

Бакалаврська робота
БР. АТ – 76.00.00.000 ПЗ
Група АТз-22-21

Шульга Денис Сергійович
2026

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Інститут інженерної механіки та робототехніки

Кафедра «Автомобільного транспорту»

Шульга Денис Сергійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

УДК _____
(індекс)

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

Тема: Проект удосконалення організації та технології технічного обслуговування і поточного ремонту автомобілів у навчально-науково-виробничій автотранспортній лабораторії ІФНТУНГ (м. Івано-Франківськ) із реконструкцією слюсарно-механічної ділянки

(назва роботи)

Автомобільний транспорт

(назва освітньої програми)

274 “Автомобільний транспорт”

(шифр і назва спеціальності)

Шульга Денис Сергійович

(підпис, ініціали та прізвище здобувача освітнього ступеня)

Науковий керівник Тетяна ВОЙЦІХОВСЬКА асист.

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

Допущено до захисту

Завідувач кафедри

С.І.Криштопа

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

Рецензент

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

Нормоконтроль

доц. С.І.Криштопа

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

Івано-Франківськ

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завкафедрою АТ

С.І. Криштопа

„_____” _____ 2026 р.

ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ

Бакалавр

Шульга Денис Сергійович

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема Проект удосконалення організації та технології технічного обслуговування і поточного ремонту автомобілів у навчально-науково-виробничій автотранспортній лабораторії ІФНТУНГ (м. Івано-Франківськ) із реконструкцією слюсарно-механічної дільниці,

затверджена наказом по університету від _____ № _____

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

3. Вихідні дані до проекту: Виконати розрахунок виробничої програми навчально-науково-виробничій автотранспортній лабораторії ІФНТУНГ. Необхідні вихідні дані для розрахунку річної виробничої програми взяти за даними підприємства.

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

Вступ

1. Експлуатаційна частина

2. Технологічний розрахунок

3. Дослідницький розділ

4. Охорона праці

Висновки

Перелік посилань на джерела

5. Перелік аркушів презентаційного графічного матеріалу:

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

2. Опис проблеми дослідження -3 слайди

3. Технологічний план дільниці -1 слайд

4. Науково-дослідницька частина -3 слайди

5. Охорона праці -1 слайд

Висновки

Керівник

Особистий підпис

/ Тетяна ВОЙЦІХОВСЬКА /

Розшифровка підпису

Завдання прийняв до виконання

Особистий підпис

/ Денис ШУЛЬГА /

Розшифровка підпису

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер і назва етапів проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту	Примітка
Вступ	13.04.2026 р.	
Експлуатаційна частина	27.04.2026 р.	
Технологічний розрахунок	14.05.2026 р.	
Дослідницький розділ	27.05.2026 р.	
Охорона праці	01.06.2026 р.	
Графічна частина (презентація)	08.06.2026 р.	
Висновки. Список використаних джерел.	15.06.2026 р.	
Готовність проекту до попереднього захисту	19.06.2026 р.	

Бакалавр _____ Денис ШУЛЬГА
Особистий підпис Розшифровка підпису

Керівник проекту _____ / Тетяна ВОЙЦІХОВСЬКА /
Особистий підпис Розшифровка підпису

Анотація

У дослідженні розглянуто діяльність навчально-науково-виробничої автотранспортної лабораторії ІФНТУНГ як структурного підрозділу університету, що виконує освітні, наукові та виробничі завдання. Основна увага приділяється організації навчального процесу, проведенню практик, лабораторних занять, виконанню курсових і магістерських робіт, а також дослідженню проблем експлуатації, технічного обслуговування та ремонту автомобілів. Визначено ключові чинники, що впливають на роботоздатність транспортних засобів: конструктивні, технологічні та експлуатаційні. Окремо проаналізовано діяльність слюсарно-механічної дільниці, яка забезпечує виготовлення та відновлення деталей, а також розробку спеціальних пристроїв для підвищення точності обробки. Значну увагу приділено питанням безпеки праці, аналізу небезпечних і шкідливих факторів, що можуть призвести до травматизму, та розробці заходів профілактики. Практичне значення роботи полягає у формуванні системи технічних і організаційних рішень, спрямованих на підвищення надійності автомобілів, ефективності виробничих процесів та безпеки експлуатації транспортних засобів.

