено до захисту

Завідувач кафедри

Гнип М.М.

(підпис)

(дата)

(ініціали та прізвище)

Рецензент

(посада)

(підпис)

(дата)

(ініціали та прізвище)

Робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Івано-Франківськ – 2026

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завкафедрою АТ

„_____” _____ 2026 р.

ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ

Бакалавр

Францух Іван Васильович

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. **Тема** Комплексна: Розробка проекту створення в м. Івано-Франківськ СТО Фіат-Крайслер. Індивідуальна: Технологічний розрахунок СТО по автомобілях Фіат-Івеко з розробкою удосконаленої технології ремонту АКПП затверджена наказом по університету від _____ № _____
2. Термін здачі студентом закінченого проекту (роботи) _____ 19.06.2026 р.
3. Вихідні дані до проекту: категорія умов експлуатації – III, умови експлуатації – помірні. Середньодобовий пробіг Лсд автомобілів Fiat Doblo складає 53 км. Середньодобовий пробіг Лсд автомобілів Iveco Daily складає 48 км. Кількість автомобілів Ai марки Iveco Daily – 130 шт. Кількість автомобілів Fiat Doblo складає 116 шт.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) Вступ. 1. АНАЛІЗ РИНКУ ПОСЛУГ В ГАЛУЗІ АВТОСЕРВІСУ В РАЙОНІ ОБСЛУГОВУВАННЯ СТО. 2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК. 3. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПЛАН ПІДПРИЄМСТВА. 4. ТЕХНІЧНИЙ ПРОЕКТ ДІЛЬНИЦЬ. 5. ОРГАНІЗАЦІЯ Й УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ ТО І ПР СТО 6. ІННОВАЦІЙНА ЧАСТИНА. 7. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА. 8. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ. Висновки. Список використаних джерел. Додатки.
5. Перелік аркушів презентаційного графічного матеріалу:
 1. Тема БР
 2. Схема розміщення земельної ділянки для СТО «Крайслер», що проєктується
 3. План основного виробничого корпусу СТО
 4. Зона діагностування
 - 5 Корпус зберігання нових автомобілів та передпродажної підготовки
 - 6 Шиномонтажна та вулканізаційна дільниця
 7. Технологічна карта перевірки та заміни датчика частоти обертання вторинного вала АКПП автомобіля Івеко Дейлі
 8. Схеми під'єднання вимірювальної апаратури до елементів АКПП
 9. Осцилограми сигналів датчиків автоматичної коробки перемикачів передач
 10. Техніко-економічні показники
 11. Висновки

Керівник

Особистий підпис

/С. Криштопа /

Розшифровка підпису

Завдання прийняв до виконання

Особистий підпис

Розшифровка підпису

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер і назва етапів проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту	Примітка
Вступ.	30.04.	
1 Розділ	02.05.	
2 Розділ	10.05.	
3 Розділ	15.05.	
4 Розділ	20.05.	
5 Розділ	31.05.	
6 Розділ	03.06.	
Графічна частина (презентація).	14.06.	
Висновки. Список використаних джерел.	17.06.	
Готовність проекту до попереднього захисту	19.06.	

Бакалавр _____

Особистий підпис

Розшифровка підпису

Керівник проекту _____

Особистий підпис

/С. Криштопа /

Розшифровка підпису

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної бакалаврської роботи на тему: Комплексна: Розробка проекту створення в м. Івано-Франківськ СТО Фіат-Крайслер. Індивідуальна: Технологічний розрахунок СТО по автомобілях Фіат-Івеко з розробкою удосконаленої технології ремонту АКПП складається із 100 аркушів формату А4, на яких містяться 8 розділів, 15 таблиць, 7 рисунків.

У відповідності із завданням у представленому дипломному проекті дана характеристика й обґрунтування необхідності створення виробничо-технічної бази з технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів Фіат-Івеко. У бакалаврській роботі було виконано технологічний розрахунок спроектованої станції технічного обслуговування автомобілів, що призначено для обслуговування і ремонту вантажних автомобілів марки Івеко та комерційних легкових автомобілів Фіат приватних осіб, підприємств та установ в м. Івано-Франківську та прилеглих районах. Специфіка діяльності СТО полягає в двох основних напрямках: охоплення максимально можливої кількості автомобілів марки Івеко всіх моделей клієнтів навколо СТО та ремонті максимально можливої номенклатури автомобільного обладнання та устаткування.

Основними базовими моделями, які обслуговуватимуться на СТО «Фіат-Івеко», згідно завдання на бакалаврську роботу, є Ivesco Daily 2,3 CR і Fiat Doblo 1.4i. Виконано технологічний і економічний розрахунки. Розроблені основний виробничий корпус підприємства, корпус передпродажної підготовки, технологічні плани шиномонтажної і вулканізаційної ділень, зони діагностики. У проекті представлена удосконалена технологія діагностики електронної системи управління АКПП. Розроблена організація управління виробництвом ТО і ПР рухомого складу. Запропоновані заходи, що забезпечують охорону праці і навколишнього середовища.

Ключові слова: технологічний розрахунок, технологія діагностики, зона діагностики, генеральний план, шиномонтажна ділень, вулканізаційна ділень.

THE ABSTRACT

Explanatory note to the qualifying bachelor's thesis on the topic: Comprehensive: Development of a project to create a Fiat-Chrysler service station in Ivano-Frankivsk. Individual: Technological calculation of a service station for Fiat-Iveco cars with the development of an improved automatic transmission repair technology consists of 100 sheets of A4 format, which contain 8 sections, 15 tables, 7 figures.

In accordance with the task, the presented diploma project provides a description and justification of the need to create a production and technical base for maintenance and current repair of Fiat-Iveco cars. The bachelor's thesis performed a technological calculation of the designed car service station, which is intended for maintenance and repair of Iveco trucks and Fiat commercial cars of individuals, enterprises and institutions in Ivano-Frankivsk and surrounding areas. The specifics of the service station's activities are in two main areas: covering the maximum possible number of Iveco cars of all customer models around the service station and repairing the maximum possible range of automotive equipment and equipment.

The main basic models that will be serviced at the Fiat-Iveco service station, according to the assignment for the bachelor's thesis, are Iveco Daily 2.3 CR and Fiat Doblo 1.4i. Technological and economic calculations have been performed. The main production building of the enterprise, the building of pre-sales preparation, technological plans of tire fitting and vulcanization sections, diagnostic zones have been developed. The project presents an improved technology for diagnosing the electronic control system of the automatic transmission. The organization of production management for MOT and PR of rolling stock has been developed. Measures are proposed to ensure labor and environmental protection.

Key words: technological calculation, diagnostic technology, diagnostic zone, master plan, tire fitting section, vulcanization section.

ЗМІСТ

	с.
ВСТУП.....	7
1 АНАЛІЗ РИНКУ ПОСЛУГ В ГАЛУЗІ АВТОСЕРВІСУ В РАЙОНІ ОБСЛУГОВУВАННЯ СТО.....	9
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК	16
3 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПЛАН ПІДПРИЄМСТВА.....	36
4 ТЕХНІЧНИЙ ПРОЕКТ ДІЛЬНИЦЬ	42
5 ОРГАНІЗАЦІЯ Й УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ ТО І ПР СТО	46
6 ІННОВАЦІЙНА ЧАСТИНА	50
7. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	62
8. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	72
ВИСНОВКИ.....	85
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	86
ДОДАТКИ. ПРЕЗЕНТАЦІЯ.....	88

					БР.АТ-55.00.00.000 ПЗ						
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.	Францух І.				Технологічний розрахунок СТО по автомобілях Фіат-Івеко з розробкою удосконаленої технології ремонту АКПП	Літ.		Арк.	Аркушів		
Перевір.	Криштопа С.І.							6	101		
Реценз.						ІФНТУНГ, АТ-22-2					
Н. контр.	Криштопа С.І.										
Затверд.	Гнип.М.М.										

Вступ

Привабливість автобізнесу для підприємців зумовлена порівняно високим попитом, який не знижується навіть в умовах скромної платоспроможності населення, та сталим приростом парку транспортних засобів. Організація підприємства автосервісу, яке не претендує на супер`якість послуг, не потребує, відповідно, і великих капіталовкладень. А щоденне надходження готівки при незначних виробничих витратах дозволяє досить швидко повернути початкові витрати. Ринок автосервісних послуг привабливий також різноманітністю сегментів. Станції у "сусідніх" сегментах майже не конкурують між собою, тому загальна конкуренція в автосервісі слабша, аніж в інших галузях автобізнесу.

Автосервіс у всьому світі виконує роль підтримки продажів нових автомобілів та є основним замовником запасних частин до них. В Україні цей вид діяльності має істотну відмінність: надто великий парк старих автомобілів, які часто потребують ремонту. Особливо ця тенденція стала проявлятися внаслідок війни та фінансової кризи 2022-2026 років.

Кількість станцій техобслуговування для наявного в Україні парку машин фахівці вважають достатньою, посилаючись на ту ж Німеччину, де 41 мільйон транспортних засобів обслуговує близько 42 тисячі СТО, тобто на 1 станцію припадає 1 тисяча автомобілів. Приблизно на таке ж співвідношення вийшла й Україна. Відмінність лише в тому, що вітчизняні станції – здебільшого невеличкі СТО, тимчасом як у Європі переважають великі фірмові СТО. За підрахунками викладачів Українського транспортного університету, один український автомеханік обслуговує близько 70 машин на рік. З цього випливає, що у вітчизняному автосервісі зайнято близько 70 тисяч осіб, хоча більшість фахівців називає цифру 100 тисяч, враховуючи також тіньовий сектор.

Сезонні коливання попиту в автосервісі незначні. Деякі сплески спостерігаються навесні та восени; влітку та взимку активність спадає. Однак з кожним роком сезонні коливання стають дедалі менш помітними – фахівці зазначають лише яскраво виражену сезонність попиту на окремі види робіт (антикорозійна обробка, фарбування тощо). Тому чим більше видів робіт виконує станція, тим ритмічніше вона працює.

На базі колишніх СТО часто виникають спільні підприємства, які стають фірмовими станціями обслуговування великих автомобільних компаній, таких як "Рено", "Ніссан", "Тойота". Їх обладнання відповідає сучасним нормам західних автовиробників, ремонт і обслуговування провадяться за єдиними для будь-якої точки світу нормами автоконцернів. На фірмових СТО працюють висококваліфіковані механіки, що спеціалізуються на одній марці машин. Якість

					БР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ремонту, культура та естетика виробництва, спілкування з клієнтом – усе на найвищому рівні. Фірмові СТО надають найякісніші запчастини та гарантію на виконану роботу. В той же час, порівняно з конкурентами, вартість нормо-години найбільша.

Необхідність розробки даного проекту СТО пов'язана з тим, що проведений під час переддипломної практики аналіз показав, що в даний час в м. Івано-Франківську відсутня спеціалізована станція для обслуговування і ремонту вантажних автомобілів такого автовиробника, як Івеко, та комерційних автомобілів Фіат.

На даний час на СТО Івано-Франківська відсутнє спеціалізоване технологічне обладнання та підготовлені працівники, які б дозволили якісно проводити виконання ряду спеціалізованих робіт з ремонту та обслуговуванню автомобілів такого автовиробника, як Івеко.

Ця кваліфікаційна робота має на меті розробити СТО, що призначено для обслуговування і ремонту вантажних автомобілів такого автовиробника, як Івеко, та комерційних автомобілів такого автовиробника, як Фіат, приватних осіб, підприємств та установ в м. Івано-Франківську та прилеглих районах. Результати даного дослідження можуть бути використані на практиці в автосервісах м. Івано-Франківська.

					БР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7 АНАЛІЗ РИНКУ ПОСЛУГ В ГАЛУЗІ АВТОСЕРВІСУ В РАЙОНІ ОБСЛУГОВУВАННЯ СТО

1.1 Призначення підприємства

Станція технічного обслуговування, що проектується згідно завдання, призначена для продажу та комплексного обслуговування і ремонту комерційних автомобілів марки Фіат-Івеко приватних осіб та підприємств в м. Івано-Франківську та області. Планується розташувати СТО в с. Драгомирчани на вул. Миру. Це підприємство також буде займатись реалізацією б.в. автомобілів Івеко.

Концерн Iveco утворився в листопаді 1974 в результаті угоди Klockner-Humboldt-Deutz (KHD) про передачу його відділення Magirus-Deutz під управління FIAT. Штаб-квартира Iveco розмістилася в Турині. Щорічно Iveco виготовляє і реалізує на світовому ринку понад 160 000 вантажних автомобілів і більше 430 000 двигунів. Річний оборот компанії сягає 9 мільярдів євро. Для замовників Iveco трудяться 32 000 працівників компанії, працюють 49 заводів у 19 країнах, 15 науково-дослідних центрів і 844 дилерських підприємств. Ліцензійна збірка автомобілів Iveco була налагоджена в Аргентині, Туреччині, Єгипті, Ірані, Лівії, Венесуелі, Чилі, Ефіопії, Заїрі, В'єтнамі, Китаї. Iveco володіє брендами: Iveco, Iveco Motors, Iveco Magirus, Astra, Seddon Atkinson, Irisbus.

1.2 Коротка технічна характеристика автомобілів наведених у завданні

Коротка технічна характеристика автомобілів Iveco Daily 2,3 CR і Fiat Doblo 1.4i наведена у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Технічна характеристика автомобілів Iveco Daily 2,3 CR і Fiat Doblo 1.4i

Показник	Iveco Daily 2,3 CR (6 пок.)	Fiat Doblo 1.4i (2 пок.)
1	2	3
Роки випуску	з 2014	з 2010
Корисне навантаження (маса пасажирів і вантажу, кг)	2650	650
Власна маса, кг	3520	1315
В т. ч. на передню вісь	1755	665
задню	1765	650
Повна маса, кг	6170	1965
Максимальна швидкість, км/год.	140	161
Гальмівний шлях при швидкості 80 км/год., м	37,2	39,5

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 1.1

1	2	3
Радіус повороту, м: по осі сліду зовнішнього переднього колеса зовнішній габаритний	6,0 6,5	5,0 5,6
Контрольна витрата палива при швидкості 90 км/год., л/год., по міському циклу, л/год.	13,4 16,3	5,9 9,3
Двигун	2,3 л, рядний, дизельний, 4-х циліндровий, з турбо- наддувом та інтеркулером	рядний, 4-х циліндровий, бензиновий, інжекторний
Діаметр циліндра й хід поршня, мм	89,5 X 95,5	67 X 77,4
Робочий об'єм, л	2,296	1,368
Степінь стиснення	20,5	9,2
Порядок роботи циліндрів	1-3-4-2	1-3-4-2
Максимальна потужність, л. с. (кВт)	146 (113) при 4500 об/хв.	95 (70) при 6000 об/хв.
Максимальний крутний момент, Н•м	338 при 1800 об/хв.	127 при 4500 об/хв.
Зчеплення	однодискове сухе	
Коробка передач	п'ятиступенчаста	
Передавальні відношення	I-3,7, II-2,26, III-1,45, IV-1,26, V-1,0, VI-0,82	I-3,636, II-1,95, III-1,36, IV-0,941, V-0,784
Головна передача	Одинарна	
Передавальне відношення	3,83	3,98
Система гальм	гідравлічна, дискова	
Паливо	Дизельне	АІ-95
Габаритні розміри	7500 X 2010 X 2940	4390 X 1832 X 1339

1.3 Обґрунтування вибору кількості рухомого складу, який буде обслуговуватись на СТО

Основою для розрахунку потужності станції технічного обслуговування є визначення кількості автомобілів, які будуть обслуговуватись на станції. З допомогою пошуку в Інтернеті вдалось знайти інформацію про загальну кількість автомобілів марки Iveco та Fiat в м. Івано-Франківську. Загальна кількість автомобілів марки Iveco (IVECO EuroCargo, IVECO Stralis, IVECO Daily в м. Івано-Франківську дорівнює 130 автомобіля. Для визначення структури парку автомобілів марки Iveco в м. Івано-Франківську під час переддипломної практики були проведені дослідження частоти заїздів на СТО для обслуговувань та ремонтів окремих моделей цієї марки. Далі, виходячи з загальної кількості автомобілів марки Iveco в м. Івано-Франківську, структури парку та моделей для розрахунку, наведених у завданні, було проведено визначення потенційної кількості автомобілів, що будуть обслуговуватись на СТО (табл. 1.2). Та сама методика була використана для автомобілів Fiat.

Таблиця 1.2 – Розрахунок потенційної кількості автомобілів, що будуть обслуговуватись на СТО, для моделей наведених у завданні.

Базова модель автомобіля	Модель автомобіля, що приводиться	Частка автомобілів цієї моделі від загальної кількості автомобілів марки Рено в м. Івано-Франківську	Прийнята кількість автомобілів моделі
1	2	3	4
Iveco Daily 2,3 CR	IVECO EuroCargo	16,9	40
Iveco Daily 2,3 CR	Iveco Daily	21,1	52
Iveco Daily 2,3 CR	IVECO Stralis	12,2	28
Iveco Daily 2,3 CR			130
Fiat Doblo 1.4i	Дукато	17,8	43
Fiat Doblo 1.4i	Добло	24,9	62
Fiat Doblo 1.4i	Скудо	4,4	11
Fiat Doblo 1.4i			116

Необхідно зазначити, що безумовно не всі власники автомобілів марки Iveco і комерційних автомобілів Iveco в м. Івано-Франківську будуть користуватись послугами СТО, але, разом з тим, необхідно врахувати, що певна частка автомобілів марки Iveco (особливо нових сучасних моделей) з найближчих райцентрів та сіл Івано-Франківської області буде обслуговуватись та ремонтуватись на СТО, що проектується. Оскільки точно врахувати, кількість власників автомобілів марки Iveco в м. Івано-Франківську, що не будуть користуватись послугами СТО та кількість власників автомобілів марки Iveco з найближчих райцентрів та сіл Івано-Франківської області, що будуть користуватись послугами СТО, досить важко, в першому наближенні будемо вважати, що кількість власників автомобілів марки Iveco в м. Івано-Франківську, що не будуть користуватись послугами СТО, буде дорівнювати кількості власників автомобілів марки Iveco з найближчих райцентрів та сіл Івано-Франківської області, що будуть користуватись послугами станції.

1.4 Обґрунтування пробігу рухомого складу, який буде обслуговуватись на СТО та трудомісткості обслуговувань і ремонтів

Визначення трудомісткості технічних обслуговувань і ремонтів проводилось наступним чином. Для автомобілів марки Fiat моделі Doblo з бензиновим двигуном технічні обслуговування проводяться кожні 15 000 км (Inspektions-Service-15000). Крім того, кожні 30 000 км виконуються додаткові до регламенту „Inspektions-Service-15000” операції (Inspektions-Service-30000). Крім того, кожні 60 000 км виконуються додаткові операції до регламенту „Inspektions-Service-30000” (Inspektions-Service-60000). Крім того, кожні 90 000 км також виконуються додаткові операції до регламенту „Inspektions-Service-90000” (Inspektions-Service-90000). Кожне ТО характеризується своїм переліком операції, а кожна операція своєю трудомісткістю.

Для автомобілів марки Fiat моделі Doblo з бензиновим двигуном були проведені розрахунки для спрощення для двох видів ТО – для „Inspektions-Service-15000” (ТО-1) та „Inspektions-Service-60000” (ТО-2). Для збереження об’єктивності розрахунків відповідні додаткові операції до регламенту „Inspektions-Service-30000” були враховані у рівних долях для кожного регламенту „Inspektions-Service-15000”, а відповідні додаткові операції до регламенту „Inspektions-Service-90000” були враховані для кожного регламенту „Inspektions-Service-60000”. Для одержання питомої трудомісткості операції на 1000 км сумарні трудомісткості для кожного виду обслуговувань були поділені на відповідний пробіг.

Аналогічні розрахунки були проведені для автомобілів марки Iveco моделі Daily 2,3 CR з дизельним двигуном. Для автомобілів марки Iveco моделі Daily 2,3

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

CR з дизельним двигуном технічні обслуговування проводяться кожні 10 000 км (Inspektions-Service-10000). Крім того, кожні 20 000 км виконуються додаткові до регламенту „Inspektions-Service-10000” операції (Inspektions-Service-20000). Крім того, кожні 40 000 км виконуються додаткові операції до регламенту „Inspektions-Service-20000” (Inspektions-Service-40000). Крім того, кожні 80 000 км також виконуються додаткові операції до регламенту „Inspektions-Service-40000” (Inspektions-Service-80000). Кожне ТО характеризується своїм переліком операції, а кожна операція своєю трудомісткістю.

Для автомобілів марки Iveco моделі Daily 2,3 CR з дизельним двигуном були проведені розрахунки для спрощення для двох видів ТО – для „Inspektions-Service-10000” (ТО-1) та „Inspektions-Service-40000” (ТО-2). Для збереження об’єктивності розрахунків відповідні додаткові операції до регламенту „Inspektions-Service-20000” були враховані у рівних долях для кожного регламенту „Inspektions-Service-10000”, а відповідні додаткові операції до регламенту „Inspektions-Service-80000” були враховані для кожного регламенту „Inspektions-Service-40000”. Для одержання питомої трудомісткості операції на 1000 км сумарні трудомісткості для кожного виду обслуговувань були поділені на відповідний пробіг.

Опитування власників автомобілів марки Iveco Daily в м. Івано-Франківську під час переддипломної практики дозволило встановити, що середньодобовий пробіг автомобілів моделі Iveco Daily складає 48 км, а автомобілів моделі Fiat Doblo, більша частина яких працює в таксі та як розвізні на фірмах – 53 км.

1.5 Необхідність розробки проекту СТО

Необхідність розробки проекту СТО пов’язана з тим, що проведений під час переддипломної практики аналіз показав, що в даний час в м. Івано-Франківську відсутня спеціалізована станція для обслуговування і ремонту вантажних автомобілів такого автовиробника, як Івеко та комерційних автомобілів такого автовиробника, як Фіат. На даний час на СТО Івано-Франківська відсутнє спеціалізоване технологічне обладнання та підготовлені працівники, які б дозволили якісно проводити виконання ряду спеціалізованих робіт з ремонту та обслуговуванню автомобілів такого автовиробника, як Івеко.

Що стосується недостатньої спеціалізованості, то це полягає в наступному. Наприклад, на універсальних станціях можна провести ремонт бензинової і дизельної паливної апаратури, але, наприклад, дизельну паливну апаратуру фірм Делфі, Лукас, які встановлені на автомобілях виробництва Івеко відремонтувати якісно не можливо, що скорочує кількість потенційних клієнтів. Або автомобіль Івеко, який заїжджає на заміну моторної оливи, не може бути забезпечений паралельно електротехнічними роботами, оскільки на універсальних СТО

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

відсутнє відповідне спеціалізоване обладнання для ремонту легкових та вантажних автомобілів такого автовиробника, як Івеко.

Разом з тим, зараз в області є ряд специфічних робіт, на які є високий попит серед автовласників вантажних автомобілів Івеко, але які в даний час в м. Івано-Франківську не виконуються. Наприклад, немає СТО де б виконувались роботи з обслуговування систем клімат-контролю, двигунів та АКПП. Крім того, станції недостатньо забезпечені спеціалізованим технологічним обладнанням для ремонту б.в. автомобілів Івеко, які масово завозяться в Україну з Європи.

Тому проектом передбачено облаштування в межах м. Івано-Франківська СТО для обслуговування і ремонту вантажних автомобілів марки Івеко всіх моделей та комерційних автомобілів марки Фіат всіх моделей.

Всі ці чинники дозволяють стверджувати, що проект СТО після реконструкції буде відрізнятися високою рентабельністю вкладених інвестицій.

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК

2.1 Вихідні дані

Середньодобовий пробіг $L_{сд}$ автомобілів Fiat Doblo складає 53 км. Середньодобовий пробіг $L_{сд}$ автомобілів Iveco Daily складає 48 км. Кількість автомобілів Ai марки Iveco Daily – 130 шт. Кількість автомобілів Fiat Doblo складає 116 шт.

Кількість автомобілів Fiat Doblo, які знаходяться на гарантійному обслуговуванні, прийmemo 50 автомобілів, а кількість автомобілів марки Iveco Daily, які знаходяться на гарантійному обслуговуванні, прийmemo 32 штуки. Гарантія на автомобілі розповсюджується на 3 роки або 100 000 км пробігу (в залежності від того, що відбудеться скоріше). Прийmemo, що продані нові автомобілі Fiat Doblo з бензиновими двигунами за три роки, в середньому, мають пробіг 45000 км, а нові автомобілі Iveco Daily з дизельними двигунами за три роки, в середньому, мають пробіг 120000 км.

2.2 Визначення періодичності технічних обслуговувань і міжремонтного пробігу.

2.2.1 Періодичні технічні обслуговування (ПТО)

Нормативна періодичність технічних обслуговувань ($L_{пто}$) для автомобілів Fiat Doblo з бензиновими двигунами згідно рекомендацій заводу-виготовника для України – 15000 км. Нормативна періодичність технічних обслуговувань для автомобілів Iveco Daily з дизельними двигунами згідно рекомендацій заводу-виготовника для України – 20000 км.

2.2.2 Пробіг до капітального ремонту $L_{кр}$

Пробіг до капітального ремонту автомобілів по даним заводів-виготовників за умови правильної експлуатації: автомобілів Fiat Doblo з бензиновими двигунами – 175 000 км, автомобілів Iveco Daily з дизельними двигунами – 600 000 км.