Ключові слова: автотранспортна лабораторія, технічне обслуговування, ремонт, безпека праці, експлуатаційна надійність, слюсарно-механічна дільниця.

Abstract

The study examines the activities of the educational and scientific production automotive laboratory of IFNTUNG as a structural unit of the university that performs educational, scientific and production tasks. The main attention is paid to the organization of the educational process, conducting internships, laboratory classes, performing course and master's theses, as well as researching the problems of operation, maintenance and repair of vehicles. Key factors affecting the operability of vehicles are identified: structural, technological and operational. The activities of the metalworking and mechanical department, which ensures the manufacture and restoration of parts, as well as the development of special devices to increase the accuracy of processing, are separately analyzed. Considerable attention is paid to issues of occupational safety, analysis of dangerous and harmful factors that can lead to injuries, and the development of preventive measures. The practical significance of the work lies in the formation of a system of technical and organizational solutions aimed at increasing the reliability of vehicles, the efficiency of production processes and the safety of vehicle operation.

Keywords: motor vehicle laboratory, maintenance, repair, occupational safety, operational reliability, mechanical workshop.

Зміст

Вступ.....	5
1. ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ЧАСТИНА.....	8
1.1 Призначення ННВАЛ	8
1.2 Основними функціями ННВАЛ	9
1.3 Технічна характеристика рухомого складу ННВАЛ.....	11
1.4 Приведення різномаркового парку.....	12
2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК.....	14
2.1 Вихідні дані для розрахунку.....	14
2.2 Розрахунок виробничої програми з КР і ТО АТЗ.....	14
2.3 Розрахунок кількості КР, ТО-2, ТО-1 і ЩО за цикл.....	15
2.4 Розрахунок коефіцієнта технічної готовності.....	16
2.5 Визначення кількості ТО і КР на весь парк за рік.....	17
2.6 Розрахунок ТО і ПР на парк за добу.....	18
2.7 Розрахунок річного об'єму робіт по ТО і ПР АТЗ.....	19
2.8 Розрахунок кількості виробничих робітників, допоміжних робітників та управлінського персоналу.....	21
2.9 Розрахунок кількості постів ЩО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2, ПР рухомого складу.....	24
2.10 Розрахунок кількості водіїв та управлінського персоналу.....	25
2.11 Розрахунок виробничих і допоміжних приміщень АТП.....	25
3 ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ.....	29
3.1. Дослідження причин порушень процесів технічного обслуговування і ремонту автомобілів.....	29
3.2. Технічний проект слюсарно-механічної дільниці.....	33
3.3. Обґрунтування необхідності проектування пристрою.....	35
4. ОХОРОНА ПРАЦІ	41
4.1. Аналіз потенційних небезпек і шкідливостей виробничого середовища.....	41
4.2. Забезпечення безпеки технологічних процесів, монтажу і експлуатації обладнання.....	43
4.3. Розрахунок природної вентиляції відділення.....	44
4.4. Щоденні заходи по забезпеченні безпеки руху.....	49
Висновки	51
Список використаної літератури	53

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Проект удосконалення організації та технології технічного обслуговування і поточного ремонту автомобілів у навчально-науково-виробничій автотранспортній лабораторії ІФНТУНГ (м. Івано-Франківськ) із реконструкцією слюсарно-механічної дільниці	Літ.	Арк.	Акрушів
Розробив	Шульга Д.С.							
Перевірив	Войціховська						4	65
						ІФНТУНГ АТЗ-22-1		
Н. Контр.	Криштопа С.І.							
Затвердив	Криштопа С.І.							

ВСТУП

Метою дослідження є комплексний аналіз організації освітньої, наукової та виробничої діяльності навчально-науково-виробничої автотранспортної лабораторії ІФНТУНГ, а також визначення практичних заходів, спрямованих на підвищення ефективності технічного обслуговування і ремонту автомобілів, забезпечення їхньої експлуатаційної надійності та безпеки.