2.3 Визначення кількості періодичних технічних обслуговувань і ремонтів за цикл

2.3.1 Визначення кількості періодичних технічних обслуговувань ПТО для одного з автомобілів, що не знаходяться на гарантійному обслуговуванні за цикл – N1

$$N1 = L_{кр} / L_{пто}; \quad (2.1)$$

$$N1_1 = 175000 / 15000 = 25 \text{ обсл.};$$

$$N1_2 = 600000 / 10000 = 60 \text{ обсл.}$$

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3.2 Визначення кількості періодичних технічних обслуговувань ПТО для одного з автомобілів, що знаходяться на гарантійному обслуговування – N2

Визначення кількості періодичних технічних обслуговувань ПТО для одного з автомобілів, що знаходяться на гарантійному обслуговування за 2 роки – N2

$$N2 = L_{\text{гар}} / L_{\text{пто}} \quad (2.2)$$

$$N2_1 = 60000 / 15000 = 4 \text{ обсл.};$$

$$N2_2 = 50000 / 10000 = 5 \text{ обсл.}$$

2.4 Визначення коефіцієнту переходу η від періоду пробігу до капітального ремонту до року

Річний пробіг $L_{\text{рі}}$ одного автомобіля знаходиться за формулою:

$$L_{\text{рі}} = D_{\text{пр}} * L_{\text{сд}} - [3, \text{с. 207}] \quad (2.3)$$

Сумарний річний пробіг $L_{\text{р}}$ усіх автомобілів, що обслуговуються СТО, знаходиться за формулою

$$L_{\text{р}} = L_{\text{р1}} * A1 + L_{\text{р2}} * A2.$$

Тоді

$$L_{\text{р}} = 365 * 53 + 365 * 48 = 2159518 \text{ км};$$

$$L_{\text{р1}} = 365 * 53 = 18358 \text{ км};$$

$$L_{\text{р2}} = 365 * 48 = 16801 \text{ км};$$

Визначення коефіцієнта переходу від циклу до року η

$$\eta = L_{\text{р}} / L_{\text{кр}} - [3, \text{с. 207}] \quad (2.4)$$

$$\eta_1 = 18358 / 375000 = 0,147;$$

$$\eta_2 = 16801 / 600000 = 0,056;$$

2.5 Визначення кількості ПТО автомобілів за рік

Визначення кількості технічних обслуговувань ПТО всього парку автомобілів, що обслуговується СТО за рік, крім гарантійних, $N1_{\text{р}}$:

$$N1_{\text{р}} = N1 * \eta * A_i - [3, \text{с. 208}] \quad (2.5)$$

$$N1_1 = 25 * 0,147 * 130 = 478 \text{ обсл.}; N1_2 = 60 * 0,056 * 115 = 390 \text{ обсл.};$$

Визначення кількості технічних обслуговувань ПТО гарантійних автомобілів, що обслуговується СТО за рік $N2_{\text{р}}$:

$$N2_{\text{р}} = N2 * A_i / 2 - [3, \text{с. 208}] \quad (2.6)$$

$$N2_1 = 4 * 88 / 2 = 176 \text{ обсл.};$$

$$N2_2 = 5 * 70 / 2 = 175 \text{ обсл.};$$

2.6 Розрахунок програми робіт по ПТО і ремонту автомобілів

2.6.1 Нормативи трудомісткості ТО і ремонту автомобілів $t_{\text{що}}$, t_1 , t_2 , $t_{\text{пр}}$.

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Нормативи трудомісткості ПТО і ремонтів на 1000 км автомобілів Дობло 1.4і та Дейлі 2,3, відповідно, взяти згідно технічної документації СТО: $t_{мий1}=0,25$ люд-год; $t_{мий2}=0,25$ люд-год; $t_{пр1}=2,8$ люд-год; $t_{пр2}=3,2$ люд-год.

Середня трудомісткість періодичних технічних обслуговувань негарантійних автомобілів за даними СТО складає $t_{11}=2,15$ люд-год; $t_{12}=2,75$ люд-год. Середня трудомісткість періодичних технічних обслуговувань гарантійних автомобілів за даними СТО складає $t_{21}=6,8$ люд-год; $t_{22}=7,65$ люд-год.

2.6.2 Річна програма робіт по ПТО і ПР

Визначення кількості днів експлуатації всього парку автомобілів, що обслуговується в зоні СТО за рік Дер:

$$Дер = Дец * \eta * A_i \quad (2.7)$$

$$Дер_1 = 7075 * 0,147 * 130 = 135212 \text{ днів};$$

$$Дер_2 = 12500 * 0,056 * 116 = 80500 \text{ днів}.$$

Річну програму робіт з прибирально-мийних робіт – Тмий в загальному вигляді знаходиться за формулою:

$$T_{мий} = Дер * t_{мий} \quad (2.8)$$

Особливістю прибирально-мийних робіт є те, що більшість власників приватних легкових автомобілів здатна виконати їх самостійно, прибирально-мийні роботи виконуються, в середньому, раз на 800-1200 км.

Тому приймаємо, що власники автомобілів Iveco Daily Соренто будуть користуватись послугами прибирання салонів та механізованої мийки один раз на 10 днів, а власники легкових автомобілів Fiat Doblo Тігго будуть користуватись послугами прибирання салонів та механізованої мийки на СТО один раз на 25 днів. Тоді,

$$T_{мий1} = 135212 * 0,25 * 0,04 = 1350 \text{ люд-год};$$

$$T_{мий2} = 80500 * 0,25 * 0,1 = 2010 \text{ люд-год}.$$

Річну програму робіт з ПТО негарантійних автомобілів – Т₁ знайдемо за формулою:

$$T_1 = N_{1p} * t_1 - [3, \text{ с. 209}] \quad (2.9)$$

$$T_{11} = 478 * 2,15 = 1030 \text{ люд-год};$$

$$T_{12} = 390 * 2,7 = 1050 \text{ люд-год}.$$

Річну програму робіт з ПТО гарантійних автомобілів – Т₂ знайдемо за формулою:

$$T_2 = N_{2p} * t_2 - [3, \text{ с. 209}] \quad (2.10)$$

$$T_{21} = 176 * 6,8 = 1198 \text{ люд-год};$$

$$T_{22} = 175 * 7,65 = 1337 \text{ люд-год}.$$

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Річну програму робіт по ПР – $T_{\text{пр}}$ знайдемо за формулою:

$$T_{\text{пр}} = t_{\text{пр}} \cdot L_p \cdot A_i / 1000 - [3, \text{с. 209}] \quad (2.11)$$

$$T_{\text{пр}1} = 2,8 \cdot 18358 \cdot 130 / 1000 = 6685 \text{ люд-год};$$

$$T_{\text{пр}2} = 3,2 \cdot 16801 \cdot 116 / 1000 = 6180 \text{ люд-год};$$

Річну програму робіт з передпродажної підготовки автомобілів – $T_{\text{пп}}$ знайдемо за формулою:

$$T_{\text{пп}} = A_{\text{п}} \times t_{\text{пп}}$$

де $A_{\text{п}}$ - кількість автомобілів, що продаються (приймається по даних СТО). За минулий рік на СТО було продано 22 автомобіля класів С (Fiat Doblo) та 32 автомобіля мінівена та всюдохідів (Ivesco Daily Соренто);

$t_{\text{пп}}$ - трудомісткість передпродажної підготовки. Трудомісткість передпродажної підготовки автомобілів класу С за даними СТО приймається 4,35 люд-год., трудомісткість передпродажної підготовки автомобілів класу В за даними СТО приймається 3,36 люд-год. Тоді,

$$T_{\text{пп}1} = 22 \cdot 4,35 = 95 \text{ люд-год};$$

$$T_{\text{пп}2} = 32 \cdot 3,36 = 108 \text{ люд-год}.$$

2.7 Сумарна трудомісткість робіт

Сумарну трудомісткість робіт знайдемо за формулою:

$$T = \sum_{i=1}^n T_i$$

Тоді сумарні трудомісткості робіт складуть:

$$T_{\text{мий}} = 1351 + 2012 = 3363 \text{ люд-год};$$

$$T_{\text{пр}} = 6685 + 6180 = 12866 \text{ люд-год};$$

$$T_1 = 1030 + 1050 = 2080 \text{ люд-год};$$

$$T_{\text{пп}} = 96 + 108 = 204 \text{ люд-год}.$$

$$T_2 = 1198 + 1336 = 2534 \text{ люд-год}.$$

Загальну трудомісткість профілактичних робіт знайдемо за формулою:

$$T_{\text{то}} = T_{\text{мий}} + T_1 + T_2; \quad (2.12)$$

$$T_{\text{то}} = 3363 + 2080 + 2534 + 204 = 8180 \text{ люд-год}.$$

Загальну трудомісткість виробничих робіт знайдемо за формулою:

$$T_{\text{вир}} = T_{\text{то}} + T_{\text{пр}}; \quad (2.13)$$

$$T_{\text{вир}} = 8180 + 12866 = 21047 \text{ люд-год}.$$

2.7.4 Програма робіт з гарантійного ремонту, постових, дільничних і допоміжних робіт.

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.7.4.1 Річна трудомісткість робіт по гарантійному ремонту автомобілів
Відсоток об'єму гарантійного ремонту $T_{ГР}$ приймається за даними СТО, які виконують дилерські функції.

Оскільки продажі нових автомобілів на СТО постійно збільшується, то кількість автомобілів, що знаходяться на гарантійному обслуговуванні та об'єми гарантійного ремонту $T_{ГР}$ – величини, які також постійно змінюються в бік збільшення. Для розрахунку програми робіт з гарантійного ремонту скористаємось статистикою СТО, згідно якої середньомісячні об'єми робіт з гарантійного обслуговування і ремонту складають по даному СТО, в середньому, 15 %. Тоді,

$$T_{Го} = T_{вир} * K_{Го}, \quad (2.14)$$

де $K_{Го}$ – коефіцієнт робіт з гарантійного обслуговування і ремонту, приймаємо $K_{Го} = 0,15$.

$$T_{Го} = 21046 * 0,15 = 3157 \text{ люд-год};$$

Загальну сумарну трудомісткість робіт знайдемо за формулою:

$$T_{заг} = T_{вир} + T_{Го} \quad (2.15)$$

$$T_{заг} = 21047 + 3157 = 24204 \text{ люд-год};$$

2.7.4.2 Загальну трудомісткість постових робіт знайдемо за формулою:

$$T_{п.вир} = T_{мий} + T_1 + T_2 * C_2 + T_{пр} * C_{пр} \quad (2.16)$$

де $C_{пр}$ – частка постових робіт при ПР, згідно [3, с. 56] $C_{пр} = 0,49$;

C_2 – частка постових робіт при ПТО-3,4, приймаємо $C_2 = 0,8$.

$$T_{п.вир} = 1681,7 + 1039,9 + 1368,7 * 0,8 + 6432,9 * 0,49 = 13938 \text{ люд-год}.$$

2.7.4.3 Загальну трудомісткість дільничних робіт по знайдемо за формулою:

$$T_{д.вир} = (1 - C_{пр}) * T_{пр} + (1 - C_2) * T_2 \quad (2.17)$$

$$T_{д.вир} = (1 - 0,49) * 6432,9 + (1 - 0,8) * 1368,7 = 7110 \text{ люд-год}.$$

Загальну трудомісткість допоміжних робіт знайдемо за формулою:

$$T_{доп} = T_{вир} * K_{доп}, \quad (2.18)$$

де $K_{доп}$ – коефіцієнт допоміжних робіт, приймаємо $K_{доп} = 0,3$.

$$T_{доп} = 0,3 * 21047 = 6314 \text{ люд-год}.$$

2.8 Розрахунок розподілу трудомісткості виробничих і допоміжних робіт по місяцях виконання.

Відносну трудомісткість основних робіт беремо згідно [3, с. 56], а відносну трудомісткість робіт по обслуговуванню згідно [3, с. 58].

Результати розрахунку профілактичних робіт наведені в таблиці 2.1, а результати розрахунку робіт ПР – в таблиці 2.2. Розподіл робіт з гарантійного ремонту взято за даними СТО.

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1 – Розподіл трудомісткості профілактичних робіт

Назва виробничих робіт	Трудомісткість робіт у рік	
	Відносна, %	Абсолютна, люд*год
Мийно-прибиральні, всього	100	3364
Миючі	80	2690
Прибиральні	20	674
Негарантійні ПТО, всього	100	2080
Діагностичні	10	208,0
Кріпильні	35	728,0
Регулювальні	10	208,0
Мастильні	20	416,0
Електротехнічні	10	208,0
По сист. живлення	5	104,0
Шинні	5	104,0
Кузовні	5	104,0
Гарантійні ПТО, всього	100	2738
Діагностичні	10	274
Кріпильні	33	902
Регулювальні	20	548
Мастильні	15	410
Електротехнічні	10	274
По сист. живлення	7	192
Шинні	3	82
Кузовні	2	55

Таблиця 2.2 – Розподіл трудомісткості робіт ПР

Назва виробничих робіт	Трудомісткість робіт ПР у рік				
	ПР		З гарантійного ремонту		Усього люд*ГОД
	Віднос-на, %	Абсолют-на, люд*ГОД	Віднос-на, %	Абсолютна, люд*ГОД	
ПР, всього	100	12865	100	3157	16022

Продовження таблиці 2.2

ПР, постові, всього	49	6304	-	-	
Діагностичні	2	128,7	-	-	128,7
Зварювальні	4	257,3	-	-	257,3
Складальні	33	4245	-	-	4245
Бляшані	2	128,7	-	-	128,7
Малярні	8	514,6	-	-	514,6
Столярні	0	0	-	-	0
ПР, дільничні, всього	51	6516	100	1578,5	4859,3
Агрегатні	5	321,6	25	394,6	716,3
Слюсарні	10	643,3	26	410,4	1053,7
Електротехнічні	2	128,7	22	347,3	475,9
Акумуляторні	2	128,7	2	31,6	160,2
По рем. сист. жив- лення	2	128,7	16	252,6	381,2
Шиномонтажні	1	64,3	-	-	64,3
Вулканізаційні	1	64,3	-	-	64,3
По ремонту салонів	2	128,7	4	63,1	191,8
Мідницько- бляшані	2	128,7	1	15,8	144,4
Ковальські	2	128,7	-	-	128,7
Антикороз. обробки	3	193,0	-	-	193,0
Зварювально- кузовні	1	64,3	4	63,1	127,5
Фарбувальні	15	964,9	-	-	964,9
По ремонту аудіоа- паратури та встано- вленню сигналіза- цій	3	193,0	-	-	193,0

Відносну трудомісткість допоміжних робіт беремо згідно [3, с. 58]. Результати розрахунку наведені в таблиці 2.3

Таблиця 2.3 – Розподіл допоміжної трудомісткості робіт

Види робіт	Відносний об'єм, %	Прийнято, %	Трудомісткість робіт, люд.* год.
Транспортні	8-10	10	630
Доставка автомобілів для продажу	10-15	15	948
Зберігання, прийом і видача мат. цінностей	8-12	10	630
Прибирання	10-15	15	948
По самообслуговуванню	40-50	50	Виконуються у виробничих підрозділах

2.9 Визначення кількості виробничих і допоміжних працівників, водіїв та управлінського персоналу.

2.9.1 Визначення кількості виробничих і допоміжних працівників.

Розрахунок явочної кількості працівників Р_{яп} проведемо за формулою:

$$Р_{яп} = T_{п,р} / Ф_{яп} - [3, с. 59] \quad (2.35)$$

де $T_{п,р}$ – річний об'єм робіт по відповідній зоні, відділенню або виду робіт;

$Ф_{яп}$ – річний фонд часу працівника, $Ф_{яв} = 2079$ год.

2.9.2 Розрахунок штатної кількості працівників Р_{шп} проведемо за формулою:

$$Р_{шп} = T_{п,р} / (\epsilon * Ф_{яп}) - [3, с. 59] \quad (2.36)$$

Результати розрахунку кількості працівників із профілактичних робіт наведені в таблиці 2.4, результати розрахунку кількості виробничих працівників із робіт ПР наведені в таблиці 2.5, результати розрахунку кількості допоміжних працівників наведені в таблиці 2.6

Таблиця 2.4 – Розрахунок кількості працівників із профілактичних робіт

Назва виробничих робіт	Трудомісткість робіт, люд.* год.	Явочна кількість працівників, чол.	Штатна кількість виробничих працівників, чол.
1	2	3	4
Прибирально-миючі, всього	3364	1,809	1,889
Прибиральні Миючі	1345,3	0,647	0,711
	2036,3	1,162	1,178
Негарант. ТО, всього	2078	1,500	1,550

Діагностичні	104,0	0,050	0,055
Кріпильні	364,0	0,175	0,192
Регулювальні	104,0	0,050	0,055
Мастильні	208,0	0,100	0,010
Електротехнічні	104,0	0,050	0,055
По системі живлення	52,0	0,025	0,028
Шинні	52,0	0,025	0,028
Кузовні	52,0	0,025	0,028
Гарантійні ТО, всього	2734	1,658	1,724
Діагностичні	136,9	0,066	0,072
Кріпильні	451,7	0,217	0,239
Регулювальні	273,7	0,132	0,145
Мастильні	205,3	0,099	0,109
Електротехнічні	136,9	0,066	0,072
По системі живлення	95,8	0,046	0,051
Шинні	41,1	0,020	0,022
Кузовні	27,4	0,013	0,015

Таблиця 2.5 – Розрахунок кількості працівників із робіт ПР Рппр

Назва виробничих робіт	Трудомі- сткість робіт, люд.* год.	Явочна кі- лькість працівни- ків, чол.	Штатна кількість працівни- ків, чол.
1	2	3	4
ПР, всього	16023	2,854	3,235
ПР, постові, всього	6304	1,516	1,666
Діагностичні	128,7	0,062	0,068
Зварювальні	257,3	0,124	0,136
Складальні	2122,9	1,21	1,29
Бляшані	128,7	0,062	0,068
Малярні	514,6	0,248	0,272
Столярні	0	0	0
ПР, дільничні, всього	9720	1,337	1,569
Агрегатні	716,3	0,345	0,379
Слюсарні	1053,7	0,507	0,557
Електротехнічні	475,9	0,229	0,252
Акумуляторні	160,2	0,077	0,085

По сист. живлення	381,2	0,183	0,202
Шиномонтажні	64,3	0,031	0,034
Вулканізаційні	64,3	0,031	0,034
По ремонту і перетяжці салонів	191,8	0,092	0,101
Мідницько-бляшані	144,4	0,070	0,076
Ковальсько-ресорні	128,7	0,062	0,068
Корозійної обробки	193,0	0,093	0,102
Зварювально-кузовні	127,5	0,062	0,067
Фарбувальні	964,9	0,464	0,510
Аудіо ремонтні та встан. сигналізацій	193,0	0,093	0,102

Таблиця 2.6 – Розрахунок кількості допоміжних працівників Рпд

Види робіт	Трудомісткість робіт, люд.* год.	Явочна кількість працівників, чол.	Штатна кількість працівників, чол.
Транспортні	315,7	0,152	0,167
Доставка автомобілів для продажу	473,5	0,228	0,250
Зберігання матеріальних цінностей	315,7	0,152	0,167
Прибирання	473,5	0,228	0,250
Разом:	1578,5	0,759	0,834

Загальну кількість штатних ремонтних працівників визначимо за формулою:

$$R_{шрр} = R_{шпцо} + R_{шп1} + R_{шп2} + R_{шппр}; \quad (2.37)$$

$$R_{шрр} = 1,889 + 1,550 + 1,724 + 3,235 = 8,397 \text{ чол.}$$

Загальну кількість штатних працівників визначимо за формулою:

$$R_{шпр} = R_{шрр} + R_{шпд}; \quad (2.38)$$

$$R_{шпр} = 8,397 + 0,834 = 9,231 \text{ чол.}$$

2.10 Визначення кількості постів.

2.10.1 Визначення кількості постів зони ПР

Кількість постів зони ПР знайдемо за формулою:

$$X_{пр} = T_{ппр} * \phi / (D_{пр} * R_{спр} * \eta_{пр} * n_{зпр} * t_{зпр}) - [3, \text{с. 66}] \quad (2.39)$$

де $t_{зпр}$ – тривалість робочої зміни зони ПР, $t_{зпр} = 8$ год.

$n_{зпр}$ – кількість робочих змін зони ПР, $n_{зпр} = 2$;

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дпр – кількість днів роботи в році зони ПР, Дпр=305 днів;
Тппр – трудомісткість постових робіт зони ПР;
Рспр – кількість робітників, одночасно працюючих на посту; Рспр=1,5 чол.
φ – коефіцієнт нерівномірності завантаження постів ПР, φ=1,2
ηпр – коефіцієнт використання робочого часу постів ПР, ηпр=0,92
 $X_{пр}=6304*1,2/(305*2,0*0,92*8*2)=1,881$ поста.

2.10.2 Кількість постів зони ПТО негарантійних автомобілів знайдемо за формулою:

$$X_{п1}=T_{пп1}*φ_1/(D_{п1}*R_{сп1}*η_{п1}*n_{зп1}*t_{зп1}) - [3,с. 66] \quad (2.40)$$

де $t_{зп1}$ – тривалість робочої зміни зони ПТО-1,2, $t_{зпр1} = 8$ год.

$n_{зп1}$ – кількість робочих змін зони ПТО-1,2, $n_{зпр1}=1$;
Дп1 – кількість днів роботи в році зони ПТО-1,2, Дп1=255 днів;
Тпп1 – трудомісткість постових робіт зони ПТО;
Рсп1 – кількість робітників, одночасно працюючих на посту; Рсп1=1,5 чол.
φ1 – коефіцієнт нерівномірності завантаження постів ПТО, φ1=1,2
ηп1 – коефіцієнт використання робочого часу постів ПТО, ηп1=0,92
 $X_{п1}=2078*1,2/(255*1,5*0,92*8*1,0)= 0,253$ поста.

2.10.3 Кількість постів зони ПТО гарантійних автомобілів знайдемо за формулою:

$$X_{п2}=T_{пп2}*φ_2/(D_{п2}*R_{сп2}*η_{п2}*n_{зп2}*t_{зп2}) - [3,с. 66] \quad (2.41)$$

де $t_{зп2}$ – тривалість робочої зміни зони ПТО-3,4, $t_{зпр2} = 8$ год.

$n_{зп2}$ – кількість робочих змін зони ПТО-3,4, $n_{зпр2}=1$;
Дп2 – кількість днів роботи в році зони ПТО, Дп2=255 днів;
Тпп2 – трудомісткість постових робіт зони ПТО;
Рсп2 – кількість робітників, одночасно працюючих на посту; Рсп2=1,5 чол.
φ2 – коефіцієнт нерівномірності завантаження постів ПТО, φ2=1,2
ηп2 – коефіцієнт використання робочого часу постів ПТО, ηп2=0,92
 $X_{п2}=2734*1,2/(255*1,0*0,92*8*1,0)= 0,398$ поста.

2.10.4 Кількість постів зони прибирально-мийних робіт знайдемо за формулою:

$$X_{пм}=T_{ппм}*φ_м/(D_{пм}*R_{спм}*η_{пм}*n_{зпм}*t_{зпм}) - [3,с. 66] \quad (2.46)$$

де $t_{зпм}$ – тривалість робочої зміни зони прибирально-мийних робіт;

$t_{зпрм} = 8$ год.

$n_{зпм}$ – кількість робочих змін зони прибирально-мийних робіт;

$n_{зпрм}=1$;

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дпм – кількість днів роботи в році зони, Дпм=255 днів;

Тппм – трудомісткість постових робіт зони прибирально-мийних робіт;

Рспм – кількість робітників, одночасно працюючих на посту;

Рспм=1,0 чол.

фм – коефіцієнт нерівномірності завантаження постів, фм=1,15

ηпм – коефіцієнт використання робочого часу постів, ηпм=0,92

$X_{пм} = 3364 * 1,15 / (255 * 1,0 * 0,92 * 8 * 1,0) = 0,746$ поста.

2.11 Розрахунок сумарної кількості постів СТО

Сумарну кількість постів СТО визначимо з врахуванням розрахунків, проведених в дипломному проекті БР.АТ - 76.00.00.000. Результати розрахунків наведені в таблицях 2.7.

Таблиця 2.7 – Розрахунок кількості постів

Види робіт	БР.АТ - 76.00.00.000	БР.АТ - 55.00.00.000	Разом	Прийнято
Мийні	0,924	0,746	1,670	2
ТО-1	0,463	0,253	0,716	1
ТО-2	0,688	0,398	1,086	1
ПР	3,821	1,881	5,702	6 (4 – універс, 1 – звар, 1 – кузов. роб.)

2.12 Визначення кількості інженерно-технічних працівників.

Розрахунок кількості інженерно-технічних працівників проведемо згідно [3,с. 104] в залежності від кількості постів на СТО. Результати розрахунку кількості інженерно-технічних працівників наведені в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 – Розрахунок кількості інженерно-технічних працівників Рітп

Управлінський персонал	Чисельність персоналу, чол.
Загальне керівництво	1
Майстер ремзони	1
Інженер по гарантії автомобілів	1
Бухгалтерський облік і фінансова діяльність	2
Комплектування й підготовка кадрів	1
Майстер-приймальник	2
Матеріально-технічне постачання	1
Допоміжний персонал	

Молодший обслуговуючий персонал	3
Пожежно-сторожева охорона	4
Разом:	16

2.13 Загальна штатна кількість працівників СТО

Сумарну кількість штатних працівників СТО визначимо з врахуванням розрахунків, проведених в дипломному проекті БР.АТ - 76.00.00.000. Результати розрахунків наведені в таблицях 2.9.

Таблиця 2.9 – Розрахунок кількості штатних працівників СТО

Категорія працівників	Розраховано	Прийнято
Кількість інженерно-технічних працівників	9	9
Кількість допоміжних працівників	7	7
Кількість виробничих робітників згідно БР.АТ - 76.00.00.000	13,4	22
Кількість виробничих робітників згідно БР.АТ - 55.00.00.000	9,2	
Разом:		38

2.14 Розрахунок виробничих і допоміжних площ

2.14.1 Розрахунок площ дільниць

Площу виробничих дільниць розрахуємо по площі, яку займає обладнання в плані Фобл, і коефіцієнту щільності його розташування Кобл за формулою:

$$F_{д\bar{л}} = F_{обл} * K_{обл} \quad [3, с. 78] \quad (2.47)$$

Результати розрахунку площ виробничих дільниць наведені в таблиці 2.10.

Таблиця 2.10 – Розрахунок площ виробничих дільниць

Назва дільниці	Площа обладнання в плані Фобл, м. кв.	Коефіцієнт щільності розташування обладнання Кобл	Площа дільниці Fд\bar{л}, м. кв.	Примітка
1	2	3	4	5
Агрегатна	6	4	24	
Слюсарна	10	4,5	45	
Електро-радіотехнічна	12	4	48	
Акумуляторна	17,5	4	70	

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

Продовження табл. 2.10

1	2	3	4	5
Ремонта сист. жив-лення	8	4,5	36	
Шиномонтажна	3,33	4,5	12	В окремій будівлі
Вулканізаційна	3	4	15	
Моторна	10,5	4	42	
Ремонту систем кондиціонування	8	4,5	36	
Зварювальна	4	5	20	
Ремонту та монтажу газової апаратури	19,2	5	96	
Антикорозійної обробки	4,5	30	135	
Підготовки до фарбування	5	24	120	В окремій будівлі
Фарбувальна та сушки	4,5	10	45	
Разом:			417	Без врахування площ в окремих будівлях

2.14.2 Розрахунок площ виробничих зон

Розрахунок площ виробничих зон проведемо за формулою:

$$F_i = f \cdot X_i \cdot K_i - [3, \text{с. 66}] \quad (2.48)$$

де f – площа найбільшого автомобіля в плані;

$$f = a \cdot b$$

де a і b – довжина й ширина найбільшого автомобіля, який буде обслуговуватись на СТО. В якості такого автомобіля обираємо мікроавтобус Ivesco Daily Преджіо для якого $a = 5,725$ м, $b = 2,105$ м

$$f = 5,725 \cdot 2,105 = 12,051 \text{ м. кв.}$$

K_i – коефіцієнт щільності розташування обладнання, приймаємо $K_{\text{пр}} = 7$; $K_{\text{то}} = 7$; $K_{\text{що}} = 7$.

$$F_{\text{то1}} = F_{\text{то2}} = 12,051 \cdot 7 \cdot 1 = 84,3 \text{ м. кв.}$$

Кількість постів мийки приймаємо з врахуванням двох постів дільниці антикорозійної обробки (разом - чотири).

$$F_{\text{що}} = 12,051 \cdot 7 \cdot 4 = 337,4 \text{ м. кв.}$$

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

$$F_{\text{пр}} = 12,051 * 7 * 6 = 506,1 \text{ м. кв.}$$

2.11.3 Розрахунок площ складських приміщень

Розрахунок площ складських приміщень проведемо по питомій площі на 1 млн. км пробігу рухомого складу за формулою:

$$F_{\text{скл}} = 10^{-6} * L_{\text{рзаг}} * A_i * f_{\text{пит}} * K_{\text{рс}} * K_{\text{тс}} * K_{\text{в}} * K_{\text{уе}}, \text{ м. кв.} - [3, \text{с. 85}] \quad (2.50)$$

де $K_{\text{рс}}$ – коефіцієнт, що враховує тип рухомого складу, $K_{\text{рс}} = 1,1$;

$K_{\text{тс}}$ – коефіцієнт, що враховує кількість технологічно сумісних одиниць рухомого складу, $K_{\text{тс}} = 1,1$;

$K_{\text{в}}$ – коефіцієнт, що враховує висоту приміщення, $K_{\text{в}} = 1,6$;

$K_{\text{уе}}$ – коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації, $K_{\text{уе}} = 1,1$;

$L_{\text{рзаг}}$ – загальний річний пробіг автомобілів

$f_{\text{пит}}$ – питома площа складів даного виду

Результати розрахунку площ складських приміщень наведені в таблиці 2.11.

Таблиця 2.11 – Розрахунок площ складських приміщень

Назва виду складів	$f_{\text{пит}}$, м. кв./1 млн.км	Площа складів, м. кв
Запасні частини й деталі	1,55	27.078
Двигуни, агрегати й вузли	2,3	40.18
Експлуатаційні матеріали	1,4	24.457
Масильні матеріали	2,1	36.686
Лакофарбові матеріали	0,5	8.735
Інструмент	0,15	2.62
Кисень і ацетилен	0,2	3.494
Пиломатеріали	0,5	8.735
Метал і металобрухт	0,35	6.114
Шини	2,4	41.927
Запасні частини ВГМ	0,7	12.229
Разом, $F_{\text{скл}}$:	10,6	185.177
Автомобілі на відкритій площадці, $F_{\text{від}}$:	6,0	104.817

2.11.4 Розрахунок площі основного виробничого корпусу

Розрахунок площі основного виробничого корпусу проведемо за формулою:

$$F_{\text{вк}} = F_{\text{діл}} + F_{\text{то1}} + F_{\text{то2}} + F_{\text{пр}} + F_{\text{скл}} + F_{\text{діаг}} + F_{\text{сал}} + F_{\text{що}} \quad (2.51)$$

$$F_{\text{вк}} = 417 + 84,3 + 84,3 + 506,1 + 185,1 + 100 + 170 + 337,4 = 3714,5 \text{ м. кв.}$$

Приймаємо розміри основного виробничого корпусу 54×72 метрів з площею 3888 м. кв., що знаходиться в межах допустимого десятивідсоткового відхилення.

2.11.5 Розрахунок площі адміністративно-побутового корпусу

Площі санітарно-побутових, адміністративних і допоміжних приміщень знайдемо за формулою:

$$F_{сп} = \delta_i \cdot f_{pi} \cdot R_{ш} / (100 \cdot p_i) - [2, с. 205] \quad (2.52)$$

де δ_i – відсоток приміщень, що використовуються одночасно – [2, с. 205];

f_{pi} – санітарна норма площі на одного виконавця – [2, с. 205];

$R_{ш}$ – кількість штатних працівників, що використовують дане приміщення;

p_i – пропускна здатність одиниці площі – [2, с. 205]

Результати розрахунку площ санітарно-побутових, адміністративних і допоміжних приміщень наведені в таблиці 2.10

Таблиця 2.12 – Розрахунок площ санітарно-побутових, адміністративних і допоміжних приміщень

Виконавці робіт	Назва приміщень	δ , %	f_p , м. кв./чол	p .	Площа, м. кв.
Службовці	Відкритий гардероб	30	1	1	13,0
Доп. працівники		50	1	1	21,6
Робітники	Закритий гардероб	50	1	1	21,6
Службовці	Вмивальня	65	0,8	20	1,4
Робітники		50	0,8	10	2,2
Основні робітники	Душові	50	2	5	4,3
Доп. працівники		50	2	10	2,2
Чоловіки	Туалети	100	2,5	30	1,4
Жінки		10	2,5	15	0,3
Усі категорії	Кімната для куріння	100	0,01	10	4,3
Основні робітники	Кімната відпочинку	50	1,5	3	7,2
Усі категорії	Буфет	100	1	3	14,3
	Їдальня	90	0,27	1	38,9
	Вестибуль	100	1	5	8,7
	Зал зібрань	60	0,9	1	26,0
Службовці	Відділи	100	4	1	43,3
Учні	Класи	10	1,5	1	4,3

Основні робітники	Кабінет охорони праці	50	2	2	10,8
Усі категорії	Медпункт	15	15	1	6,5
Начальники	Кабінети	20	10	1	8,7
Разом:					215,2

Приймаємо адміністративно-побутовий корпус з розмірами 10×24 м. і площею другого поверху 240 м. кв., що знаходиться в межах допустимого десятивідсоткового відхилення.

2.11.6 Площі допоміжних приміщень і споруд СТО

Площі допоміжних приміщень і споруд СТО беремо виходячи з існуючих на СТО допоміжних споруд. Площі допоміжних приміщень і споруд СТО наведені в таблиці 2.13.

Таблиця 2.13 – Площі допоміжних приміщень і споруд АТП

Приміщення		Прийнята площа, м. кв.
Назва	Позначення	
Реставрація рульових рейок	Фк	60
Фарбувальна ділянка з шиномонтажем та постом регулювання сходження	Ффарб	165
Ділянка кузовного ремонту	Фк	360
Складські приміщення	Фскл	180
Стоянки для зберігання автомобілів клієнтів та нових автомобілів	Фст	1040
Автосалон	Фобр	500

2.11.7 Розрахунок площі території АТП

Площу забудови АТП знайдемо за формулою:

$$F_{\text{заб}} = F_{\text{вк}} + F_{\text{к}} + F_{\text{ап}} + F_{\text{фарб}} + F_{\text{від}} + F_{\text{скл}} + F_{\text{ст}} + F_{\text{гот}} + F_{\text{на}} \quad (2.53)$$

$$F_{\text{заб}} = 3888 + 60 + 240 + 165 + 104 + 180 + 1040 + 360 + 500$$

$$F_{\text{заб}} = 6216 \text{ м. кв.}$$

Площу території АТП знайдемо за формулою:

$$F_{\text{тер}} = F_{\text{заб}} / K_{\text{щз}} - [3, \text{с.108}] \quad (2.54)$$

де $K_{\text{щз}}$ – коефіцієнт щільності забудови, згідно [3, с.108] $K_{\text{щз}} = 0,32$

$$F_{\text{тер}} = 6216 / 0,32$$

$$F_{\text{тер}} = 19425 \text{ м. кв.}$$

Фактичні розміри території земельної ділянки СТО 125×120 м з площею 20400 м. кв. Отже, різниця між фактичними та розрахунковими даними не перевищує 5 відсотків, що свідчить про високу ефективність розрахунків.

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

3 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПЛАН ПІДПРИЄМСТВА З БУДІВЕЛЬНОЮ ЧАСТИНОЮ

3.1 Виробничий процес СТО „Фіат-Івеко”, яка проектується

При поступленні на СТО автомобілі проходять контрольно-технічний пост, де оглядаються механіком СТО або майстром-приймальником. Він визначає технічний стан автомобілів, можливі несправності і можливість їх подальшої експлуатації. Далі автомобілі проходять прибирально-миючі роботи і спрямовуються на відповідний пост СТО.

Автомобілі, які підлягають додатковому діагностуванню після прибирально-мийних робіт подаються в зону очікування, а звідти на пост діагностики, який обладнано відповідним діагностичним обладнанням. Після діагностування автомобілі поступають на відповідні пости поточного ремонту.

Автомобілі, які потребують виконання операцій ТО-1 або ТО-2, також проходять діагностування. Автомобілі, визнані при діагностуванні справними, залишаються на посту ТО для виконання обов'язкового об'єму кріпильних і змащувальних робіт. Автомобілі, визнані при діагностуванні несправними, підлягають регулюванню, а при необхідності ремонту і направляються на пост поточного ремонту.

При виявленні власником в процесі експлуатації несправностей, причина й характер яких не може бути виявлений суб'єктивними методами без розбирання, автомобілі також направляються на діагностування.

Якщо при виконанні ТО-2 або поточного ремонту проводяться ремонтні роботи по гальмівній системі і ведучому мосту, автомобілі направляються на діагностування для перевірки якості виконуваних робіт і проведенню додаткових регулювань.

У випадку, якщо несправність автомобіля відома, його подають безпосередньо на пост поточного ремонту без попередньої діагностики. При необхідності, автомобілі, що пройшли планове ТО, можуть підлягати повторному діагностуванню.

3.2 Планування підприємства

Планування підприємства повинно забезпечити експлуатаційні зручності, технологічні, будівельні та інші вимоги. У процесі планування вирішуються наступні основні питання :

- організація території підприємства;
- використання й забудова земельної ділянки;
- взаємне розташування будівель і споруд;
- раціональна побудова виробничого процесу;
- забезпечення необхідних технологічних зв'язків;

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- розташування робочих постів обслуговування;
- зберігання рухомого складу;
- питання конструктивних схем, розмірів будівель;
- організація руху на території.

На території СТО розташовані наступні споруди й будівлі:

- основний виробничий корпус, де розташовані 12 виробничих постів (1 – ТО-1, 1 – ТО-2, 4 – ПР, 1 – зварювальний) і виробничі відділення;
- фарбувальний корпус, обладнаний камерою сушіння;
- дільниця кузовного ремонту;
- дільниця реставрації рульових рейок;
- пост розвалу-сходження;
- площадка для відкритого зберігання автомобілів;
- автосалон;
- шиномонтажна дільниця.

Пости ТО і ПР розташовані по центру виробничого корпусу. Перед робочими постами є простір достатній для маневрування автомобілів, підвозу обладнання, дрібних допоміжних робіт. Виробничі відділення розташовані по периферії виробничого корпусу. Зона щоденного обслуговування з дільницею знаходиться в окремому павільйоні виробничого корпусу.

3.3 Функціональна схема технічного обслуговування і поточного ремонту.

Функціональна схема технічного обслуговування і поточного ремонту СТО зображена на рисунку 3.1.

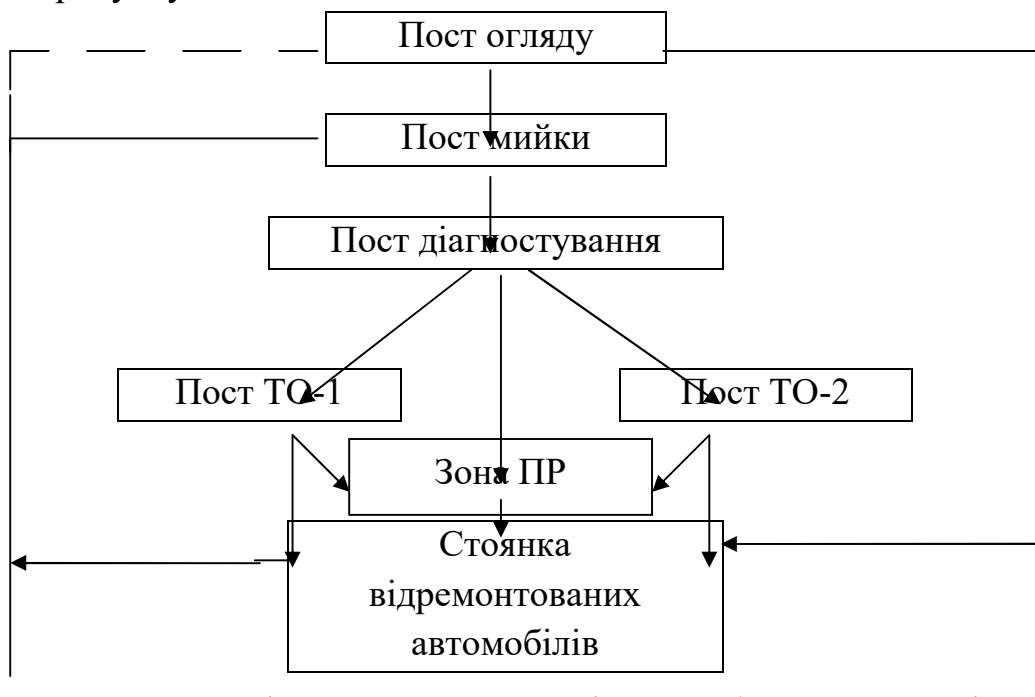


Рисунок 3.1 - Функціональна схема технічного обслуговування і поточного ремонту автомобілів на СТО „Фіат-Івеко”.

3.4 Техніко - економічні показники підприємства

3.4.1 Чисельність виробничих працівників на 1 млн. км. пробігу Р

3.4.1.1 Еталонне значення чисельності виробничих працівників на 1 млн. км. пробігу Р_е

Еталонне значення чисельності виробничих працівників на 1 млн. км. пробігу Р_е знайдемо за формулою:

$$Р_e = Р_{ен} * K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_6 * K_7 * K_8 * K_9 - [3, с. 178] \quad (3.1)$$

де Р_{ен} – нормативне значення чисельності виробничих працівників на 1 млн. км. пробігу, згідно [3, с. 176] Р_{ен} = 3,88 чол./1 млн. км.

K₁ – коефіцієнт, що враховує фактичну кількість одиниць рухомого складу, згідно [3, с. 177] K₁ = 1,15;

K₂ – коефіцієнт, що враховує тип рухомого складу, згідно [3, с. 179] K₂ = 1,38;

K₃ – коефіцієнт, що враховує наявність причепів у рухомого складу, згідно [3, с. 179] K₃ = 1,0;

K₄ – коефіцієнт, що враховує середньодобовий пробіг рухомого складу, згідно [3, с. 180] K₄ = 1,1;

K₅ – коефіцієнт, що враховує умови зберігання рухомого складу, згідно [3, с. 181] K₅ = 1,44;

K₆ – коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації рухомого складу, згідно [3, с. 183] K₆ = 0,93;

K₇ – коефіцієнт, що враховує кліматичний район, згідно [3, с. 183] K₇ = 1,0;

K₈ – коефіцієнт, що враховує структуру парку рухомого складу, згідно [3, с. 184] K₈ = 1,0;

K₉ – коефіцієнт, що враховує рівень централізації робіт по ТО і ПР, згідно [3, с. 185] K₉ = 1,06.

$$Р_e = 3,88 * 1,15 * 1,38 * 1 * 1,1 * 1,44 * 0,93 * 1 * 1,06 = 6,677 \text{ чол./1 млн. км.}$$

3.4.1.2 Питоме значення чисельності виробничих працівників на 1 млн. км. пробігу Р_п

Питоме значення чисельності виробничих працівників на 1 млн. км. пробігу СТО, що спроектоване Р_п знайдемо за формулою:

$$Р_p = Р_{шпр} * 10^6 / L_p - [3, с. 186] \quad (3.2)$$

$$Р_p = 21 * 10^6 / 4206198 = 4,974 \text{ чол./1 млн. км.}$$

3.4.2 Чисельність робочих постів на 1 млн. км. пробігу Х

3.4.2.1 Еталонне значення чисельності робочих постів на 1 млн. км. пробігу Х_е

Еталонне значення чисельності робочих постів на 1 млн. км. пробігу Р_е знайдемо за формулою:

$$Х_e = Х_{ен} * K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_6 * K_7 * K_8 * K_9 - [3, с. 178] \quad (3.3)$$

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де Хен – нормативне значення чисельності робочих постів на 1 млн. км. пробігу, згідно [3,с. 176] $X_{ен}=0,98$ постів/1 млн.км.

$$X_e=1,98*1,15*1,38*1*1,1*1,44*0,93*1*1,06=3,686 \text{ постів/1 млн. км.}$$

3.4.2.2 Питоме значення чисельності робочих постів на 1 млн. км. пробігу $X_{п}$

Питоме значення чисельності робочих постів на 1 млн. км. пробігу АТП, що спроектоване $X_{п}$ знайдемо за формулою:

$$X_{п}=X_{заг}*10^6/L_p - [3,с.186] \quad (3.4)$$

$$X_{п}=12*10^6/4206198=3,146 \text{ постів/1 млн. км.}$$

3.5 Будівельна частина

3.5.1 Характеристика території

СТО має змішаний характер забудови, тобто основні виробничі підрозділи розміщені в основному виробничому корпусі, а окремо розміщені допоміжні споруди: контрольно-технічний пункт, корпус зберігання нових автомобілів, корпус ЩО, склади металобрухту, площадка для відкритого зберігання автомобілів клієнтів. Основний виробничий корпус знаходиться в центральній частині території. Зі сходу з виробничим корпусом зблокований автосалон. Його фасад виходє на проїзну частину вулиці.

Адміністративно-побутові приміщення розміщені на другому поверсі виробничого корпусу. За основним виробничим корпусом з заходу окремо знаходиться „гарячий” корпус зварювально-бляшаних робіт. Поруч із автосалоном знаходяться контрольно-технічний пункт і в’їзні ворота. Біля них розташована площадка для відкритого зберігання автомобілів клієнтів. В південній частині земельної ділянки розташовані: будівля комплексу механізованої мийки, зблокованого з мийкою агрегатів та очисними спорудами, які дозволяють очищувати воду і повторно її використовувати; корпус закритого зберігання нових автомобілів. Ширина проїзної частини на території СТО складає 3-4 метра для одностороннього руху і 6-7 метрів для двостороннього, причому для забезпечення вимог безпеки руху транспортні потоки розділяються з допомогою газонів.

Для забезпечення протипожежних вимог на території збудовано три пожежні водойми і забезпечений під’їзд пожежних автомобілів до будівель згідно встановлених нормативів. Зелені насадження розміщені по периметру залізобетонної огорожі шириною 5 метрів у вигляді газону і однорядної посадки дерев, а в районах розташування основного виробничого і адміністративного корпусів у вигляді кущових насаджень.

3.6.2 Характеристика території

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підприємство знаходиться в зоні помірних кліматичних умов. Зима м'яка, нежарке літо. Середньодобова температура найбільш теплого місяця літа +18 С, а найбільш холодного місяця зими – 8 С. Максимальна температура літом +42 С, а мінімальна зимою –20 С. За даними метеорологічних спостережень переважаючий напрям вітру – південний. Ділянка підприємства має неправильну геометричну форму, площа її складає 7,06 га. Площа забудови – 24300 м. кв. З півночі підприємство межує із вантажним терміналом, з півдня – з сільськогосподарськими угіддями. Зі сходу СТО обмежує приватне підприємство, із заходу – територія будівельного управління. Для забезпечення електроенергією, водою, газом, скидом дощових вод підприємство з'єднано з інженерними мережами.

3.6.3 Об'ємно-планувальні рішення.

Основою для об'ємно-планувальних рішень будівель і споруд СТО є забезпечення оптимальних технологічних зв'язків між виробничими підрозділами підприємства. Будівництво проведено з уніфікованих залізобетонних конструктивних елементів заводського виготовлення (колони, ферми, балки, перекриття, плити) на основі уніфікованої сітки колон. Стінки, товщиною 0,5 метра, виконані з цегли, крок колон 18*18 метрів. По периферії корпусу знаходяться виробничі відділення, склади, допоміжні приміщення. Освітлення виробничих відділень здійснюється крізь бокові вікна, а зони ТО і ПР – крізь верхній фонарь, що розташований по всій довжині будівлі. Висота приміщень від рівня підлоги до нижньої точки несучих конструкцій – 4,8 метра. Розміри зон ТО, ПР та виробничих і допоміжних приміщень прив'язані до технологічного процесу і конструктивного рішення виробничого корпусу і спроектовані у відповідності зі СНіП II-93-99.

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4 ТЕХНІЧНИЙ ПРОЕКТ ДІЛЬНИЦЬ

4.1 Технічний проект зони зберігання нових автомобілів та передпродажної підготовки

4.1.1 Призначення і штатний розклад

Зона передпродажної підготовки призначена для проведення переліку обов'язкових робіт, передбачених нормативно-технічною документацією заводу-виробника (мийка кузова, антиконсерваційні роботи, перевірка рівнів технологічних рідин і т.д.), та додаткових робіт, які виконуються за бажанням майбутнього власника (встановлення сигналізації, музики, парктроніків, захисту двигуна, тонування скла, антикорозійної обробки кузова і т.д.).

4.1.2 Технологічний процес зони передпродажної підготовки

В даний час на СТО «Фіат-Івеко» зона передпродажної підготовки відсутня і згідно проекту передбачається її створення зліва від основного виробничого корпусу. Пост мийки переноситься і також буде використовуватись для проведення мийно-прибиральних робіт при проведенні передпродажної підготовки.

Пост мийки обладнано стаціонарною мийною установкою з барабанами, шлангами та пультами керування, порошотягом для прибирання в салонах автомобілів, вентиляційною установкою для відсмоктування відхідних газів при заїзді автомобілів. Також пост обладнано умивальником, двома шафами з скринями для збереження інструмента, двома стелажми для обтирочних матеріалів, контейнером для ганчірок, двома пересувними стелажми.

Проектом передбачається для зони передпродажної підготовки створення трьох додаткових спеціалізованих постів:

- встановлення автосигналізацій, музики та інших електричних та електронних аксесуарів;
- проведення антикорозійної обробки кузова та монтажу захисту двигунів;
- тонування скла, полірування кузова, встановлення холдингів, спойлерів та інших кузовних аксесуарів.

Роботи в зоні виконують за сумісництвом 4 працівника – два третього (проведення антикорозійної обробки кузова та монтажу захисту двигунів, мийно-прибиральні роботи), один четвертого (тонування скла, полірування кузова, встановлення молдингів, спойлерів та інших кузовних аксесуарів) і один п'ятого (встановлення автосигналізацій, музики та інших електричних та електронних аксесуарів) розрядів. Роботи в зоні виконуються по 8 годин 305 днів в році.

4.1.3 Підбір технологічного обладнання

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технологічне обладнання, яке використовується в зоні передпродажної підготовки підбираємо за технологічною необхідністю, згідно таблицю обладнання даного виробничого підрозділу. Згідно проекту зона передпродажної підготовки забезпечена гідравлічним підйомником, однією стаціонарною та однією пересувною мийними установками з барабанами та шлангами, компресором, двома порохотягами, установкою для проведення антикорозійної обробки кузова, двома шафами з скринями для збереження інструмента, двома стелажми для обтирочних матеріалів, контейнером для ганчірок, чотирма пересувними стелажми, двома умивальниками, установкою очищення стічної води. Відомість технологічного обладнання зони передпродажної підготовки наведена в графічній частині проекту.

4.1.4 Планіровочні рішення зони передпродажної підготовки

Зона передпродажної підготовки в плані має прямокутну форму зі сторонами 28*9 метрів. В зоні передбачається наскрізний рух автомобілів, тобто в'їзд здійснюється крізь одні ворота, а виїзд – через інші. Ширина в'їзних і виїзних воріт – 3,0 метра. Природне освітлення здійснюється крізь вікна у стінах, штучне – газорозрядними люмінесцентними лампами денного світла. Відстань між елементами обладнання, обладнанням і елементами будівлі, відповідає нормативним. При технологічному плануванні зони передпродажної підготовки використовувалась маршрутна технологія. Розташування обладнання відповідає технологічному процесу. До стаціонарного мийного та сушильного обладнання, для зручності обслуговування, забезпечено доступ з усіх боків. Переміщення працівників, при виконанні роботи у відповідності з технологічним процесом, мінімальні.

4.2 Технічний проект зони діагностування

4.2.1 Призначення і штатний розклад

Зона діагностування призначена для виконання контрольних, регулювальних і діагностичних робіт із метою зменшення інтенсивності зміни параметрів технічного стану механізмів і агрегатів автомобілів, виявлення й попередження несправностей і забезпечення економічності роботи. Роботи в зоні виконує один працівник VI розряду.

4.2.2 Підбір технологічного обладнання

Технологічне обладнання, яке використовується в зоні діагностування, працює періодично, з неповним завантаженням, тому його підбираємо по технологічній необхідності, згідно таблицю обладнання даного виробничого підрозділу.

4.2.3 Планіровочні рішення зони діагностування

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зона діагностування в плані має прямокутну форму зі сторонами 10*20 метрів, пости – тупикові. Зона діагностування з одного боку обмежена моторним відділенням, з другого – постом попереднього огляду автомобілів, з третього – зонами ТО і ПР. Ширина в'їзних воріт – 3 метра. Глибина оглядової канави – 1,2 метра. Природне освітлення здійснюється крізь фонарь у даху, штучне – газорозрядними люмінесцентними лампами денного світла. Освітлення у канаві – лампами розжарювання 36 В. Відстань між елементами обладнання, обладнанням і елементами будівлі, відповідає нормативним. При технологічному плануванні зони використовувалась маршрутна технологія. Розташування обладнання відповідає технологічному процесу. До стаціонарного обладнання, для зручності обслуговування, забезпечено доступ з усіх боків. Переміщення працівника, при виконанні роботи у відповідності з технологічним процесом, мінімальні.

4.2.4 Технологічний процес зони діагностування

Зона діагностування складається з трьох постів. На першому посту виконується діагностика двигунів, а також виконуються контрольні, діагностичні, кріпильні й регулювальні роботи по електрообладнанню. Для цього використовують наступне контрольно-діагностичне обладнання: сканер КТС 570 виробництва фірми Роберт Бош 1, стенд для перевірки форсунок 2 цієї ж фірми, п'ятикомпонентний газоаналізатор фірми Магнетті-Мареллі 3, мотор-тестер фірми Бош 6, стіл 4 для ремонтних робіт та стелаж 5 для інструментів. Пост також має місцеву вентиляційну установку для відсмоктування відхідних газів. На другому посту діагностуються тягово-динамічні властивості автомобілів на роликовому стенді IW 2 PROFI 7 фірми МАНА Maschinenbau Haldenwang GmbH. Цей стенд є головним елементом лінії інструментального контролю. На третьому посту з допомогою лазерного стенду 23 Y фірми МАНА Maschinenbau Haldenwang GmbH виконуються операції по розвалу-сходженню передніх та, за необхідності, задніх коліс.

Якщо в процесі виконання робіт з діагностики виявляються несправності, ліквідація яких не передбачена технологією (для виконання яких необхідно більше 30 люд.*хв.), то такі автомобілі спрямовують у зону ПР.