Об'єктом дослідження виступає система технічної підготовки транспортних засобів, що охоплює організацію навчального процесу, функціонування слюсарно-механічної дільниці, розробку спеціальних пристроїв, а також заходи з охорони праці та профілактики травматизму. Практичне застосування результатів полягає у створенні моделі інтеграції освітніх і виробничих процесів, яка дозволяє одночасно формувати професійні компетентності студентів та забезпечувати реальні потреби автотранспортної галузі.

Лабораторія функціонує як структурний підрозділ університету, виконуючи комплекс освітніх завдань. Вона забезпечує проведення лабораторних і практичних занять, організацію виробничих практик, виконання курсових і магістерських робіт студентами спеціальностей «Автомобільний транспорт» та «Нафтогазова інженерія і технології». Це створює умови для формування професійних навичок майбутніх фахівців, які поєднують теоретичні знання з практичними вміннями.

У науковій сфері лабораторія здійснює дослідження проблем експлуатації, технічного обслуговування та ремонту автомобілів, розробляє нові методи діагностики та вдосконалює технології ремонту. Вона проводить випробування обладнання, включно з колісними транспортними засобами та системами контролю технічних параметрів, що дозволяє оцінювати їх відповідність сучасним вимогам безпеки та надійності. У науково-практичній діяльності лабораторія надає консалтингові та експертні послуги, залучає науковців і спеціалістів галузі до створення та випробування нових розробок, організовує обслуговування та ремонт рухомого складу автопарку університету.

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рухомий склад підприємства характеризується різномарковістю, включає бензинові та дизельні автомобілі, а також спеціалізовану техніку. Середній технічний стан оцінюється як 0,75 ресурсу пробігу до капітального ремонту, що свідчить про стабільний рівень експлуатаційної придатності. Умови використання транспорту охоплюють міські та позаміські маршрути, що зумовлює різноманітність навантажень і режимів роботи. Природно-кліматичні умови регіону належать до помірного типу, що є сприятливим для експлуатації, але водночас потребує систематичного контролю та своєчасного обслуговування.

Проблема забезпечення роботоздатності автомобілів є ключовою для інженерно-технічних служб. На технічний стан впливають конструктивні, технологічні та експлуатаційні чинники. Конструктивні параметри визначаються формою і розмірами деталей, точністю взаємного розташування поверхонь та осей, правильним вибором посадок. Технологічні чинники залежать від якості матеріалів, термічної обробки та складальних робіт. Експлуатаційні чинники, пов'язані з дорожніми та кліматичними умовами, мають найбільший вплив на стан автомобілів.

Слюсарно-механічна дільниця виконує важливу роль у виготовленні та відновленні деталей. Вона забезпечує виконання токарних, фрезерних, стругальних, шліфувальних і слюсарних робіт. Токарні операції дозволяють обточувати поверхні та виготовляти кріпильні вироби, фрезерні й стругальні — обробляти площини та прорізати пази, шліфувальні — досягати високої точності, а слюсарні — здійснювати свердління, розгортання, притирання та підготовку деталей до зварювання. Для механізації процесів дільниця оснащена відповідним обладнанням, розташованим за маршрутною технологією, що мінімізує переміщення працівників і забезпечує доступ до машин.

У процесі експлуатації автомобілів їхні вузли та агрегати зазнають негативного впливу зовнішнього середовища. Низька якість дорожнього покриття спричиняє інтенсивне спрацювання деталей, що призводить до втрати керованості. Для відновлення працездатності у дільниці було розроблено

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

спеціальний пристрій для фрезерування пазів у валі педалі зчеплення. Він забезпечує точність обробки та простоту використання, характеризується компактністю, надійністю та можливістю швидкої заміни деталей.

Аналіз умов праці у дільниці показує наявність небезпечних і шкідливих факторів: ризик ураження електричним струмом, потрапляння паливних рідин на шкіру чи в очі, небезпека затягування кінцівок у рухомі частини верстатів, ймовірність пожежі при недотриманні технології. Додатковими факторами є недостатня кількість обладнання, утворення окалини та абразивних частинок, підвищені рівні шуму й вібрації. Це потребує розробки системи заходів безпеки, що охоплює технічні та організаційні рішення.