4.3 Технічний проект шиномонтажно-вулканізаційне відділення.

4.3.1 Призначення і штатний розклад

Шиномонтажне відділення АТП призначено для розбортування-збортовування коліс і ремонту камер і шин автомобілів. Робота у відділенні виконується одним слюсарем третього розряду за сумісництвом.

4.3.2 Підбір технологічного обладнання

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технологічне обладнання, яке використовується в шиномонтажному відділенні, працює періодично, з неповним завантаженням, тому його підбираємо по технологічній необхідності, згідно таблицю обладнання даного виробничого відділення.

4.3.3 Планіровочні рішення відділення

Відділення в плані має прямокутну форму зі сторонами 5,0*9,0 метрів. Ширина дверей, у зв'язку з розміщенням у відділенні великогабаритного обладнання – півтора метра. Висота дверей стандартна – 2,4 метра.

При технологічному плануванні шиномонтажного відділення використовувалась маршрутна технологія. Розташування обладнання відповідає технологічному процесу. Переміщення працівника, при виконанні роботи у відповідності з технологічним процесом, мінімальні. Верстак й стелажі розташовані впритул до стін. До стаціонарного обладнання, для зручності обслуговування, забезпечено доступ з усіх боків. Відстань між елементами обладнання, обладнанням і елементами будівлі, відповідає нормативним.

4.3.4 Технологічний процес шиномонтажного відділення

Технологічний процес шиномонтажного відділення є частиною загального технологічного процесу технічної підготовки автомобілів АТП. Полягає він у наступному: зняті з автомобілів колеса, що потребують ремонту поступають на стелаж 1 (дивись технологічний план шиномонтажного відділення). Далі, на шиномонтажному станку 2 колеса розбортовуються, покриття оглядаються на наявність інородних предметів з допомогою пневматичного спреда 4, а камери розвішують на гачках стелажа 1 вулканізаційної дільниці шиномонтажного відділення (дивись технологічний план вулканізаційної дільниці шиномонтажного відділення). Після чого камери перевіряються на наявність проколів у ванні 2, місця проколів помічаються і зачищаються на шороховальному станку 9. Сира гума для заплат готується у клеємішалці 10. Вулканізація проколів камер здійснюється з допомогою електричного вулканізатора 6, а вулканізація проколів шин здійснюється з допомогою парової мульты 7.

Відремонтовані колеса збортовуються на шиномонтажному станку 2 (дивись технологічний план шиномонтажного відділення), накачуються у захисній клітці 5 і балансуються на балансувальному станку 3, після чого поступають на стелаж відремонтованих виробів 1.

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 ОРГАНІЗАЦІЯ Й УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ ТО І ПР СТО

5.1 Призначення системи організації ТО і ПР СТО “Фіат-Івеко”

Система організації ТО і ПР призначена для забезпечення технічного обслуговування і ремонту рухомого складу підприємства при мінімальних витратах і простоях автомобілів, а також для проведення заходів по підвищенню ефективності виробництва. Організація виробництва повинна забезпечувати економне використання експлуатаційних матеріалів, запасних частин, виробничої бази підприємства й праці ремонтних робітників. Покращення організації й управління виробництвом – це головний резерв підвищення якості ТО і ПР.

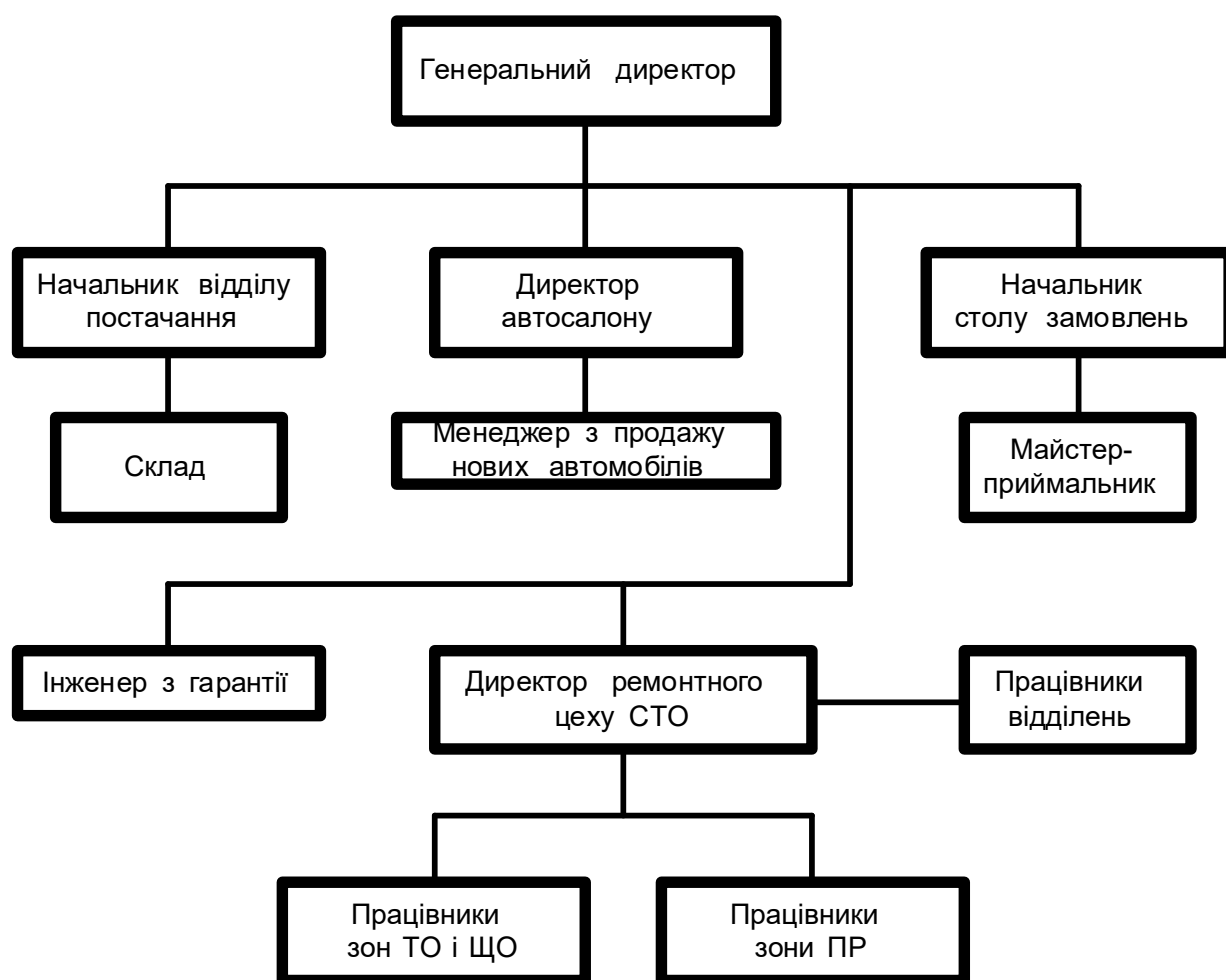


Рисунок 5.1 - Схема загальної структури управління виробництвом ТО і ПР

5.2 Загальна структура і управління виробництвом СТО “Фіат-Івеко”

Схема загальної структури управління виробництвом наведена на рисунку 5.1.

Управління виробництвом на СТО, очолює генеральний директор СТО, який здійснює загальне керівництво виробництвом через підпорядкованих йому начальників виробничих підрозділів. Безпосередньо управління виробництвом ТО і ПР СТО здійснює директор ремонтного цеху через інженера по гарантії та бригадирів виробничих бригад.

5.3 Організація праці ремонтних робочих

На СТО праця ремонтних робочих організована методом 2-х спеціалізованих бригад: бригади ПР і ТО та бригади виробничих відділень. Для виконання робіт ЩО, ТО-1, ТО-2, ПР автомобілів на СТО створена спеціалізована бригада. На спеціалізовану бригаду покладено завдання завчасного і якісного виконання відповідного виду ЩО, ТО і ПР по всіх автомобілях підприємства. Вузли й агрегати, які зняти з рухомого складу, ремонтують робітники, що входять у склад другої спеціалізованої бригади – виробничих відділень. Очолюють спеціалізовані бригади – бригадири. Бригадири безпосередньо підпорядковуються начальнику авторемонтної майстерні. Структура організації праці ремонтних робочих наведена на рисунку 5.2.

5.4 Функції і задачі основних виробничих підрозділів та їх керівників

Директор ремонтного цеху СТО розробляє заходи по підвищенню ефективності виробництва СТО, зменшенню простоїв автомобілів при їх обслуговуванні, зниженню витрат праці, матеріалів і запасних частин. Директор ремонтного цеху СТО забезпечує утримання будівель, споруд і технологічного обладнання в справному стані.

Інженер з гарантії здійснює керівництво виробництвом усіх видів гарантійних робіт по обслуговуванню й ремонту рухомого складу, здійснює його планування, аналіз і удосконалення, приймає участь у розробці й упроваджує заходи по зниженню витрат на гарантійне обслуговування автомобілів. Майстри-приймальники здійснюють оформлення замовлень, прийом і випуск автомобілів, перевірку їх технічного стану, контроль якості ТО і ПР рухомого складу. Начальник відділу постачання відповідає за матеріально-технічне постачання й організацію складського господарства.

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

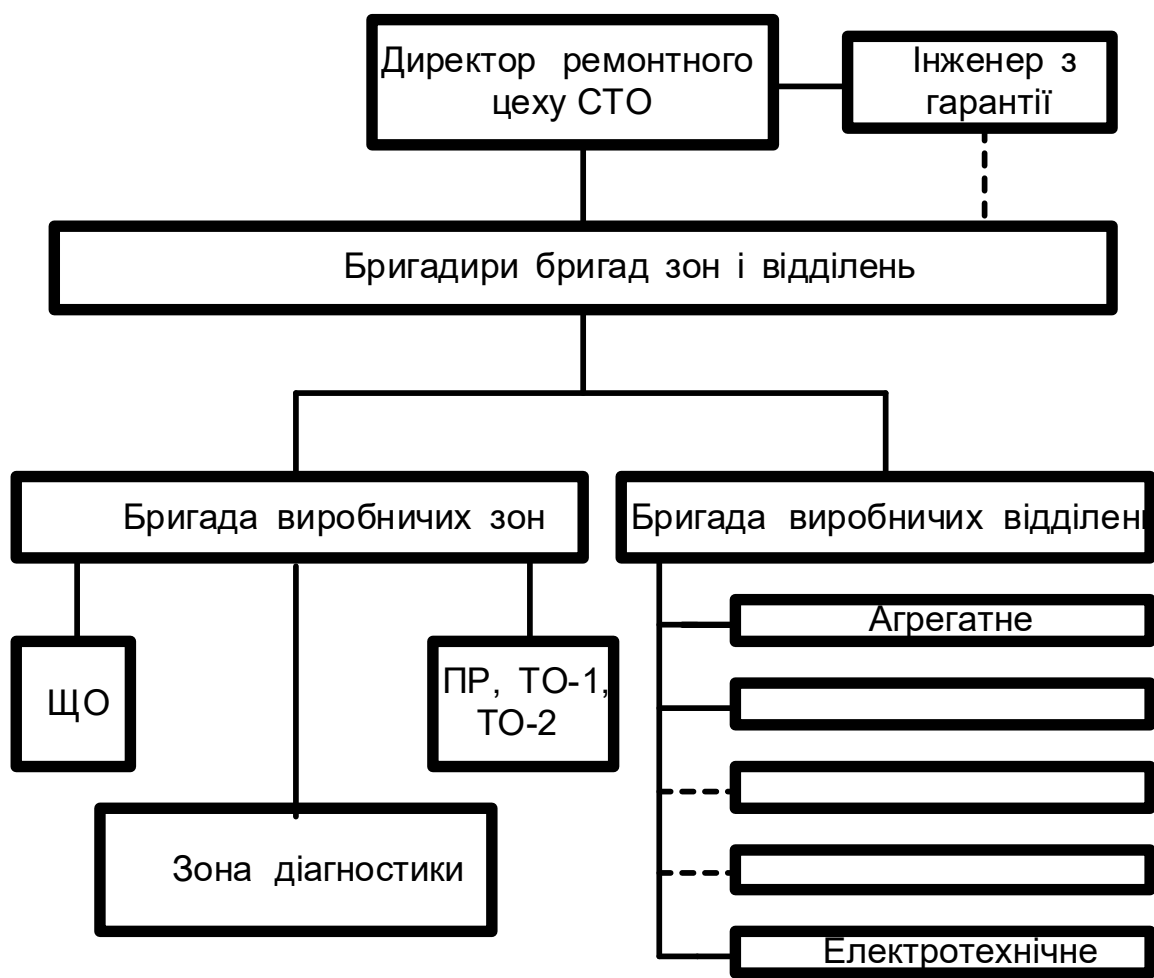


Рисунок 5.2 - Структура організації праці ремонтних робочих

6 ІННОВАЦІЙНА ЧАСТИНА РОЗРОБКОЮ УДОСКОНАЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ АКПП

6.1 Будова експериментальної установки з АКПП Форд CD4E

Стенд з автоматичною коробкою перемикання передач CD4E, яка встановлювалась на автомобілі моделей Мазда-626, Форд Фокус та ін., змонтований у лабораторії 4012 кафедри автомобільного транспорту ІФНТУНГ. На базі даної установки проводились експериментальні дослідження обміну даними між діагностичним обладнанням та електронними системами автомобіля (рис. 6.1).



Рисунок 6.1 – Експериментальна установка для діагностики автоматичної коробки передач CD4E з електронним управлінням

Експериментальна установка складається власне з автоматичної коробки передач CD4E, яка закріплена знизу двома кутниками до рами станда та електронних компонентів АКПП, розташованих зверху. До електронних компонентів АКПП відносяться (рис. 6.2): блок управління АКПП, блок електрогідроклапанів вмикання передач та блокування гідротрансформатора, датчик температури оливи в АКПП, селектор вибору режимів АКПП, датчики обертання первинного та вторинного валів АКПП, діагностична колодка.

Блок управління АКПП керує режимами роботи АКПП, системою впорскування палива, запалення і системою емісії відпрацьованих газів. Основним елементом блоку керування є мікропроцесор, що робить обчислення і вироблення всіх необхідних даних, які забезпечують роботу АКПП. Блок

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

керування, крім електронних компонентів АКПП, працює також в комплексі з наступними датчиками і виконавчими пристроями системи управління двигуна:

- датчиком положення колінчатого вала;
- датчиком абсолютного тиску;
- датчиком положення дросельної заслінки;
- датчиком температури охолодної рідини;
- датчиком температури повітря у впускному колекторі;
- датчиком швидкості автомобіля;
- електромагнітними форсунками;
- модулем запалення;
- лямбда-зондом;
- регулятором холостого ходу;
- електробензонасосом.

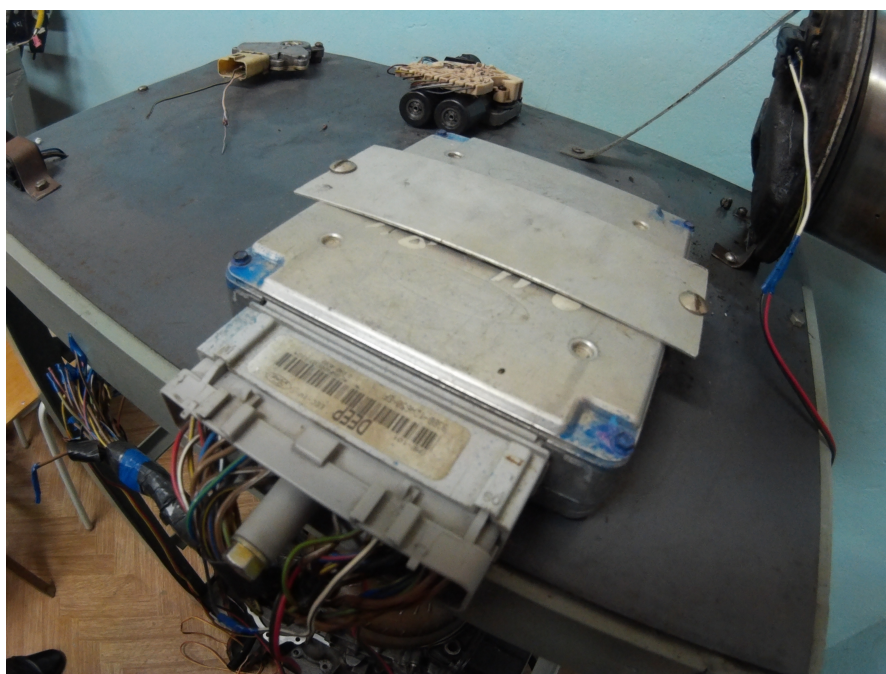


Рисунок 6.2 – Електронні компоненти АКПП CD4E

Для визначення оптимальної кількості палива і кута випередження запалювання блок керування використовує дані датчиків температури АКПП і двигуна (оливи АКПП, охолоджуваної рідини двигуна і повітря), тиску повітря у впускному колекторі, положення дросельної заслінки, числа оборотів, швидкості автомобіля і дані закладені в його пам'яті. Для кожного конкретного режиму роботи АКПП і двигуна блок керування видає свої дані по оптимальній кількості палива і куту випередження запалювання в залежності від даних отриманих від усіх датчиків і пам'яті. Блок керування безупинно корегує

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вихідні дані по сигналах датчиків, що змінюються. Блок керування забезпечує оптимальну передачу АКПП, подачу палива і кута випередження запалювання для кожного режиму й умов роботи АКПП і двигуна.

6.2 Самодіагностика АКПП CD4E

У даній магістерській роботі для дослідження систем діагностики АКПП використовується АКПП CD4E. Ця АКПП, як і більшість АКПП автомобілів Ford, виготовлених з 1995 по 2005 р.р., обладнаний системою управління АКПП Ford EEC V. З 2001 р. на моделях Ford замість EEC V встановлюється система EEC VI.

Системи управління АКПП європейських моделей Ford, крім того, представлені системами Weber IAW (Ford Cosworth), Mazda EGi (Ford Probe) і Nissan ECCS (Ford Maverick). Всі ці системи управляють АКПП, обмоткою котушки запалення і подачею палива форсунками за допомогою електронного блока управління.

Електронний модуль описуваних систем управління АКПП має функцію самоконтролю, що безперервно відстежує сигнали встановлених на АКПП датчиків і виконавчих механізмів і порівнює кожний сигнал з таблицею контрольних величин, що бережеться в пам'яті модуля. Якщо діагностична програма робить висновок про наявність несправності АКПП, електронний модуль записує один або більшу кількість відповідних кодів. Слід враховувати, що такий спосіб не дозволяє зафіксувати неполадки компонентів або збої, для яких не розроблені коди, проте коди розвитку системи постійно ускладнювались. Зокрема, система Ford EEC V була значно модифікована. Якщо відразу після свого створення (в 1995 р.) вона була здатна генерувати менше сотні кодів несправностей, то в 2001 р. сама остання система Ford EEC VI вже могла зареєструвати більше трьохсот кодів.

6.3 Експериментальні дослідження обміну даними між блоком управління АКПП лабораторної установки та діагностичним обладнанням

Експериментальна частина роботи полягала у дослідженні та інтерпретації протоколу обміну даними між блоком управління АКПП лабораторної установки та діагностичним обладнанням. Далі, дані одержані по діагностичних протоколах, порівнювались з фактичними параметрами відповідних виконавчих механізмів, датчиків та інших електронних компонентів АКПП.

Протокол обміну інформацією через послідовний інтерфейс між ЕБК і діагностичним тестером (сканером) для АКПП лабораторної установки встановлений стандартом ISO 9141. Цей стандарт встановлює єдину, методологію доступу до системних даних АКПП CD4E, до кодів несправностей

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

АКПП CD4E, регламентує випробувальне (інструктивне) управління АКПП автомобіля за допомогою сканера. Але при цьому не передбачається сумісність програмного забезпечення, діагностичних процедур, кодів несправностей і діагностичних роз'ємів для більшості інших АКПП автомобілів концерну Форд та всіх автомобілів інших виробників, оскільки досягати такої сумісності для сучасних автомобілів поки що є неможливим з економічної точки зору.

При проведенні діагностики коди несправностей АКПП CD4E системи ЕЕС V доступні тільки, поки дана несправність присутня в системі і поки включено запалення. Якщо несправність стійка (присутня в системі постійно), то відповідний код АКПП CD4E буде збережений в її пам'яті після кожного включення запалення. Проте, якщо несправність нестійка, після виключення запалення код несправності буде втрачений до тих пір, поки дана неполадка не з'явиться знов.

Діагностичні процедури, що реалізуються після ініціалізації залежать від програмного забезпечення ЕБК і сканера (мотор-тестера). Зазвичай є можливість прочитувати коди несправностей АКПП CD4E, за необхідності показувати їх на дисплеї сканера з текстовими коментарями. Складніше програмне забезпечення дозволяє проводити діагностику датчиків і виконавчих механізмів АКПП CD4E, управляти через ЕБК виконавчими механізмами. В якості прикладу на рисунку 5.1 наведена осцилограма передачі інформації двохзначними кодами з ЕБК АКПП CD4E на діагностичне обладнання про проблеми із живлення ЕБК АКПП CD4E та несправність датчики температури оливи АКПП CD4E.

Сканер обмінюється інформацією з ЕБК АКПП CD4E автомобіля по двох проводах (К- і L-лінії) діагностичного роз'єму або безпосередньо через штекер ЕБК. Цей послідовний інтерфейс АКПП виконаний у вигляді двопровідного інтерфейсу із розділеними каналами передачі даних (К-лінія) і включення (L-лінія). При встановленні логічного контакту з ЕБК АКПП CD4E сканер посилає одночасно по лініях К і L спеціальний 8-бітовий код із швидкістю 5 біт в секунду. В якості прикладу на рисунку 6.2 наведена осцилограма запуску сеансу обміну даними між блоком управління АКПП CD4E лабораторної установки та діагностичним обладнанням по L-лінії.

Якщо код правильний (співпадає з потрібним), ЕБК АКПП CD4E посилає сканеру 8-бітовий код з інформацією про швидкість подальшого обміну даними. Цю швидкість встановлює ЕБК АКПП, а не сканер. Потім ЕБК АКПП CD4E посилає ще два кодові слова з інформацією про подальший обмін даними конфігурації ліній К і L. Сканер повертає інверсії цих кодів в ЕБК АКПП CD4E. На цьому процес ініціації (підготовки до діагностування) закінчується і починається передача кодів несправностей в статичному режимі по К-лінії. В

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

якості прикладу на рисунку 6.3 наведена осцилограма передача інформації про проблему з електроклапаном блокування гідротрансформатора, селектором вибору режимів АКПП та датчиком температури оливи в АКПП по К-лінії. Також для підтвердження зчитаних даних параметри роботи цих же систем були перевірені з допомогою мотор-тестера (табл. 6.1).

Обмін інформацією між сканером і комп'ютером ЕБК АКПП CD4E відбувається через послідовний інтерфейс, при цьому важливим параметром є швидкість обміну, яка визначає, як швидко сканер отримує дані від ЕБК і оновлює дисплей. Швидкість обміну визначається бортовим комп'ютером, а не сканером, який зазвичай дозволяє працювати з такою швидкістю обміну, яку підтримує ЕБК автомобіля. Наприклад, ЕБК двигунів фірми General - Motors кінця 90-х підтримували відносно низьку швидкість обміну даними в 960 біт. Це означало, що ЕБК передає сканеру дані із швидкістю 960 біт в секунду, весь кадр оновлювався за 1,2 сек. Моделі електронних блоків управління АКПП для автомобілів з 2001 р. стандарту ISO 9141 мають швидкості передачі даних сканеру - 62500 біт, що дозволяє передавати весь діагностичний кадр всього за 11 мс.

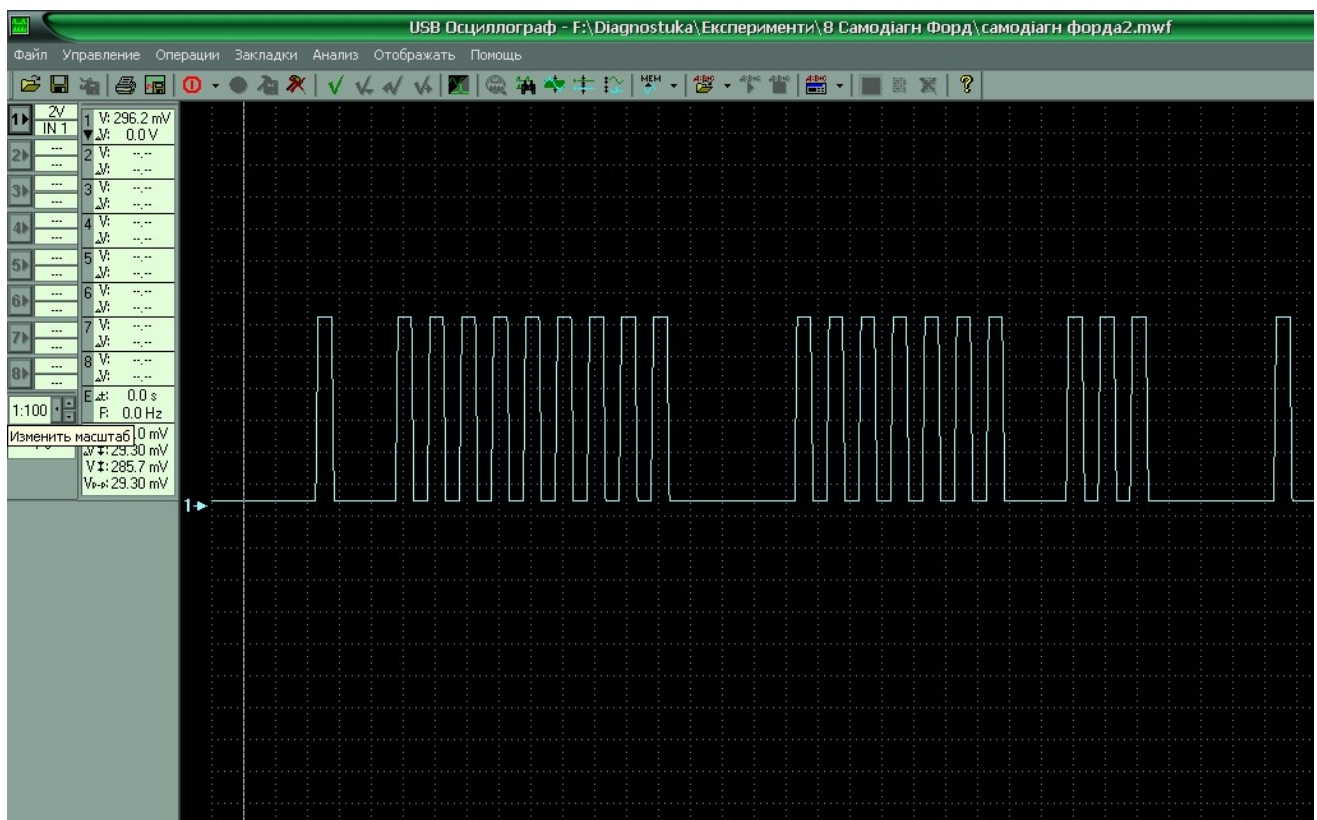


Рисунок 6.1 - Осцилограма передачі інформації двохранними кодами з ЕБК АКПП CD4E на діагностичне обладнання про проблеми із живлення ЕБК та несправність датчики температури оливи АКПП CD4E

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

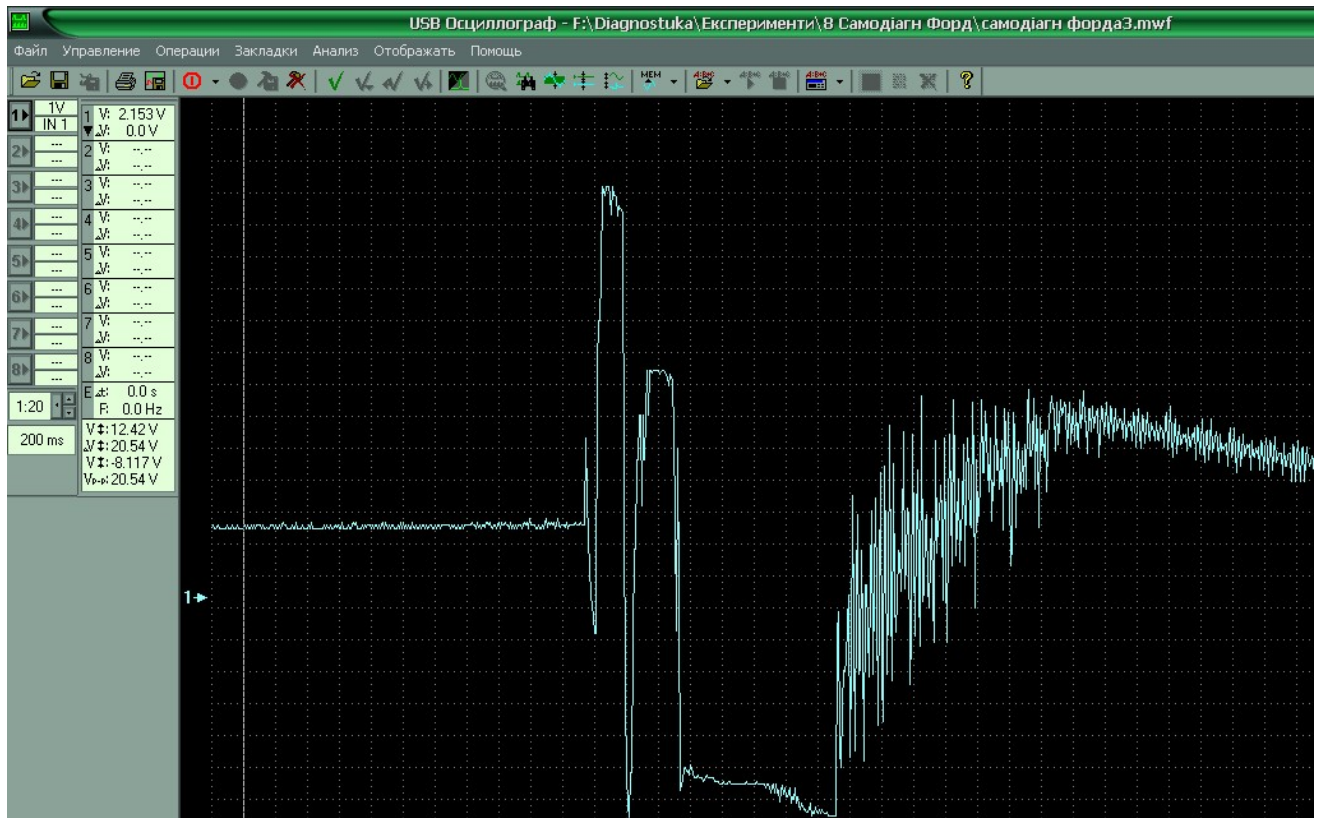


Рисунок 6.2 - Осцилограма запуску сеансу обміну даними між блоком управління АКПП CD4E

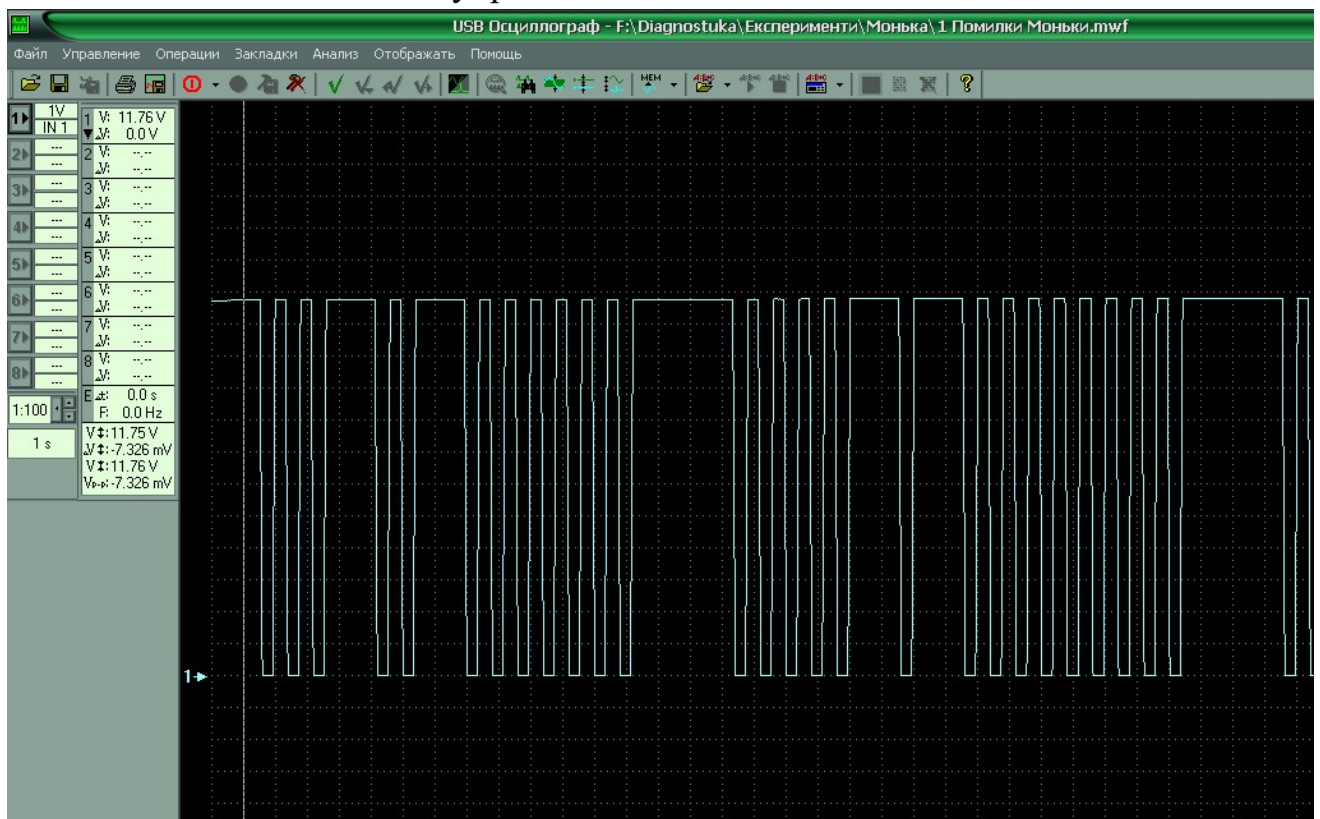


Рисунок 6.3 - Осцилограма передача інформації про проблему з електроклапаном блокування гідротрансформатора, селектором вибору режимів АКПП та датчиком температури оливи в АКПП по К-лінії

Що стосується ЕБК АКПП CD4E, то він передає дані сканеру із швидкістю 8192 біт, оновлюючи кадр більшого розміру за 200-300мс. Швидкість передачі даних АКПП є визначальним параметром при читанні потоків даних в режимі реального часу та при передачі даних в динамічному режимі. В якості прикладу на рисунку 6.4 наведена осцилограма передача інформації АКПП CD4E по К-лінії про перехід в динамічний режим та зчитаний потоку даних. Також для підтвердження зчитаних даних параметри роботи деяких виконавчих механізмів та датчиків АКПП CD4E були перевірені з допомогою мотор-тестера (табл. 6.1), які наведені в графічній частині проекту.

При проведенні експериментальних досліджень обміну даними між блоком управління АКПП CD4E лабораторної установки та діагностичним обладнанням необхідно враховувати, що для Фордівського протоколу для ЕБК ЕЕС-V лінія К - двонаправлена і передає дані в обидві сторони, а лінія L – однонаправлена і використовується тільки при встановленні зв'язку між ЕБК АКПП CD4E автомобіля і сканером, потім лінія L переходить в стан логічної одиниці. Для коректного обміну даними між блоком управління АКПП CD4E лабораторної установки та діагностичним обладнанням до діагностичного роз'єму автомобіля повинні також підключатися «маса» і напруга живлення від акумуляторної батареї.

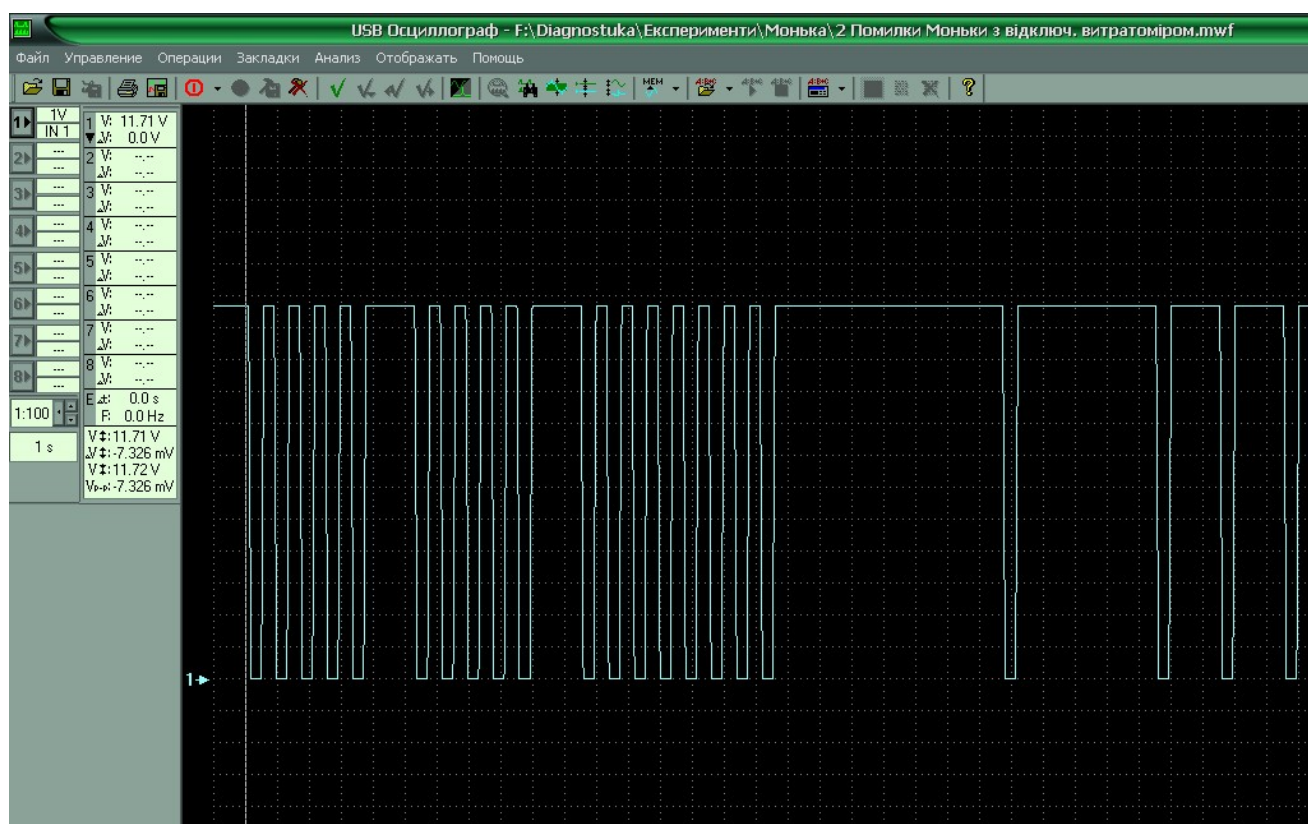


Рисунок 6.4 - Осцилограма передача інформації АКПП CD4E по К-лінії про перехід в динамічний режим

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

6.4 Обробка експериментальних досліджень

При проведенні експериментальних досліджень вихідних параметрів АКПП CD4E розробленої експериментальної установки вимірювання при проведенні кожного експерименту проводились три рази, оскільки необхідно визначити значення абсолютної випадкової середньоквадратичної похибки, яка зробить результат виміру найбільш достовірним.

Абсолютна випадкова середньоквадратична похибка розраховується за формулою:

$$\Delta S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (W_i - W_{\text{сеп}})^2}{n \cdot (n-1)}}, \quad (6.1)$$

де W_i - значення величини отримане при i -му вимірі;

n - число вимірів;

$W_{\text{сеп}}$ - середньоарифметична величина з усіх вимірів.

Середньоарифметична величина з усіх вимірів, $W_{\text{сеп}}$:

$$W_{\text{сеп}} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i}{n} \quad (6.2)$$

При проведенні експериментальних досліджень зчитування вихідних параметрів елементів АКПП CD4E були проведені наступні вимірювання:

- частоти вмикання клапану блокування гідротрансформатора;
- параметрів датчика температури оливи в АКПП при температурі 20°C;
- параметрів датчика положення дросельної заслінки при повністю закритій дросельній заслінці і повністю відкритій дросельній заслінці;
- параметрів датчика частоти обертання вторинного валу АКПП на різних обертах колінчастого валу двигуна;
- параметрів датчика абсолютного тиску при роботі двигуна на оборотах холостого ходу (850 об/хв.), при 2500 об/хв., при 5000 об/хв. колінчастого валу двигуна;
- параметрів електроклапанів вмикання передач АКПП;
- параметрів селектора режимів АКПП;
- параметрів датчика положення колінчастого вала під час запуску двигуна і на високих обертах колінчастого валу двигуна;
- параметрів датчика швидкості на оборотах холостого ходу, при 2500 об/хв., при 5000 об/хв.

Результати розрахунку абсолютної випадкової середньоквадратичної похибки занесені в таблицю 6.1

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

Таблиця 6.1 – Результати експериментальних досліджень зчитування вихідних параметрів АКПП CD4E

№ п/ п	Назва величини, яка вимірюється	Виміри			Середньо- арифметична величина замірів, $W_{сер}$	Середньо- квадратич- не значен- ня похиб- ки, ΔS	Норма- тивне значен- ня
		1	2	3			
1	Частота вмикання клапану блокування гідротрансформатора, Гц	14,3	14,5	14,7	14,5	0,11547	14-15
2	Опір датчика температури оливи в АКПП CD4E при температурі 20°C, кОм	36,5	37	37,5	3,7	0,151073	3-4
3	Напруга на виході з селектора режимів АКПП в положенні „драйв”, В	0,63	0,64	0,65	0,64	0,205922	0,6-0,7
4	Напруга на виході з селектора режимів в АКПП в положенні „паркінг”, В	4,54	4,55	4,56	4,55	0,26077	4,5-4,8
5	Опорна напруга датчика частоти обертання вторинного вала АКПП CD4E, мВ	463	465	467	465	0,315618	440-460
6	Напруга на виході з датчика частоти обертання вторинного вала АКПП CD4E при 850, 2500, 5000 об/хв. колінчастого вала двигуна, В	2,5; 3,0; 3,45	2,55; 3,05; 3,50	2,6; 3,10; 3,55	2,55 3,05 3,5	0,370466; 0,425315; 0,480163	0,2-5
7	Опір електроклапану передач АКПП, Ом	2,95	3	3,05	3	0,535011	2,5-3,5
8	Опір датчика частоти обертання первинного вала АКПП CD4E, Ом	8,6	8,8	9	8,8	0,58986	8-10
9	Опір датчика частоти обертання вторинного вала АКПП CD4E, Ом	415	420	425	420	0,644708	200-500

10	Напруга на виході з датчика частоти обертання первинного вала АКПП CD4E при роботі двигуна при 850, 5000 об/хв. колінчастого вала двигуна, В	1,5; 15	1,6; 17,5	1,7; 20	1,6 17,5	0,699556; 0,754404	3-20
11	Напруга на виході з датчика швидкості при 850, 2500, 5000 об/хв. колінчастого вала двигуна, В	0,6 1,1 1,6	0,65 1,2 1,7	0,7 1,3 1,8	0,65 1,2 1,7	0,809253; 0,864101; 0,918949	0,5-3,0

Отримані значення вимірювань зведені до таблиці 6.1 разом з значеннями, які повинні бути отримані згідно технічних вимог. Порівнявши отримані значення з нормативними можна оцінювати достовірність зчитування та інтерпретації обміну даних між блоком управління АКПП CD4E лабораторної установки та діагностичним обладнанням.

7 Техніко-економічна частина

7.1 Характеристика та аналіз діяльності СТО.

СТО, що проектується, призначено для обслуговування і ремонту вантажних автомобілів Івеко та легкових комерційних автомобілів моделей Фіат приватних осіб, підприємств та установ в Івано-Франківській області.

Необхідність розробки проекту СТО пов'язана з тим, що проведений під час переддипломної практики аналіз показав, що в даний час в м. Івано-Франківську відсутня спеціалізована станція для обслуговування і ремонту вантажних автомобілів Івеко та легкових комерційних автомобілів моделей Фіат. На даний час на СТО Івано-Франківська відсутнє спеціалізоване технологічне обладнання та підготовлені працівники, які б дозволили якісно проводити виконання ряду спеціалізованих робіт з ремонту та обслуговуванню автомобілів такого автовиробника, як Фіат-Івеко.

7.2 Витрати на реконструкцію СТО

7.2.1 Розрахунок капітальних вкладень

Для проведення будівництва в бакалаврській роботі передбачається спорудження ряду виробничих приміщень і споруд та оснащення станції технологічним устаткуванням.

Згідно завдання в рамках даного дипломного проекту передбачаються витрати на:

- будівництво основних виробничих корпусів;
- організації виробничих відділень;
- придбанні технологічного обладнання для організації роботи виробничих відділень;
- будівництво допоміжних корпусів;
- облаштування території.

Відомості придбаного технологічного устаткування наведені у графічній частині проекту. Для ефективної експлуатації придбаного устаткування передбачається навчання персоналу з метою підвищення його кваліфікації.

Витрати на проведення реконструкції в рамках даної бакалаврської роботи наведені в таблиці 7.1.

Таблиця 7.1 – Організаційні заходи на проведення реконструкції.

Організаційні заходи на проведення реконструкції	Сума, тис.грн.
Організація будівництва основних виробничих корпусів	800

					БР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Організація виробничих відділень	850
Придбання нового обладнання та устаткування	530
Організація будівництва допоміжних виробничих корпусів	400
Облаштування території	440
Разом Сп.обл.	3030

Приймаємо витрати на транспортування обладнання у розмірі 8%; витрати на монтаж і налагодження - 12% від його вартості.

Тоді загальна вартість нового обладнання становить:

$$S_{обл} = 1,20 \cdot S_{П.обл}, \text{ тис.грн.} \quad (7.1)$$

$$S_{обл.} = 1,20 \cdot 3030 = 3636 \text{ тис.грн.}$$

де $S_{П.обл}$ - витрати на придбання обладнання, грн.

Витрати на інше допоміжне обладнання приймаємо у розмірі 10% від загальної вартості основного обладнання:

$$S_{д.о} = 0,1 \cdot S_{обл.}, \text{ грн.} \quad (7.2)$$

$$S_{д.о.} = 0,1 \cdot 363600 = 36360 \text{ грн.}$$

Витрати на інструмент та інвентар складають 5% від загальної вартості основного і допоміжного обладнання:

$$S_{ін} = 0,05(S_{обл.} + S_{д.о.}), \text{ грн.} \quad (7.3)$$

$$S_{ін.} = 0,05(363600 + 36360) = 19998 \text{ грн.}$$

Згідно даних одержаних в проекті БР.АТ-76.00.00.000 ПЗ вартість існуючого на СТО основного та допоміжного технологічного обладнання та інструменту складає $S_{іс.обл.} = 798050$ грн.

Тоді, загальна вартість обладнання становить:

$$S_{заг.} = S_{обл.} + S_{д.о.} + S_{ін.} + S_{іс.обл.}, \text{ грн.} \quad (7.4)$$

$$S_{заг.} = 363600 + 36360 + 19998 + 798050 = 1218008 \text{ грн.}$$

Витрати на будівництво виробничих приміщень визначаємо за формулою:

$$S_{б.} = F \cdot Ц_{б.}, \text{ грн.} \quad (7.5)$$

де F - площа приміщень, $м^2$. Згідно даних технологічного розрахунку, сумарна площа відділень становить $72 м^2$.

$Ц_{б.}$ - вартість побудови $1 м^2$ приміщення. Згідно фактичних даних вартість побудови становить 38000 грн. за $1 м^2$.

$$S_{б.2} = 72 \cdot 38 = 2736 \text{ тис.грн.}$$

Витрати на будівництво споруд складають 15% від вартості витрат на будівництво виробничих приміщень:

$$S_{сп.2} = 0,15 \cdot 2736 = 410,4 \text{ тис.грн.}$$

					БР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7.2.2 Розрахунок амортизаційних відрахувань приміщень, споруд та обладнання.

Суму амортизаційних відрахувань визначаємо за формулою:

$$A = Ha \cdot K / 100, \text{ грн..} \quad (7.9)$$

де Ha - норма амортизації, % (приймаємо згідно вимог податкового обліку залежно від групи основних фондів);

K - вартість основних фондів, грн..

Балансова вартість інструменту становить 140 000 грн., комп'ютерної, офісної техніки та меблів - 50 000 грн.

Розрахунок амортизаційних відрахувань зводимо у таблицю 7.3.

Таблиця 7.3 – Розрахунок амортизаційних відрахувань

Об'єкт чи група основних фондів	Балансова вартість, грн.	Амортизація	
		Норма %	Сума, грн.
1 Будівлі і споруди	3 9606400	2	792130
2 Основне і допоміжне обладнання	12180080	16,7	2034070
3 Інструмент	350000	20	70000
4 Інші основні фонди, що не увійшли до попередніх груп: - комп'ютерна техніка, - офісна техніка, - меблі	500000	25	125000
Разом	5 263 648	-	302 120

Амортизація будівель, споруд, обладнання, основного і допоміжного та інвентарю складає:

$$A=302120 \text{ грн.}$$

7.2.3 Калькуляція собівартості ТО і ПР та складання кошторису витрат на ТО і ПР автомобілів.

Витрати на оплату праці розраховуємо за встановленими годинними тарифними ставками за формулою:

					БР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$ЗПр = Тст \cdot Фзп \cdot Np, \text{ грн.}, \quad (7.10)$$

де Тст - годинна тарифна ставка ремонтного робітника: Тст2=43 грн, Тст3=54 грн, Тст4=64 грн, Тст5=76 грн, Тст6=87 грн;

Фзп – річний штатний фонд часу ремонтного робітника, Фзп=2079 годин.

$$ЗПр2 = 43 \cdot 2079 \cdot 4 = 357590 \text{ грн.},$$

$$ЗПр3 = 54 \cdot 2079 \cdot 3 = 336800 \text{ грн.},$$

$$ЗПр4 = 64 \cdot 2079 \cdot 5 = 665280 \text{ грн.},$$

$$ЗПр5 = 76 \cdot 2079 \cdot 3 = 474010 \text{ грн.},$$

$$ЗПр6 = 87 \cdot 2079 \cdot 3 = 542620 \text{ грн.}$$

Загальна погодинна заробітна плата ремонтних робітників становить:

$$ЗПрз = 357590 + 336800 + 665280 + 474010 + 542620 = 2376300 \text{ грн.}$$

Розмір премії ремонтних робітників становить 20% від тарифної зарплати. Розмір премії визначаємо за формулою:

$$ПРр = 0,2 \cdot ЗПрз, \text{ грн.}$$

$$ПРр = 0,2 \cdot 2376300 = 475260 \text{ грн.}$$

Фонд основної заробітної плати розраховуємо за формулою:

$$ОФзп = ЗПрз + ПРр, \text{ грн.},$$

$$ОФзп = 2376300 + 475260 = 2851560 \text{ грн.}$$

Додаткова ЗП становить 10% від основної. Додаткову заробітну плату розраховуємо за формулою:

$$ДЗр = 0,1 \cdot ОФзп, \text{ грн.} \quad (7.11)$$

$$ДЗр = 0,1 \cdot 2851560 = 285160 \text{ грн.}$$

Фонд заробітної плати ремонтних робітників знаходимо за формулою:

$$ФЗПр = ОФзп + ДЗр = 2851560 + 285160 = 3136720 \text{ грн.}$$

Середня заробітна плата ремонтних робітників визначаємо за формулою:

$$ЗПс = ФЗПр / (12 \cdot N), \text{ грн.}, \quad ЗПс = 3136720 / (12 \cdot 18) = 44520 \text{ грн.}$$

Заробітна плата допоміжних працівників та АУП визначається на основі окладу. Для визначення витрат на оплату праці складаємо штатний розклад персоналу СТО (табл. 7.4).

Таблиця 7.4 – Формування фонду оплати праці СТО, грн..

Категорія персоналу	Кількість, чол..	Основна заробітна плата (оклад), грн.	Додаткова заробітна плата, грн.. (10%)	Всього місячний заробіток, грн.	Річний фонд оплати праці, грн.
1	2	3	4	5	6
1. Робітники-ремонтники	18	4 320	432	4 452	313 672

					БР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження табл. 7.4

1	2	3	4	5	6
2. Директор	1	4 500	450	4 850	34 200
3. Головний інженер	1	4 800	380	4 980	23 600
4.Бухгалтерія	2	3 700	370	3 870	44 880
5.Працівники служби матеріально-технічного постачання (МТП)	4	3 400	340	3 540	73 920
6. Інші	4	990	99	1 089	52 272
Всього	31	-	-	-	542704

Нарахування на соціальні потреби.

Нарахування за даними обліку складають 37,5% від фонду заробітної плати.

$$S_{\text{нар.}} = 542\,704 \cdot 0.375 = 203\,514 \text{ грн.}$$

Охорона праці та техніка безпеки. Витрати на охорону праці приймаємо 8% від річного фонду оплати праці.

$$S_{\text{о.п.}} = 542\,704 \cdot 0.08 = 43\,416 \text{ грн.}$$

Поточний ремонт обладнання та інвентаря.

Витрати на поточний ремонт приймаємо 5% від їх вартості.

$$S_{\text{п.р.}} = 0.05 \cdot 1\,303\,008 = 65\,150 \text{ грн.}$$

7.3 Утримання виробничих приміщень

Опалення. Витрати на опалення виробничих приміщень знаходимо за формулою:

$$S_{\text{оп}} = P_n \cdot C_n \quad \text{грн.}$$

де P_n – потреба у натуральному паливі, м³. Згідно даних СТО, річна потреба у натуральному паливі складає 16 000 м³;

C_n – ціна палива, грн/м³. Середня вартість 1 м³ газу становить 18 грн.

$$S_{\text{оп.}} = 16000 \cdot 18 = 288000 \text{ грн.}$$

Освітлення. Витрати на освітлення виробничих приміщень знаходимо за формулою:

					БР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S_{осв} = W \cdot F \cdot T_{осв} \cdot a / 1000, \text{ грн.} \quad (7.12)$$

де W – питома освітленість, Вт/м². $W=10$ Вт/м²

F — площа виробничих приміщень, м². За даними СТО сумарна площа виробничих приміщень складає 850 м²

$T_{осв}$ — час освітлення; год. За даними СТО складає 910 год.

a – тариф оплати за 1 кВт·год. Середня вартість 1 кВт·год складає 8 грн.

$$S_{осв.} = 10 \cdot 850 \cdot 910 \cdot 8 / 1000 = 61880 \text{ грн.}$$

Вентиляція. Витрати на вентиляцію виробничих приміщень знаходимо за формулою:

$$S_{вен} = N_e \cdot T_{еф} \cdot a, \text{ грн.} \quad (7.13)$$

де N_e – потужність двигуна вентилятора, кВт. Сумарна потужність двигунів вентиляторів становить 15 кВт

$T_{еф}$ – час роботи, год. По даних СТО становить 1850 год.

$$S_{вен.} = 15 \cdot 1850 \cdot 8 = 222000 \text{ грн.}$$

Таким чином, загальні витрати на утримання приміщень:

$$S_{утр.пр.} = S_{оп} + S_{осв} + S_{вен}, \text{ грн.},$$

$$S_{утр.пр.} = 288000 + 61880 + 222000 = 571880 \text{ грн.}$$

7.4 Витрати на заходи із формування попиту і збуту (ФОПСТИЗ) послуг

Дані витрати включають затрати на рекламу, дослідження ринку, надання знижок постійним клієнтам та інші заходи маркетингу. Для визначення їх величини складаємо таблицю, розписавши помісячно заплановані витрати на маркетинг (табл. 7.5).

Таблиця 7.5 – Визначення витрат на ФОПСТИЗ ремонтних послуг

Показники витрат	Сума витрат по окремих місяцях												Грн.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Сумарні витрати
1.Створення internet сторінки													60000
2.Розповсюдження рекламних візиток	11000												11000

Закінчення таблиці 7.5

3.Знижки у розмірі 4%	5000	4 000	8 000	2 800	4 000	1 200	3 500	2 000	2 200	1 800	2 000	5 500	420000
Разом, грн.	490000												

7.5 Інші витрати

Приймаємо 2% від суми попередніх затрат.

$$Сін. = 12140920 \cdot 0,02 = 242820 \text{ грн.}$$

Загальну суму витрат за рік розраховуємо згідно кошторису. Результати розрахунків зводимо у таблицю 7.6.

Таблиця 7.6 – Кошторис поточних витрат

Назва витрат	Сума, грн.
1	2
1 Заробітна плата основних робітників, керівного складу і допоміжних робітників	5427040
2 Нарахування на соціальні потреби	2035140
3 Амортизація будівель, споруд, основного і допоміжного обладнання та інвентарю	3021200
4 Поточний ремонт обладнання та інвентаря	651500
5 Утримання виробничих приміщень	571880
6 Охорона праці та техніка безпеки	434160
7 Інші витрати	242820
Разом по кошторису	12383740
Собівартість однієї людино години	827

7.6 Визначення доходів, прибутку та рентабельності ремонтних послуг СТО

Доходи СТО від основної діяльності становитимуть:

$$Д_{ТОП} = Ц_{людгод} \cdot T_{топр}, \quad \text{грн.} \quad (7.14)$$

де $Ц_{людгод}$ – середній тариф за одну людино-годину ремонтних робіт, грн.
Приймаємо тариф за одну людино-годину складає 850 грн.

					БР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ттопр - річна трудомісткість ремонтних робіт, людино-годин. За результатами технологічного розрахунку, сумарна трудомісткість ремонтних робіт складає 14 976 люд.год.

$$Дтоір=850 \cdot 14\,976=12\,729\,600 \text{ грн.}$$

Доходи від продажу запасних частин СТО приймаємо на рівні 19 % доходів від наданих послуг з ТО і ремонту автомобілів.

Отже дохід від продажу запасних частин становитиме:

$$Дзч=0,19 \cdot 12\,729\,600 = 2\,418\,620 \text{ грн.}$$

Сумарні доходи від надання послуг СТО по автомобілях склали:

$$Дсум=12\,729\,600 + 2\,418\,620 = 15\,148\,220 \text{ грн.}$$

Прибуток - це частина виручки, що залишається після відшкодування всіх витрат на виробничу і комерційну діяльність підприємства.

Таким чином, прибуток від основної діяльності СТО становитиме:

$$Посн=Дсум - Ср, \text{ грн.} \quad (7.15)$$

де Ср – собівартість ремонтних робіт.

$$Посн= 15\,148\,220 - 12\,383\,740 = 2\,764\,480 \text{ грн.}$$

7.7 Рентабельність ремонтних послуг.

Рентабельність — економічна категорія, що характеризує ефективність реалізації робіт та послуг.

$$R = (Посн/Ср) \cdot 100, \quad \% \quad (7.16)$$

$$R=(2\,764\,480 / 12\,383\,740) \cdot 100=22,3\%$$

Крім того, заплануємо, що СТО отримає доходи від іншої діяльності - від організації платної стоянки.

7.8 Доходи від надання послуг стоянки

$$Д_{ст} = Д_{к} \cdot N \cdot K \cdot Ц, \text{ грн.} \quad (7.17)$$

$$Дст=20 \cdot 4 \cdot 100 \cdot 12=96\,000 \text{ грн.}$$

де N – кількість автомобілів на стоянці. Приймаємо, що організуємо стоянку на $N=20$.

K – коефіцієнт використання місць на стоянках ($K=4$);

$Ц$ – вартість 1 доби стоянки, грн. ($Ц=100$ грн/добу).

7.9 Величина валових доходів СТО

$$ВД = Дсум + Дст, \text{ грн.} \quad (7.18)$$

$$ВД=15\,148\,220 + 96\,000=15\,244\,220 \text{ грн.}$$

					БР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для оцінки ефективності заходів визначимо термін окупності капітальних вкладень – час, протягом якого капітальні вкладення на впровадження заходу повністю окупляться. Термін окупності капітальних вкладень Ток визначається за формулою:

$$\text{Ток} = \Delta K / \Delta П, \text{ років} \quad (7.19)$$

де ΔK – додаткові капіталовкладення на здійснення заходів, грн.,

$\Delta П$ - прибуток від надання додаткових послуг ремонту внаслідок проведення реконструкції.

$$\text{Ток} = 303\,000 / 85\,348 = 3,6 \text{ роки}$$

Результати сумарних проектних показників доходів і витрат по СТО “Фіат-Крайслер” з врахування проекту БР.АТ-76.00.000. ПЗ наведені в таблиці 7.7

Таблиця 7.7 - Зведена таблиця проектних розрахункових показників ефективності проекту СТО „Фіат-Крайслер ”

Показники	Одиниця виміру	Значення показника проектне
1. Кількість постів	один .	11
2. Чисельність персоналу, в т.ч.:	чол.	25
- ремонтних та допоміжних робітників	чол.	17
- АУП	чол.	8
3. Середньомісячна зарплата за категоріями персоналу в т. ч.		
- ремонтних робітників	грн.	28568
- допоміжних робітників	грн.	16186
- АУП	грн.	30542
4. Вартість основних виробничих фондів	грн.	60 422 900
5. Загальні доходи	грн.	16 543 280
6. Продуктивність праці	грн./чол.	82716
7. Загальна сума витрат	грн.	14 275 290
8. Фондовіддача	грн./грн.	0,274
9. Прибуток	грн.	2 267 990
10. Рентабельність послуг	%	14,1
11. Строк окупності проекту	роки	4,7

8 БЕЗПЕКА ЖИТТЕДІЯЛЬНОСТІ

8.1 Аналіз потенційних небезпек і шкідливостей виробничого середовища.

Аналіз травматизму, а також умов праці робітників у шиномонтажно-вулканізаційному відділенні показав, що основними причинами виникнення травматизму є:

- недотримання правильного технологічного процесу при ремонті шин;
- попадання кінцівок працівників під обертові частини верстату для бортування коліс;
- небезпека враження колісними замками, які вилітають при накачуванні коліс;
- небезпека враження електричним струмом від електрифікованих верстатів;
- частини абразивних кругів, які розлітаються при шорохованні камер;
- підвищені рівні шуму від роботи компресора.

Перелік джерел небезпеки і їх характеристики у шиномонтажно-вулканізаційному відділенні наведені в таблиці 8.1

Таблиця 8.1—Аналіз потенційно небезпечних виробничих факторів

Джерело небезпеки	Потенційно небезпечний фактор фактичне значення (допустиме значення)
Стенд для розбортовування коліс N=3 кВт	Змінний електричний струм $U=380\text{ В}$ $I=10\text{ А}$ $f=50\text{ Гц}$ ($U<42\text{ В}$ $I=0,05\text{ А}$ $f=50\text{ Гц}$)
Компресор для накачування коліс АКТБ-25А N=2 кВт	Підвищений рівень виробничого шуму $L=78\text{ дБ}$ при 250 Гц ($L_d=82\text{ дБ}$ при 250 Гц)
Підвісна кран-балка для транспортування коліс ПТ-57-М, N=3,5 кВт	Можливе травмування внаслідок падіння коліс при недостатньо надійному зачепленні
Вулканізатор ОКС-8А N=2,2 кВт	Небезпека враження працівників гарячими частинами вулканізатора
Шороховальний станок N=1,3 кВт	1. Змінний електричний струм $U=220\text{ В}$ $I=5\text{ А}$ $f=50\text{ Гц}$ ($U<42\text{ В}$ $I=0,05\text{ А}$ $f=50\text{ Гц}$) 2. Підвищений рівень виробничого шуму. Захват кінцівок працівників пасовою передачею $L=70\text{ дБ}$ при 2000 Гц ($L_d=73\text{ дБ}$ при 2000 Гц)

Стенд для перевірки для обслуговування систем кондиціонування, Р=2,0 кВт	1 Небезпека враження електричним струмом U=220 В I=10 А f=50Гц (U<42 В I=0,05 А f=50 Гц) 2 Підвищений рівень виробничого шуму. L=72 дБ при 500 Гц (Lд=78 дБ при 500 Гц)
--	---

Характеристики шкідливих речовин, що мають місце у шиномонтажно-вулканізаційному відділенні наведені в таблиці 8.2.

Таблиця 8.2 — Характеристики шкідливих речовин

Назва речовини	ГДК речовини, мг/м ³		Перша допомога при отруєнні
	у відділенні	в атмосфері	
Бензин	100	5	Свіже повітря, при потраплянні у середину промивання шлунку

Потенційні небезпеки при роботах у шиномонтажно-вулканізаційному відділенні пов'язані з наступним:

- при експлуатації бортувального верстату можливий травматизм кінцівок в наслідок недотримання техніки безпеки, недостатньої освітленості робочого місця, а також враження електричним струмом при несправності електрообладнання;
- при накачуванні коліс можливі травми при недостатньо надійному закріпленні колісних замків;
- небезпека враження працівників гарячими частинами вулканізатора;
- при транспортуванні важких коліс кран-балкою можливе падіння коліс при їх недостатньо надійному закріпленні або обриві тросів.

8.2 Забезпечення нормальних умов праці.

8.2.1 Територія підприємства спроектована з урахуванням рози вітрів і сторін світу. Цехи зі шкідливими виробництвами розміщені з підвітряної сторони території. Об'ємно-планувальне рішення виробничого корпусу забезпечує його природнім освітленням крізь вікна і ліхтарі у даху. Санітарно-побутові приміщення розміщені на першому поверсі адміністративного корпусу.

8.2.2.Метеорологічні умови

Для підтримування оптимальних умов і параметрів повітряного середовища виробничі, допоміжні і адміністративно-побутові приміщення обладнують системами центрального опалення і приточно-витяжною вентиляцією. Значення метеорологічних умов в робочих зонах виробничих приміщень наведені в таблиці 8.3.

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 8.3 - Оптимальні значення метеорологічних умов у виробничих відділеннях

Назва відділення	Категорія робіт	Пора року	Температура, С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
шиномонтажно-вулканізаційне	II	Холодна	17-19	40-60	0,2
		Тепла	20-22	40-60	0,3

8.2.3. Вентиляція

У шиномонтажно-вулканізаційному відділенні використовується механічна вентиляція. Приток повітря в приміщення відділень здійснюється в обсязі відсмоктуваного повітря. Верстаки для ремонту камер та вулканізатор обладнано місцевим відсмоктувачем у вигляді панелі рівномірного всмоктування з швидкістю руху повітря у робочому січненні панелі, що дорівнює 2,5 м/с. Загальна кількість повітря, що відсмоктується механічною вентиляцією складає 2,5 об'єму за годину.

Таблиця 8.4 - Характеристика вентиляції

Виробниче приміщення	Вид вентиляції	Вентиляційне обладнання	Кратність повітряного обміну, 1/год.
шиномонтажно-вулканізаційне відділення	Механічна	Відцентрові вентилятори Ц4-70-6	2,5

8.3.4 Опалення

На території СТО для опалення приміщень, в тому числі шиномонтажно-вулканізаційного відділення, використовують систему центрального опалення. Для цього СТО приєднана до муніципальної котельні, де вода нагрівається і подається по трубах теплопостачання на обігрівання приміщень СТО.

8.2.5. Освітлення

Для покращання зорової роботи у виробничих ділянках використовують природне та штучне освітлення. Природне освітлення бокове, а штучне – загальне і місцеве. Загальне освітлення використовується для освітлення всього виробничого відділення, а місцеве – для освітлення робочих верстаків. Значення мі-

німальної освітленості у шиномонтажно-вулканізаційному відділенні наведено в таблиці 8.5.

Таблиця 8.5 - Характеристика штучної освітленості

Назва приміщення	Освітленість, лк				Тип світильника	Розряд зорової роботи
	Загальна	Комбінована	Аварійна	Евакуаційна		
шиномонтажно-вулканізаційне відділення	50	150	15	0,5	1 Для загального і комбінованого освітлення: ЛСП-13-2*40-02-Уз з лампами ЛХБ-40-4 2 Для аварійного і евакуаційного освітлення: лампи розжарювання	IVa

8.3 Засоби індивідуального захисту

Для захисту працівників від небезпечних та шкідливих факторів, що можуть викликати захворювання або тілесні ушкодження, а також сприяти зменшенню продуктивності праці, використовують засоби індивідуального захисту, наведені в таблиці 8.6

Таблиця 8.6 — Засоби індивідуального захисту працівників в шиномонтажно-вулканізаційному відділенні

Шкідливий виробничий фактор	Призначення засобів індивідуального захисту	Назва засобів індивідуального захисту, їх характеристика	Професія працівника
Пошкодження тіла механічними засобами при бортуванні коліс	Захист тіла від механічних пошкоджень	Рукавиці захисні ГОСТ 12.4.013-83	Шиномонтажник
Частинки абразиву, які вилітають при роботі точильного верстату під час зачищення камер	Захист очей	Окуляри ЕП-1-8	Вулканізаторник

Продовження табл. 8.6.

Пошкодження кінцівок від гострих предметів у колесах	Захист кінцівок від поранення	Рукавиці захисні ГОСТ 12.4.013-83	
Опіки кінцівок від нагрітих деталей вулканізатора	Захист кінцівок від опіків	Спецодяг ОСТ 17-446-74	

8.4. Забезпечення безпеки технологічних процесів, монтажу і експлуатації обладнання

8.4.2 Забезпечення безпеки технологічних процесів, монтажу і експлуатації обладнання в шиномонтажно-вулканізаційному відділенні

Небезпечні місця (шина, яка накачується, пневматичний спредер) повинні огорожуватися. Електровулканізатор повинен бути розташований так, щоб запобігти випадковому ушкодженню працівників. Компресор та ресивер повинні піддаватися технічному огляду і мати табличку із зазначенням інвентарного номера, дати наступних випробовувань і допустимого тиску.

Технічний огляд проводиться: повний – не рідше одного разу на три роки; частковий – не рідше одного разу на 12 місяців. Повний технічний огляд компресора та ресивера повинен також проводитися після монтажу (установки), капітального ремонту і реконструкції.

При повному технічному огляду компресор та ресивер повинні піддаватися: огляду; випробовуванню тиском, що перевищує на 25% максимальний тиск компресора, протягом 10 хвилин. При частковому технічному огляді повинен проводитись тільки огляд компресора та ресивера.

В установці для демонтажу покришок повинен бути блокуючий пристрій, який виключає привід при перевантаженні установки. Технічні міри захисту від потенційно-небезпечних виробничих факторів наведені в таблиці 8.7.

Таблиця 8.7 - Технічні міри захисту працівників у шиномонтажно-вулканізаційному відділенні

Небезпечний фактор	Проектуємий або обраний захист	Технічна характеристика захисту	Місце встановлення
Небезпека травматизму при накачуванні шин	Захисна клітка	Встановлення клітки при накачуванні коліс	Площадка для накачування коліс
Небезпека опіків	Індивідуальні засоби захисту	Захисний одяг, рукавиці ТУ-38-40-632-72	Вулканізатор

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

8.5. Пожежна безпека

У відповідності з СНіП 2.0902-99 шиномонтажно-вулканізаційне відділення відноситься до приміщень категорії Г і, згідно СНіП 2.0402-99 розміщені в будівлі, яка збудована з неспалювальних матеріалів з межею вогнестійкості 0,75 години.

Для запобігання виникненню пожеж в шиномонтажно-вулканізаційному відділенні забороняється закладати проходи і виходи з приміщення відділення, а також підходи до місць розміщення пожежного інвентарю інструментом і матеріалами. В приміщеннях відділення забороняється палити і користуватися відкритим полум'ям. Пожежний інвентар можна використовувати тільки за прямим призначенням. Пожежний інвентар підвішують і закріплюють на такій висоті, щоб його було зручно зняти. На входних дверях в дільниці встановлюють знаки безпеки: "Палити заборонено". Дані пожежонебезпечних властивостей речовин наведені в таблиці 8.8.

Таблиця 8.8 - Пожежонебезпечні властивості пожежонебезпечних речовин, що можуть знаходитись у шиномонтажно-вулканізаційному відділенні

Назва речовин	Температура, С			Межі займання		Засоби гасіння
	Спалаху	Само-займання	Займання	Концентраційний об'єм	Температура, С	
Бензин А-76 (використовується для виготовлення клею при клеєнні камер)	-36	300	-	5,16	37	Піна, углекислота, порошкові суміші

Класифікація відділень по вибухово-пожежній небезпеці та експлуатації обладнання представлена у таблиці 8.9.

Таблиця 8.9 - Класифікація шиномонтажно-вулканізаційного відділення

Назва приміщення	Категорія приміщення по вибухово-пожежній небезпеці за	Клас приміщення по вибухонебезпечності	Характеристика приміщення за ступенем небезпеки	Категорія вибухонебезпечної	Група вибухонебезпечної	Умовне позначення
------------------	--	--	---	-----------------------------	-------------------------	-------------------

	СНиП 2.0902-85	зпеці	при ура- женні електрич- ним стру- мом	суміші	ної сумі- ші	елек- тро- обла- днан- ня
Шино- монтаж- но- вулкані- заційне відділен- ня	Г	В-ІІа	3 клас	-	-	Т-211

Класифікація первинних засобів пожежогасіння наведена в таблиці 8.10.

Таблиця 8.14 - Первинні засоби пожежогасіння шиномонтажно-вулканізаційного відділення

Назва при- міщення	Ка- те- горія СНи П	Захи- сна пло- ща, м. кв.	Первинні засоби пожежогасіння			
			Вуглекис- лотний вогне- гасник	Пінний, хімічний вогнегас- ник	Бром- етило- вий вог- негасник	Скриня з піском, 0,6 м. кв.
шиномон- тажно- вулканіза- ційне відді- лення	Г	27	ОУ-2 - 2 шт., ОУ-5 - 1 шт.	СХП-10 – 1 шт., ОВП-10-1 - 1 шт.	ОУБ-3А - 1 шт.	2 шт.

8.6 Розрахунок освітлення

8.6.1 Розрахунок штучного освітлення

Розрахунок штучного освітлення полягає у виборі виду і системи освітлення, кількості необхідного числа світильників, їх типу і розміщення. Відомі методи розрахунків можна поділити на дві групи: розрахунок по світловому потоку і точкові методи.

Перша група методів, що включає метод коефіцієнта використання і метод питомої потужності, дозволяє визначати світловий потік ламп, що необхідний для створення заданої освітленості горизонтальної робочої площини при загальному рівномірному освітленні з урахуванням потоку, відбитого від стін і стелі приміщення. Для розрахунку по методу питомих потужностей користуються

спеціальними таблицями, у яких наводиться встановлена потужність ламп на один квадратний метр приміщення в залежності від заданого рівня освітлення і виду покриття стін і стелі.

Для розрахунку обираємо метод коефіцієнта використання і як перевірочний точковий метод.

Коефіцієнт використання η виражається відношенням світлового потоку, що падає на розрахункову поверхню, до сумарного потоку всіх ламп. Його величина залежить від характеристик світильника, розмірів приміщення, покриття стін ρ_1 і стелі ρ_2 . Згідно табл. VII-3 [1, с. 138] для побіленої стелі і побілених стін при не занавішених вікнах $\rho_1 = 70 \%$ і $\rho_2 = 50 \%$.

Значення коефіцієнта використання η для різних типів світильників знаходимо згідно табл. VII-4 [1, с. 139] в залежності від типу світильника, індексу приміщення і різних комбінацій ρ_1 і ρ_2 .

В якості світильника обираємо глибокий емальований випромінювач.

$$i := \frac{S}{h \cdot (A + B)}$$

Індекс приміщення знаходимо за формулою [11, с. 138]:

де A і B – відповідно довжина і ширина відділення, згідно технологічного розрахунку $A = 10$ м, $B = 8,1$ м;

S – площа приміщення, $S = 81$ м. кв.

h – розрахункова висота підвісу, приймаємо $h = 3$ м.

$$i := \frac{81}{3 \cdot (10 + 8,1)}$$

$$i = 1,50 \text{ м}$$

Згідно табл. VII-4 [1, с. 139] для глибокого емальованого випромінювача, $\rho_1 = 70 \%$ і $\rho_2 = 50 \%$, $i = 1,50$ м, $\eta = 46 \%$.

Потужність, тип ламп накаливання і їх світловий потік, виходячи з умов розміщення ламп у приміщенні, знаходимо згідно табл. VII-6 [1, с. 140]. Для освітлення відділення обираємо лампи накаливання НГ 48 потужністю 200Вт і з світловим потоком $F_{\text{л}} = 2660$ лм.

Розрахунковий світловий потік F , необхідний для одержання нормованої освітленості E , визначаємо за формулою [11, с. 139]:

$$F := \frac{E \cdot K \cdot S \cdot Z}{\eta}$$

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де E – нормована освітленість, в залежності від розряду зорової роботи, контрасту, фону і типу ламп. Відносимо відділення, що розраховується до приміщень з точною роботою і III розрядом зорової роботи (розмір об'єкта розпізнавання від 0,3 до 1 мм), середньою контрастністю і темним фоном. Згідно табл. VII-2 [1, с. 129] для наведених умов роботи і ламп накаливання мінімальна освітленість складає 100 лк.

K – коефіцієнт запасу. Коефіцієнт запасу враховує зменшення світлового потоку ламп в наслідок забруднення світильників в процесі експлуатації в залежності від типу світильників. Згідно табл. VII-5 [1, с. 140] відділення, що розраховується відноситься до приміщень з середнім виділенням пилу і коефіцієнт запасу для нього складає (з використанням ламп накаливання) $K=1,5$.

Z – відношення середньої освітленості до мінімальної, згідно рекомендації

$$F := \frac{100 \cdot 1,5 \cdot 81 \cdot 1,2}{0,46}$$

[1, с. 139] приймаємо $Z = 1,2$

$$F = 31696 \text{ лм}$$

Загальну кількість світильників визначаємо за формулою [11, с. 141]:

$$N = F / F_{\text{л}}$$

$$N = 31696 / 2660 = 11,92 \text{ ламп.}$$

Приймаємо $N = 12$ ламп. Перевіримо розрахунок точковим методом просторових ізолюкс. Приймаємо, для розрахунку точку на поверхні слюсарного верстака.

Світловий потік лампи, необхідний для створення у даній точці нормованої освітленості E_n визначається з формули [11, с. 141]:

$$F = \frac{1000 \cdot E \cdot K}{e \cdot m}$$

де E – нормована освітленість, в залежності від розряду зорової роботи, контрасту, фону і типу ламп. Згідно попереднього розрахунку відносимо відділення, що розраховується до приміщень з точною роботою і III розрядом зорової роботи (розмір об'єкта розпізнавання від 0,3 до 1 мм), темним фоном і для робіт на верстаку – малою контрастністю. Згідно табл. VII-2 [1, с. 129] для наведених умов роботи і ламп накаливання мінімальна освітленість складає 150 лк.

m – коефіцієнт, що враховує вплив віддалених світильників, згідно [11, с. 141] для емальованого світильника приймаємо $m = 1,1$;

K – коефіцієнт запасу. Коефіцієнт запасу враховує зменшення світлового потоку ламп в наслідок забруднення світильників в процесі експлуатації в залежності від типу світильників. Згідно табл. VII-5 [1, с. 140] відділення, що

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розраховується відносіть до приміщень з середнім виділенням пилу і коефіцієнт запасу для нього складає (з використанням ламп накаливання) $K=1,5$.

e – умовна освітленість, яка визначається по графікам просторових ізолюкс як результат візуальної інтерполяції двох параметрів: висоти підвісу і відстані від осі світильника до розрахункової точки. Приймаємо висоту підвісу світильника – 0,65 м, а відстань від осі світильника до розрахункової точки – 0,45 м. Згідно

$$F = \frac{1000 \cdot 150 \cdot 1,5}{90 \cdot 1,1}$$

графіку на рис. VII-7 [11, с. 142] $e = 90$ лк. Отже,

$$F = 2273 \text{ лм}$$

Одержане значення згідно табл. VII-6 [11, с. 140] закругляємо до найближчого більшого стандартного з $F = 2660$ лм і згідно табл. VII-6 [1, с. 140] для освітлення відділення обираємо лампи накаливання НГ 48 потужністю 200Вт, що відповідає і попередньому розрахунку по світловому потоку.

8.6.2 Розрахунок природного освітлення

Природне освітлення обумовлено світловим потоком прямих сонячних променів і дифузним світлом неба. Природня освітленість коливається у великих межах і залежить від пори року і доби, прозорості повітря, хмарності і ін.

Площу світлових проїомів при боковому освітленні відділення визначаємо

$$S_c := \frac{S \cdot e_n \cdot K_3 \cdot \eta_o \cdot K_{зд}}{100 \cdot \tau_o \cdot r_1}$$

за формулою [12, с. 34]:

де K_3 – коефіцієнт запасу, згідно табл. 3 [12, с. 9] для відділення ремонту системи живлення і при горизонтальному розміщенні вікон $K_3 = 1,5$;

η_o – світлова характеристика вікон, згідно табл. 26 [12, с. 34] $\eta_o = 10,5$;

$K_{зд}$ – коефіцієнт, що враховує затемнення вікон протилежними будівлями, згідно табл. 27 [12, с. 34] $K_{зд} = 1,0$;

τ_o – коефіцієнт, що враховує світлопропускання,

$$\tau_o = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5 - [12, \text{с. 34}]$$

де τ_1 – коефіцієнт, що враховує світлопропускання матеріалу, згідно табл. 28 [2, с. 34] для подвійного віконного скла $\tau_1 = 0,8$;

τ_2 – коефіцієнт, що враховує втрати світла у перепльотах світлових проїомів, згідно табл. 28 [12, с. 34] для подвійного дерев'яного перепльота $\tau_2 = 0,7$;

τ_3 – коефіцієнт, що враховує втрати світла у несучих конструкціях, згідно табл. 28 [12, с. 34] для бокового освітлення $\tau_3 = 1,0$;

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

τ_4 – коефіцієнт, що враховує втрати світла у сонцезахисних конструкціях, для відділення, що проектується, сонцезахисні конструкції не передбачаються і тому згідно табл. 29 [12, с. 35] $\tau_4 = 1,0$;

τ_5 – коефіцієнт, що враховує втрати світла у захисних сітках під фонарями, згідно [12, с. 34] $\tau_5 = 0,9$;

$$\tau_0 = 0,8 \cdot 0,7 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 0,504$$

r_1 – коефіцієнт, що враховує підвищення КЕО при боковому освітленні за рахунок відбитого світла, згідно табл. 30 [12, с. 35] для бокового освітлення $r_1 = 1,3$;

e_H – нормоване значення КЕО. Розрахунок нормованого значення КЕО проводиться за формулою [12, с. 38]:

$$e_H = (e_{\Pi} \cdot q + e_B \cdot R) \cdot r_1 \cdot \tau_0 / K_3;$$

де e_{Π} і e_B – геометричні значення КЕО в точці, що розраховується при боковому освітленні для, відповідно, прямого і відбитого світла неба, з допомогою графіків Данилюка. Визначення КЕО у даній точці приміщення полягає в підрахунку числа ділянок, які видимі з даної точки. На графіках Данилюка напівсфера розбита на 10 000 ділянок рівної світлової активності, тобто кожна ділянка створює освітленість у 10 000 разів меншу, ніж зовнішня. Кількість ділянок, що видимі по висоті світлового пройому, визначаються по графіку Данилюка I, а по графіку II – кількість ділянок, які видимі по ширині світлового пройому. У першому випадку графік I накладається на поперечний розріз приміщення, а у другому випадку графік II накладають на повздовжній розріз приміщення. Згідно розрахунку $e_{\Pi} = 1,1$ і $e_B = 0,9$

R – коефіцієнт, що враховує відносну яскравість протилежної будівлі, згідно табл. 36 [12, с. 39] приймаємо $R = 1,0$;

q – коефіцієнт, що враховує нерівномірну яскравість хмарного неба, згідно табл. 35 [12, с. 38] приймаємо $q = 1,08$;

$$e_H = (1,1 \cdot 1,08 + 0,9 \cdot 1,0) \cdot 1,3 \cdot 0,504 / 1,5 = 0,912$$

Згідно [12, с. 38] одержане значення КЕО округляємо до десятих і остаточно приймаємо $e_H = 0,9$.

$$Sc := \frac{81 \cdot 0,9 \cdot 1,5 \cdot 8 \cdot 1,0}{100 \cdot 0,504 \cdot 1,3}$$

$$Sc = 13,35 \text{ м}^2;$$

Приймаємо розміри вікна стандартну висоту вікна – 2,4 м, тоді ширину вікна приймаємо 6,0 м.

					БР.АТ - 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		84

ВИСНОВКИ

Необхідність розробки комплексного проекту СТО Фіат-Крайслер була пов'язана з тим, що проведений під час переддипломної практики аналіз показав, що в даний час в м. Івано-Франківську відсутня спеціалізована станція для обслуговування і ремонту вантажних автомобілів такого автовиробника, як Івеко, та комерційних автомобілів Фіат. На даний час на СТО Івано-Франківська відсутнє спеціалізоване технологічне обладнання та підготовлені працівники, що б дозволило якісно проводити виконання ряду спеціалізованих робіт з ремонту та обслуговуванню автомобілів такого автовиробника, як Івеко.

Основними базовими моделями індивідуального проекту Івеко-Фіат, які обслуговуватимуться на комплексному СТО «Фіат-Крайслер», були Iveco Daily 2,3 CR і Fiat Doblo 1.4i. За результатами аналізу ринку та технологічного розрахунку було спроектовано СТО, що призначено, в т.ч., для обслуговування і ремонту вантажних автомобілів Івеко та комерційних автомобілів Фіат всіх моделей приватних осіб, підприємств та установ в м. Івано-Франківську та прилеглих районах. Причому специфіка діяльності СТО полягає в двох основних напрямках: охоплення максимально можливої кількості автомобілів марки Івеко всіх моделей клієнтів Івано-Франківської та суміжних областей та ремонті максимально можливої специфічної номенклатури обладнання та устаткування автомобілів Івеко.

В рамках індивідуального завдання розроблені основний виробничий корпус підприємства, корпус передпродажної підготовки, технологічні плани шиномонтажної і вулканізаційної дільниць, зони діагностики. У проекті представлена удосконалена технологія електронних компонентів (датчиків та виконавчих механізмів) сучасних автоматичних коробок передач. Розроблена організація управління виробництвом ТО і ПР рухомого складу. Запропоновані заходи, що забезпечують охорону праці і навколишнього середовища.

По результатах комплексного економічного розрахунку можна зробити висновок, що запропонований проект створення станції технічного обслуговування автомобілів Фіат-Крайслер є обґрунтованим і економічно вигідним. У разі впровадження проекту вдасться створити сучасне спеціалізоване СТО з терміном окупності 4,7 років та рентабельністю 14,1 %.

					БР.АТ- 55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кисликов В., Лишук В. Будова і експлуатація автомобілів/ Вид. Либідь.К.: 2018. 400 с.
2. Мазепа С.С., Куцик А.С. Електрообладнання автомобіля. / Львів: Видавництво НУЛП, 2004. 168 с.
3. Гряник І. М., Лахман С.Д. та інші. Охорона праці: Київ.: Урожай. 1994. 187 с.
4. Клименко Л. П., Прищепов О.Ф., Андрєєв В. І., Голдун В. Ю. Елементи електронних систем керування автомобільними двигунами : [навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів]. Миколаїв: Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2013. – 132 с.
5. Гутаревич Ю. Ф. Зеркалов Д.В., Говорун А.Г Екологія та автомобільний транспорт: навчальний посібник / К.: Арістей, 2006. 292 с.
6. Кузьмінський Р.Д., Шарибура А.О Технічний сервіс. Ремонт електрообладнання тракторів і автомобілів Львів 2017 – 376 с
7. Сукач М.К. Технічний сервіс машин. Навч. пос.. Гриф МОНМСУ - Ліра-К, 2017 – 288 с.
8. Форнальчик Є. Ю., Качмар Р. Я. Основи технічного сервісу транспортних засобів - Львівська політехніка 2017, - 324 с.
9. Шапко В.Ф., Шапко С.В. Основи теорії та динаміки автомобільних двигунів : підручник. – Харків : Точка, 2016. – 232 с.
10. Шапко В.Ф. Автомобільні двигуни. Основи теорії та характеристики поршневих двигунів внутрішнього згоряння: Навчальний посібник. - Кременчук: КНУ, 2011. - 194 с.
11. Автомобілі. Теорія : навч. посіб. / В.П. Сахно, В.І. Сирота, В.М. Поляков, В. Г. Головань, О.В. Лисий; Військ. акад. - Одеса: Військ. акад., 2017. - 412 с.
12. О.П. Строков, М.Г. Макаренко, В.Ф.Фролов. Технічне обслуговування та ремонт вантажних і легкових автомобілів, автобусів. Підручник: У 2 кн. К.: Грамота, 2005.
13. Двигуни внутрішнього згоряння : [підручник] : у 6 т. / [за редакцією проф. А. П. Марченка, засл. діяча науки України, проф. А. Ф. Шеховцова]:Т. 2 : Доводка конструкцій форсованих двигунів наземних транспортних машин. –

					БР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		86

Харків : Видавн. центр НТУ «ХПІ», 2004. – 367 с.

14. Кукурудзяк, Ю. Ю. Технічна експлуатація автомобілів. Організація технологічних процесів ТО і ПР навчальний посібник / Ю. Ю. Кукурудзяк, В. В. Біліченко. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 198 с.

15. Коробочка О.М. Основи розрахунків, проектування і експлуатації технологічного обладнання для автомобільного транспорту: Навч. посібник / Коробочка О.М., Скорняков Е.С., Сасов О.О. – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2007 – 252 с.

					БР.АТ-55.00.00.000 ПЗ	Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

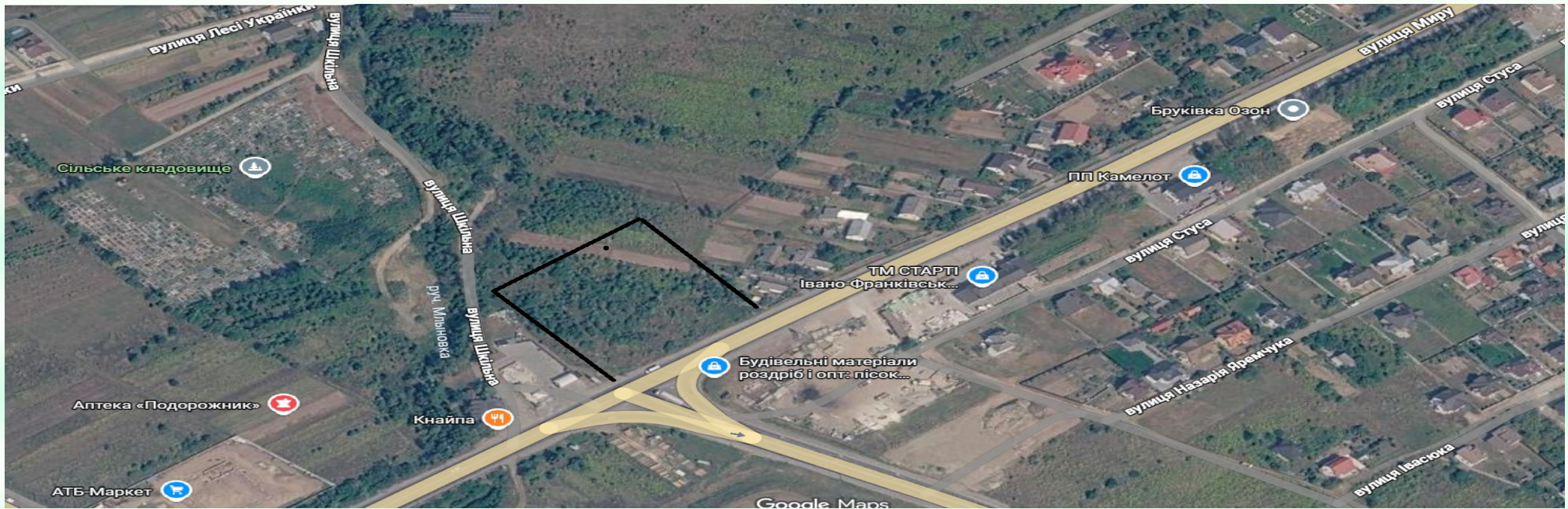
Тема бакалаврської роботи

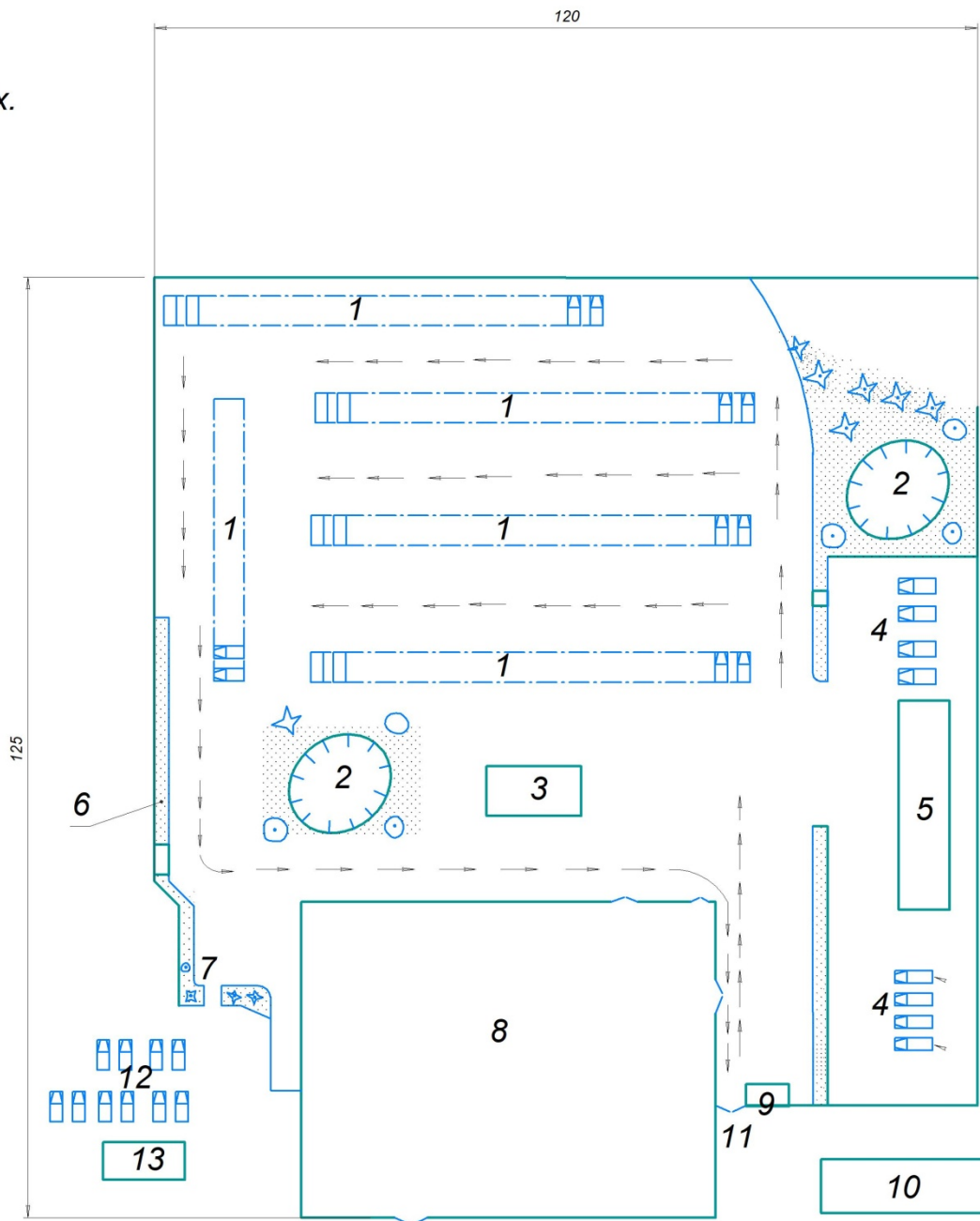
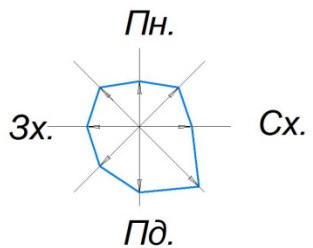
Комплексна: Розробка проекту створення в м. Івано-Франківськ СТО Фіат-Крайслер.

Індивідуальна: Технологічний розрахунок СТО по автомобілях Фіат-Івеко з розробкою удосконаленої технології ремонту АКПП

Францух Іван Васильович

СХЕМА РОЗМІЩЕННЯ ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ ДЛЯ СТО «ФІАТ-КРАЙСЛЕР», ЩО ПРОЄКТУЄТЬСЯ 2





Показники генерального плану

1. Площа території, га - 2,04
2. Площа забудови, м² - 24300
3. Площа зелених насаджень, м² - 1940
4. Коефіцієнт озеленення - 10,5%

№ п/п	Назва	Площа, м ²
1	Стоянка нових автомобілів	4460
2	Пожежна водойма	486
3	Склади металобрухту	288
4	Стоянка автомобілів, які очікують гарантійний ремонт	144
5	Корпус зберігання нових автомобілів	216
6	Зелені насадження	-
7	Запасний в'їзд	-
8	Виробничий корпус	4110
9	Приміщення сторожа	30
10	Механізована мийка	180
11	Основний в'їзд	-
12	Стоянка автомоб. клієнтів	450
13	Крита стоянка	200

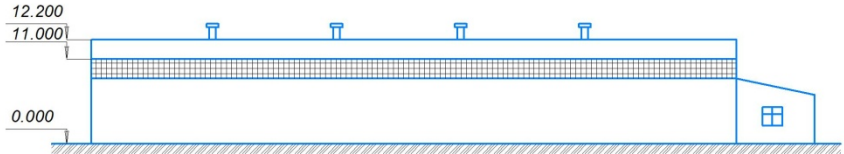
Умовні позначення

- - Листяні дерева
- ☆ - Хвойні дерева
- - Газон
- - Напрямок руху АТЗ

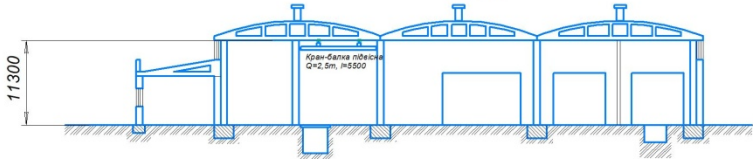
Вул. Миру

БР.АТ-76.00.00.000 ГП			
Зм. Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Креслю	Лазорко А.		
Перевір.	Криштопа С.		
Т. контр.			
Резант			
Н. контр.	Криштопа С.		
Затверд.	Гич М.М.		
Генеральний план СТО "Фіат-Крайслер"		Літера	Масштаб
		У	1:1000
		Аркуш	Аркуше
		ІФНТУНГ АТ-22-2	

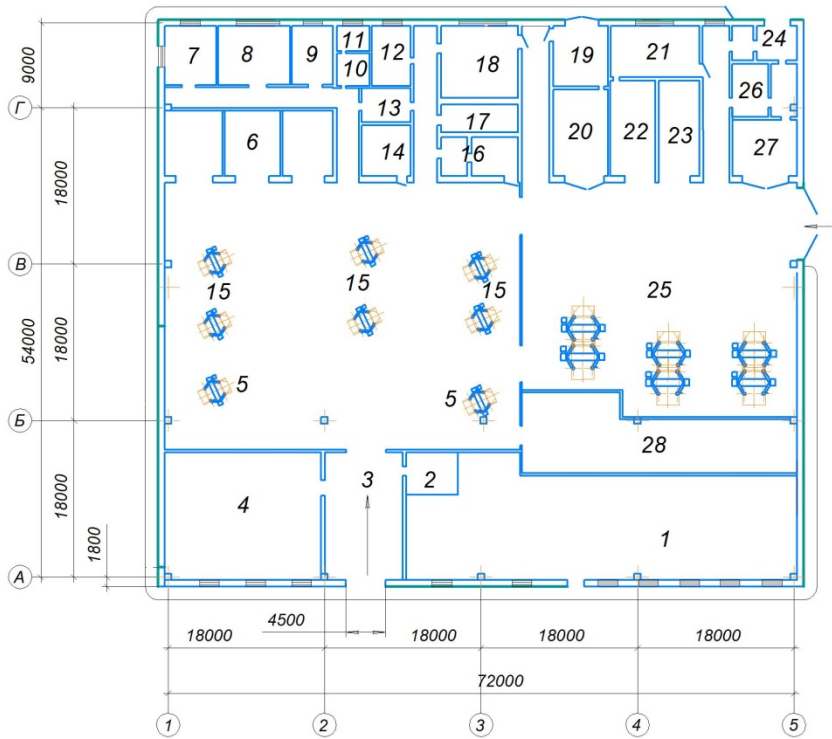
Головний фасад



A-A



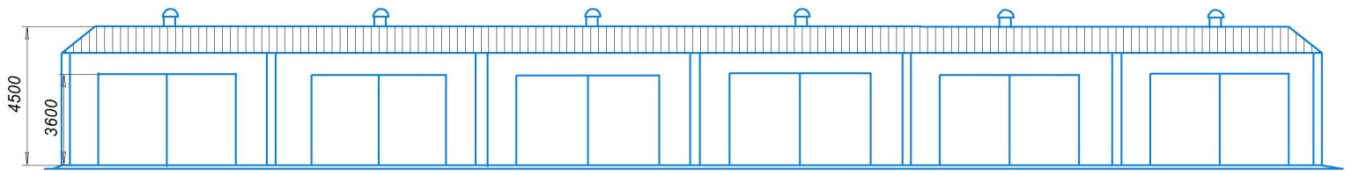
План на відмітці 0.000



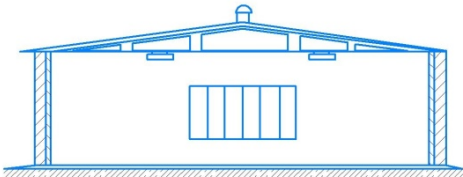
№ п/п	Назва	Площа, м ²
1	Адміністрація	1390
2	КПП	50
3	Зона прийомки-заїзду	137
4	Автосалон	1192
5	Зона ТО	194
6	Зона діагностики	200
7	Дільниця ремонту автомобільних трансмісій	30
8	Агрегатна дільниця	48
9	Моторна дільниця	24
10	Компресорна	16
11	Вентиляційна	16
12	Акумуляторна дільниця	98
13	Інструментальний склад	48
14	Дільниця ремонту паливної апаратури	36
15	Зона ПР легк. автомоб.	391
16	Шиномонтажно-вулканізаційна дільниця	45
17	Склад шин	32
18	Слюсарно-механічна дільниця	72
19	Дільниця ремонту і монтажу автокондиціонерів	94
20	Дільниця ремонту і монтажу систем автономного і передпускового підігріву	80
21	Склад фарб	32
22	Фарбувальна дільниця	144
23	Дільниця ремонту і монтажу газової апаратури	96
24	Дільниця переобладнання бусів	82
25	Зона ПР вантажних автомобілів	400
26	Електротехнічна дільниця	54
27	Зварювально-кузовна дільниця	288
28	Центральний склад	432

				БР.АТ-55.08.00.000 ТП		
				Головний виробничий корпус СТО		
Зм. Арх.	№ докум.	Підпис	Дата	Підпис	Маса	Масит
Креслив	Француз І.			У		1:200
Перевір	Криштопа С.			Архиви		
Т. контр.				Архиви		
І. контр.	Криштопа С.			ІФНТУНГ		
Ватеро	Гриц М.М.			АТ-22-2		

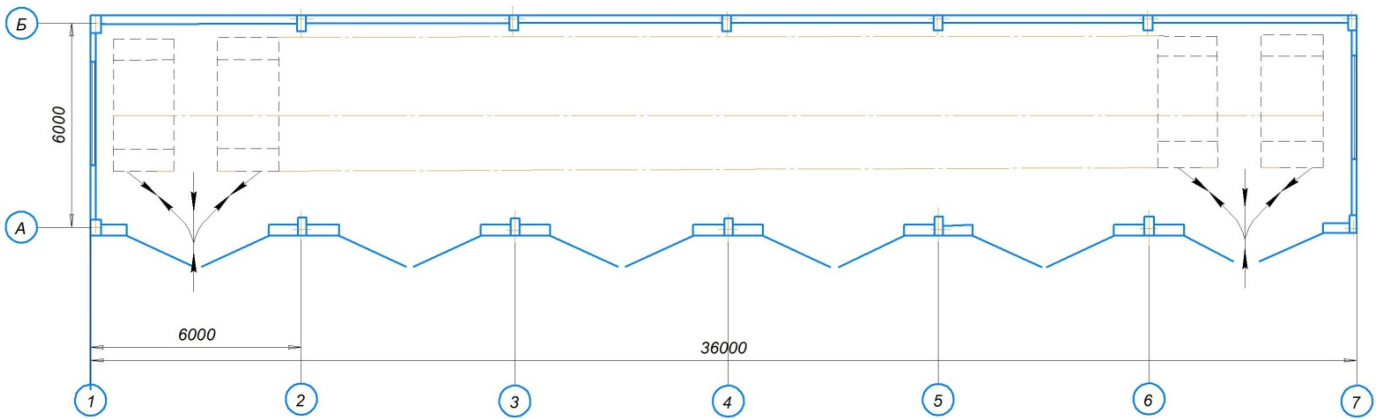
Фасад



A-A

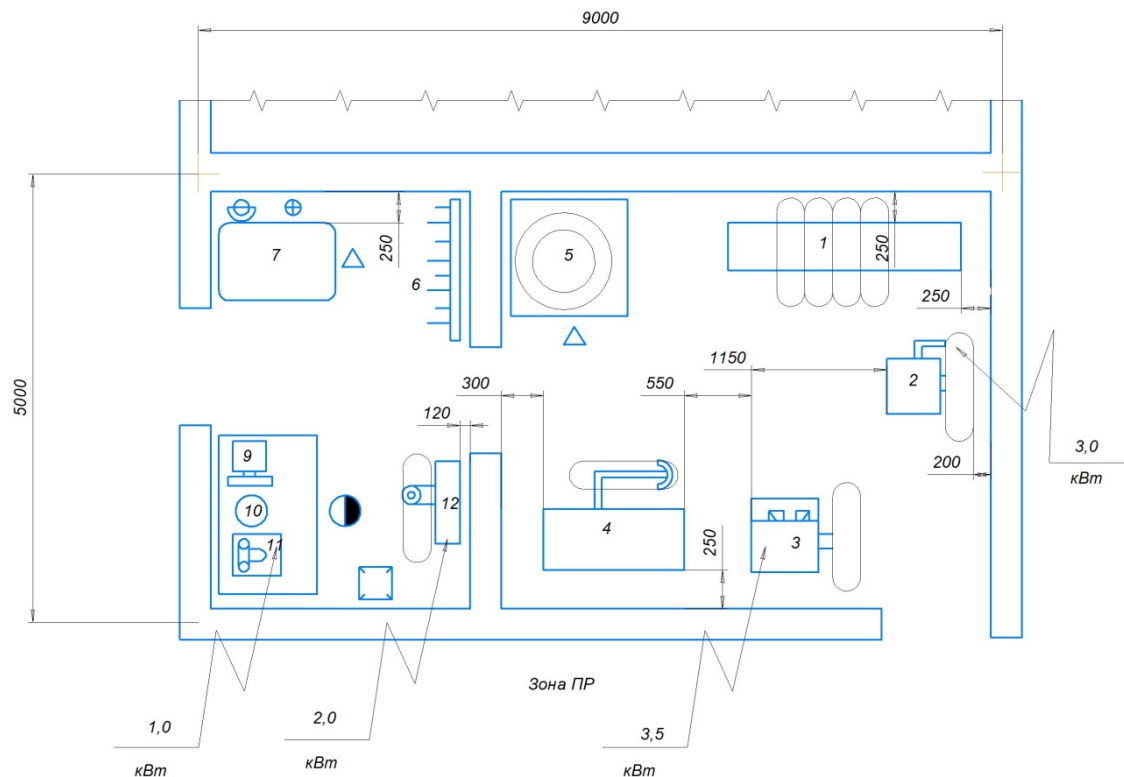


A



A

				БР.АТ-55.05.00.000 ТП		
Экз. Арх.	№ докум.	Подпис.	Дата	Корпус зберігання нових автомобілів та передпродажної підготовки	Листа	Маса
					У	1:200
					Аркуш	Аркушів
Н.контр.	Кришталюк С.			ІФНТУНГ АТ-22-2		
Ватерло	Григор М.М.					



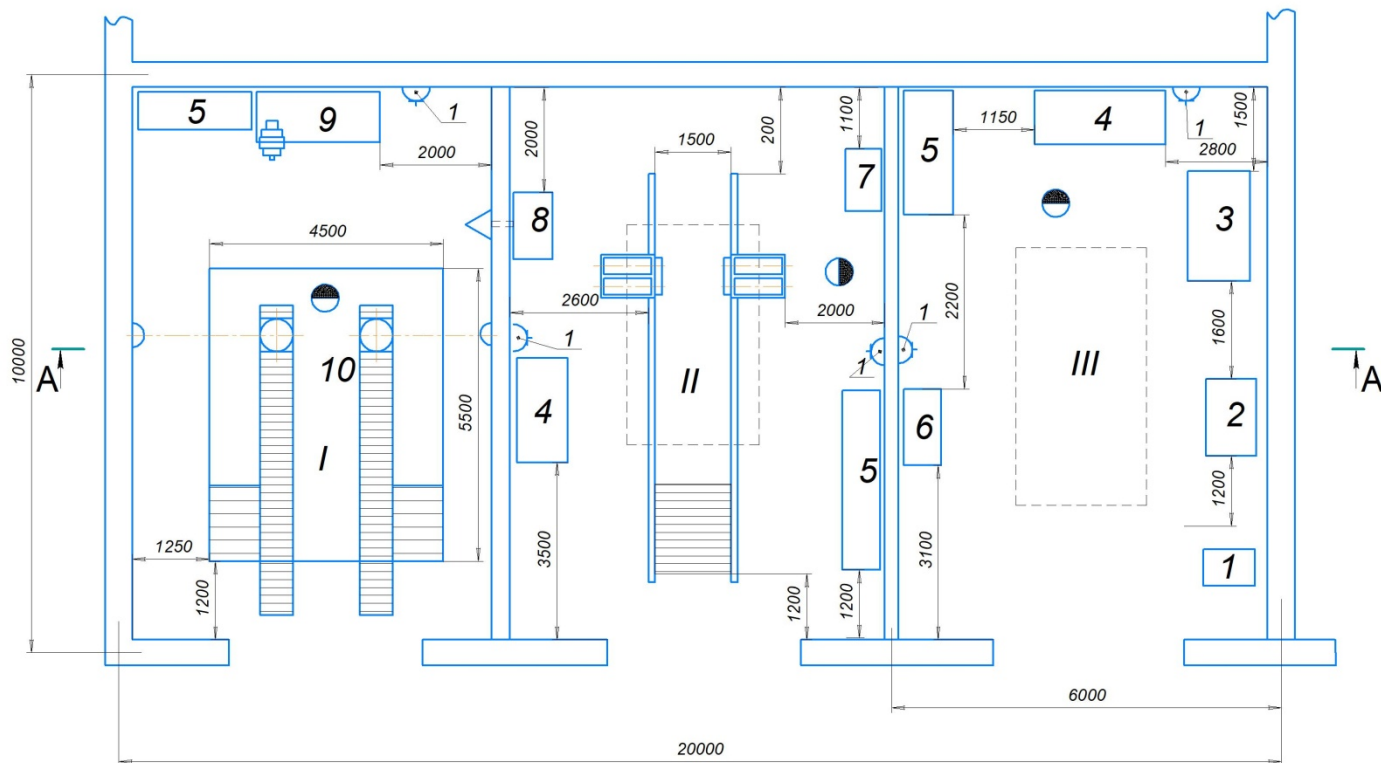
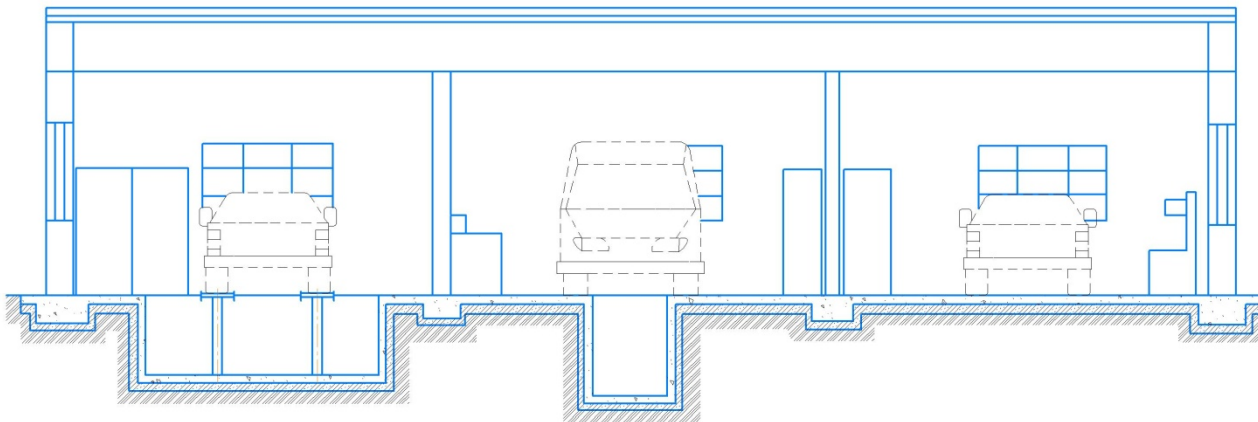
Умовні позначення

- Робоче місце
- Підвід гарячої води
- Підвід холодної води
- Місцева вентиляція
- Підвід стиснутого повітря

Споживач електроенергії

№ позиції	Найменування устаткування	Модель	Коротка технічна характеристика	Кількість	Габаритні розміри
Шиномонтажне відділення					
1	Стелаж для коліс	нест. устат.	місткість 10...11 коліс	1	1200x300x1200
2	Шиномонтажний станок	СШ-7М	потужність 3 кВт	1	950x760x830
3	Станок для балансування коліс	МП-246	потужність 3,5 кВт	1	750x490x740
4	Спрердер пневматичний	СП-12А	робочий тиск повітря 6,0 МПа	1	1000x740x820
5	Клітка для накачування коліс	нест. устат.	металева	1	1500x1500x500
Вулканізаційна дільниця					
6	Стелаж з гачками для розвішування камер	нест. металевий, устат.	двохярусний	1	1300x350x1800
7	Ванна для перевірки камер	нест. устат.	об'єм 624 л	1	1300x800x600
8	Верстак слюсарний	нест. металевий, устат.		1	1900x1000x1000
9	Настільний шароховальний верстат	США-5	потужність 1,5 кВт	1	500x320x320
10	Ручна настільна клеємішалка	нест. устат.	об'єм 3 л	1	500x320x300
11	Електричний вулканізатор	ВП-2М	температура вулканізації 143 °С	1	480x480x320
12	Парова мильда для вулканізації покришок	МП-4	температура вулканізації 143 °С	1	1240x620x840

БР.АТ-55.08.16.000 ТП					
Шиномонтажна та вулканізаційна дільниця				Лист №	Маса
				У	1:25
				Архив	Архив
				ІФНТУНГ	
				АТ-22-2	



Умовні позначення

- робоче місце;
- розетка однофазна змінного струму;
- пiдвiд стиснутого повітря;

Поз.	Назва посту
I	Розвал-сходження
II	Діагностика ходової і гальмівних властивостей
III	Діагностика двигунів і ремонт електрообладнання

Поз.	Назва обладнання	К-сть	Тип.
1	Сканер	1	Бош KTC-570
2	Стенд для перевірки форсунок	1	Бош РМ-300
3	Газоаналізатор	1	Марелли ВС 224
4	Стіл	1	Власного виготовлення
5	Стелаж	3	Власного виготовлення
6	Мотор-тестер	1	Бош D12A
7	Тягово-гальмівний стенд	1	МАНА ІW 2 PROFІ
8	Компресор	1	-
9	Верстат слюсарний	1	Власного виготовлення
10	Лазерний стенд для перевірки розвалу сходження	1	МАНА 23У

БР.АТ-55.08.06.000 ТП				Технологічний план зони діагностики			Пітера	Маса	Масшт.
Зм.	Арх.	№ докум.	Підпис	Дата				у	1:50
Креслює	Француз І.							Арх.	Арх.
Перевір.	Криштопа С.							ІФНТУНГ	
Т. контр.								АТ-22-2	
Н. контр.	Криштопа С.								
Валвер	Гриш М.М.								

Технологічна карта перевірки та заміни датчика частоти обертання вторинного вала АКПП автомобіля Івеко Дейлі

№ операції	Найменування робіт	Інструмент, обладнання, матеріали	Технічні умови	Трудо-місткість виконання, хв.
1	Зчитати сканером помилки підсистеми управління АКПП автомобіля	Сканер, ноутбук	У випадку наявності помилок системи управління двигуном їх необхідно усунути.	3
2	Зробити пробну поїздку та переконатись, що підсистема управління АКПП автомобіля функціонує правильно		Контрольна лампа несправності СУД не світить, а при динамічному натискання на педаль „газу” відчувається швидкий набір швидкості без ривків при перемиканні передач АКПП	2
3	Якщо лампа несправності СУД засвітилась під час пробної поїздки, то знов зчитати помилки сканером і визначити проблемний датчик	Сканер, ноутбук	Під час зчитування кодів помилок несправностей двигун не глушити	3
4	При відсутності сигналу поміряти опір датчика частоти обертання вторинного вала АКПП	Омметр	Опір датчика фаз повинен бути в межах 300-400 Ом, якщо ні – перейти до п. 8	3
5	Перевірити відсутність обриву між блоком управління АКПП та датчиком частоти обертання вторинного вала	Омметр	„Продзвонити” штекерні колодки між датчиком та блоком управління, опір повинен бути не більше 1 Ома	5
6	Піддомкратити колесо автомобіля	Домкрат гідравлічний	Обов'язково підставити під кузов автомобіля упор-підставку	2
7	Підключити мотор-тестер до датчика, запустити двигун та перевести важель АКПП в положення „D”	Мотор-тестер, ноутбук	На екрані ноутбука при справному датчику частоти обертання вторинного вала буде спостерігатися сигнал, подібний до синусоїди	3
8	При не правильному значенні опору або відсутності сигналу демонтувати несправний датчик та поставити новий	Торцевий ключ на «6», викрутка з широким жалом	Болт кріплення датчика перед демонтажем змастити рідиною WD-40.	10
9	Зчитати сканером помилки підсистеми управління АКПП автомобіля та витерти їх	Сканер, ноутбук	Якщо помилки несправності датчика частоти обертання вторинного вала пропали і більше не з'являються, опустити автомобіль з домкрата.	3
10	Зробити пробну поїздку та переконатись, що підсистема управління АКПП автомобіля функціонує правильно		Контрольна лампа несправності СУД не світить, а при динамічному натискання на педаль „газу” відчувається швидкий набір швидкості без ривків при перемиканні передач АКПП	1

Загальна трудомісткість виконання перевірки датчика частоти обертання вторинного вала АКПП - 35 хв.

					БР.АТ-55.01.00.000 ТК			
					Технологічна карта			
					перевірки датчика частоти			
					обертання вторинного вала АКПП			
Зм.	Авт.	№ докум.	Підпис.	Дата	Літера		Маса	
Кресля	Француз І.				Н			
Перев.	Криштопа С.				Аркуш		Аркушів	
Г. контр.					ІФНТУНГ		АТ-22-2	
Н. контр.	Криштопа С.							
Валверд.	Куш М.М.							

Датчик температури оливи в АКПП

Схема підключення тестера для вимірювання вихідної напруги датчика температури оливи в АКПП

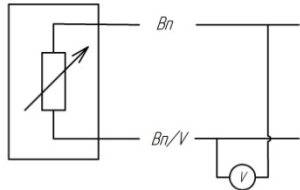
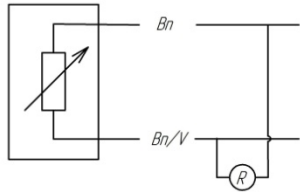


Схема підключення амметра для перевірки датчика температури оливи в АКПП



Датчик тиску оливи в АКПП

Схема підключення амметра для перевірки датчика тиску оливи в АКПП

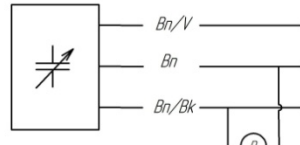
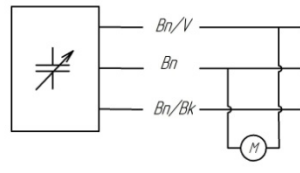


Схема підключення мотор-тестера для перевірки напруги на виході з датчика тиску оливи в АКПП



Перемикач режимів АКПП

Схема підключення мотор-тестера для перевірки вимикача режиму "овердрайв"

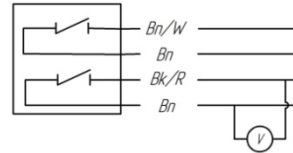
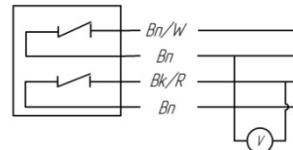


Схема підключення мотор-тестера для перевірки вимикача режиму "спорт"



Датчик положення частоти обертання вторинного вала АКПП

Схема підключення амметра для перевірки датчика частоти обертання вторинного вала АКПП

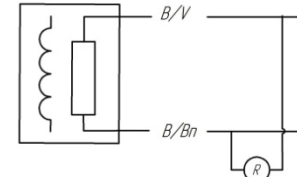
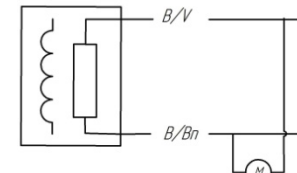


Схема підключення мотор-тестера для перевірки напруги на виході з датчика частоти обертання вторинного вала АКПП



№п/п	Позначення	Колір провідів
1	B	Голубий
2	Bk	Чорний
3	Bn	Каричневий
4	Gn	Зелений
5	R	Червоний
6	Ps	Рожевий
7	S	Сірий
8	V	Фіолетовий
9	W	Білий
10	V	Жовтий

Електрогідравлічний клапан передачі

Схема підключення мотор-тестера для перевірки напруги живлення електрогідравлічного клапана передачі

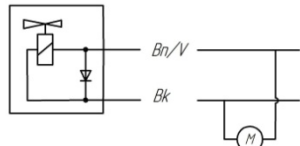
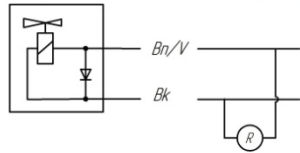


Схема підключення амметра для перевірки електрогідравлічного клапана передачі



Датчик швидкості

Схема підключення вольтметра для перевірки напруги живлення датчика швидкості

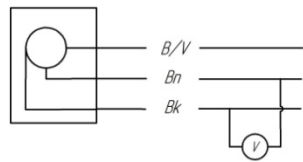
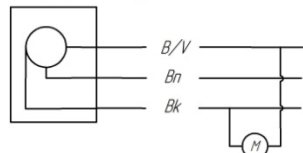


Схема підключення мотор-тестера для перевірки сигналу на виході з датчика швидкості



Датчик положення селектора вибору режимів АКПП

Схема підключення мотор-тестера для вимірювання напруги живлення датчика положення вибору режимів АКПП

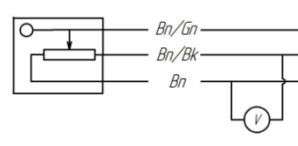
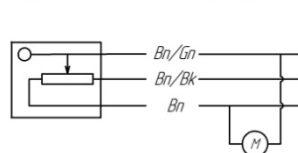
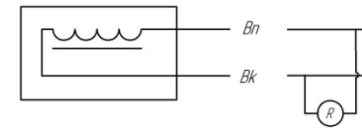


Схема підключення мотор-тестера для перевірки сигналу на виході з датчика положення режимів АКПП



Електромагнітна муфта блокування гідротрансформатора

Схема підключення амметра для перевірки електромагнітної муфти блокування гідротрансформатора



Умовні позначення

- (R) - амметр
- (M) - мотор-тестер
- (V) - вольтметр

				БР.АТ-55.00.00.000 ІЧ			
Зм.	Лист	№ докум.	Підп.	Лист	Лист	Місяць	Місяць
Розроб.	Франчук І.						
Перев.	Криштопа С.						
Тестув.							
Нижнє	Криштопа С.						
Затв.	Гинч М.М.						

Схеми під'єднання вимірювальної апаратури до елементів підсистеми управління АКПП

ІФНТУНГ
АТ-22-2

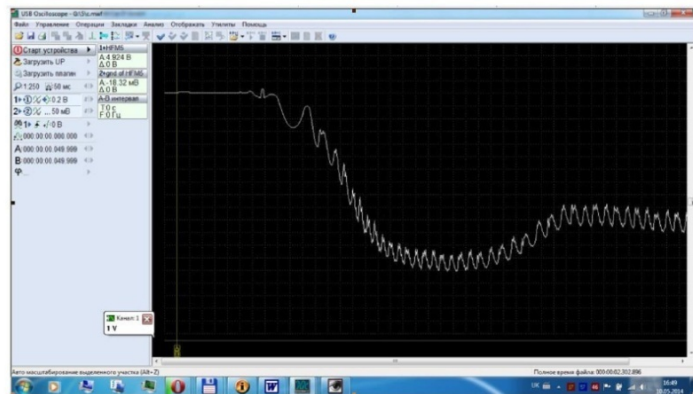


Рис. 1 - Осцилограма вихідного сигналу справного датчика частоти обертання вторинного валу АКПП в режимі разгін-гальмування

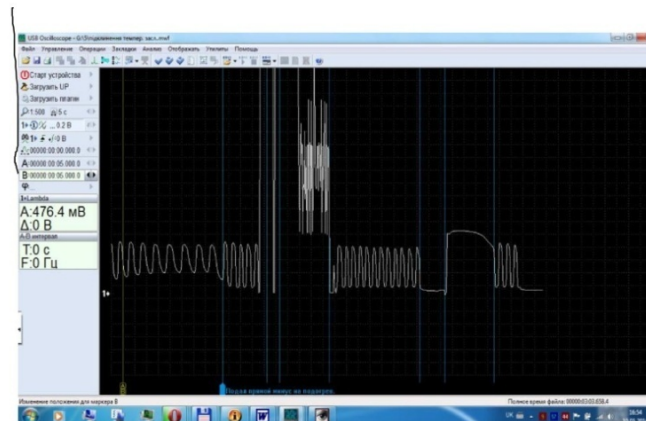


Рис. 3 - Осцилограма вихідного сигналу несправного датчика частоти обертання вторинного валу АКПП при рівномірному русі автомобіля



Рис. 5 - Осцилограма вихідного сигналу датчику тиску оливи гідронаосу підкачки автоматичної коробки перемикання передач

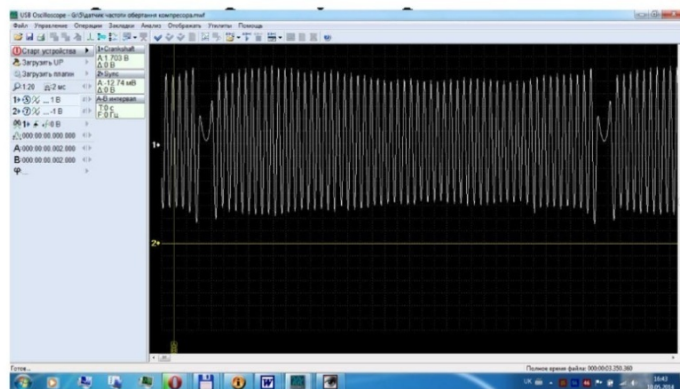


Рис. 2 - Осцилограма вихідного сигналу датчика частоти обертання вторинного валу АКПП з деформованим задавальним диском

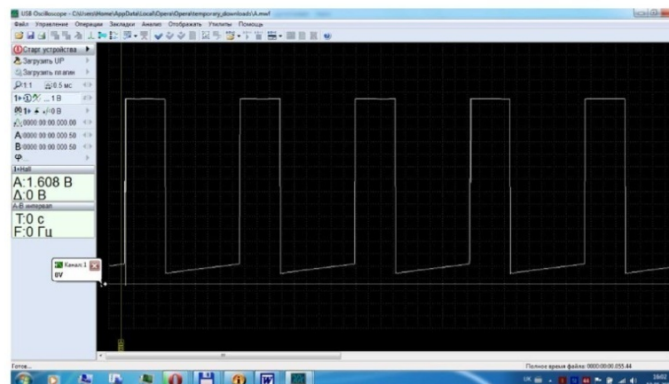


Рис. 4 - Осцилограма входних сигналів широтно-імпульсної модуляції управління клапанами перемикання передач

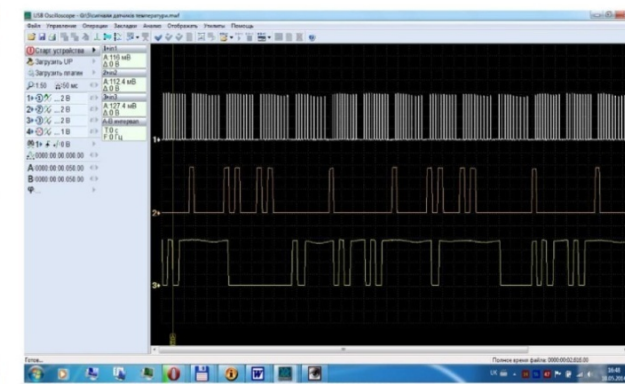


Рис. 6 - Осцилограма вихідного сигналу управління електрогідроклапанами гідромодуля автоматичної коробки передач

ЗВЕДЕНА ТАБЛИЦЯ ПРОЕКТНИХ РОЗРАХУНКОВИХ ПОКАЗНИКІВ 11

ЕФЕКТИВНОСТІ СТО „Фіат-Крайслер”

Показники	Одиниця виміру	Значення показника проектне
1. Кількість постів	шт.	11
2. Чисельність персоналу, в т.ч.:	чол.	25
- ремонтних та допоміжних робітників	чол.	17
- АУП	чол.	8
3. Середньомісячна зарплата за категоріями персоналу в т. ч.		
- ремонтних робітників	грн.	28568
- допоміжних робітників	грн.	16186
- АУП	грн.	30542
4. Вартість основних виробничих фондів	грн.	60 422 900
5. Загальні доходи	грн.	16 543 280
6. Продуктивність праці	грн./чол.	82716
7. Загальна сума витрат	грн.	14 275 290
8. Фондовіддача	грн./грн.	0,274
9. Прибуток	грн.	2 267 990
10. Рентабельність послуг	%	14,1
11. Строк окупності проекту	роки	4,7

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Необхідність розробки комплексного проекту СТО Фіат-Крайслер була пов'язана з тим, що проведений під час переддипломної практики аналіз показав, що в даний час в м. Івано-Франківську відсутня спеціалізована станція для обслуговування і ремонту вантажних автомобілів такого автовиробника, як Івеко, та комерційних автомобілів Фіат. На даний час на СТО Івано-Франківська відсутнє спеціалізоване технологічне обладнання та підготовлені працівники, що б дозволило якісно проводити виконання ряду спеціалізованих робіт з ремонту та обслуговуванню автомобілів такого автовиробника, як Івеко.

Основними базовими моделями індивідуального проекту Івеко-Фіат, які обслуговуватимуться на комплексному СТО «Фіат-Крайслер», були Iveco Daily 2,3 CR і Fiat Doblo 1.4i. За результатами аналізу ринку та технологічного розрахунку було спроектовано СТО, що призначено, в т.ч., для обслуговування і ремонту вантажних автомобілів Івеко та комерційних автомобілів Фіат всіх моделей приватних осіб, підприємств та установ в м. Івано-Франківську та прилеглих районах. Причому специфіка діяльності СТО полягає в двох основних напрямках: охоплення максимально можливої кількості автомобілів марки Івеко всіх моделей клієнтів Івано-Франківської та суміжних областей та ремонті максимально можливої специфічної номенклатури обладнання та устаткування автомобілів Івеко.

В рамках індивідуального завдання розроблені основний виробничий корпус підприємства, корпус передпродажної підготовки, технологічні плани шиномонтажної і вулканізаційної дільниць, зони діагностики. У проекті представлена удосконалена технологія електронних компонентів (датчиків та виконавчих механізмів) сучасних автоматичних коробок передач. Розроблена організація управління виробництвом ТО і ПР рухомого складу. Запропоновані заходи, що забезпечують охорону праці і навколишнього середовища.

По результатах комплексного економічного розрахунку можна зробити висновок, що запропонований проект створення станції технічного обслуговування автомобілів Фіат-Крайслер є обґрунтованим і економічно вигідним. У разі впровадження проекту вдасться створити сучасне спеціалізоване СТО з терміном окупності 4,7 років та рентабельністю 14,1 %.