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ЧАСТИНА

1.1 Призначення ННВАЛ

Навчально-науково-виробнича автотransпортна лабораторія функціонує як структурний підрозділ Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу та виконує комплекс освітніх, наукових і виробничих завдань. Її основна мета полягає у забезпеченні високого рівня навчального процесу, організації практик, лабораторних і практичних занять для студентів спеціальностей «Автомобільний транспорт» та «Нафтогазова інженерія і технології». Лабораторія створює необхідні умови для виконання курсових і магістерських робіт, а також для проходження виробничих практик, що сприяє формуванню професійних компетентностей майбутніх фахівців.

У науковій сфері діяльність лабораторії охоплює дослідження проблем експлуатації, технічного обслуговування та ремонту автотransпортних засобів, розробку нових методів діагностики та удосконалення технологій ремонту. Вона здійснює консалтингову та експертну діяльність, надаючи науково обґрунтовані рекомендації щодо підвищення ефективності використання транспортних засобів. Важливим напрямом є проведення випробувань обладнання, включно з колісними транспортними засобами та системами контролю технічних і технологічних параметрів, що забезпечує перевірку їх відповідності сучасним вимогам безпеки та надійності.

Окреме значення має виробничо-практична діяльність лабораторії, яка передбачає надання послуг з випробування, технічного обслуговування, ремонту та контролю стану транспортних засобів на договірній основі для фізичних і юридичних осіб. Така діяльність поєднує освітню та наукову складові з практичними потребами ринку, сприяючи інтеграції університетської науки у виробниче середовище та забезпечуючи студентам можливість здобувати практичний досвід у реальних умовах.

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

1.2 Основними функціями ННВАЛ

Навчально-науково-виробнича автотransпортна лабораторія ІФНТУНГ функціонує як структурний підрозділ університету, що забезпечує реалізацію навчальних програм і створює умови для освітньої, наукової та виробничої діяльності. Вона сприяє проведенню практичних занять, лабораторних робіт і виробничих практик, використовуючи сучасну матеріально-технічну базу, а також забезпечує виконання курсових і магістерських робіт та організовує підготовку і перепідготовку фахівців автотransпортної галузі.

У науково-практичній сфері лабораторія здійснює консалтингові та експертні послуги з питань експлуатації, технічного обслуговування і ремонту транспортних засобів, залучає науковців університету та провідних спеціалістів галузі до створення й випробування нових розробок автотransпортного комплексу. Важливим напрямом є надання автотransпортних послуг для забезпечення практик структурних підрозділів університету, організація обслуговування та ремонту рухомого складу автопарку ІФНТУНГ і проведення робіт із забезпечення безпечної експлуатації транспортних засобів.

Особлива увага приділяється створенню безпечних і нешкідливих умов праці під час навчального процесу, технічного обслуговування, ремонту та експлуатації автомобілів. Лабораторія проводить випробування обладнання, включно з колісними транспортними засобами та системами контролю технічних і технологічних параметрів, що дозволяє оцінювати їх відповідність сучасним вимогам. Крім того, вона надає виробничо-практичні послуги з випробування, ремонту та технічного контролю транспортних засобів для фізичних і юридичних осіб на договірній основі, поєднуючи освітню й наукову діяльність із практичними потребами ринку.

Структура лабораторії формується відповідно до навчальних і науково-виробничих завдань університету. До її складу входять експлуатаційна служба, платна стоянка між четвертим і п'ятим навчальними корпусами, а також служба технічного обслуговування, випробувань і контролю колісних транспортних засобів. Чисельність, штат і посадові інструкції працівників

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

затверджуються ректором університету згідно з установленим порядком. За лабораторією закріплені навчальні, виробничі та допоміжні приміщення: бокси №1–20 для стоянки й технічного обслуговування автомобілів, клас підготовки водіїв та адміністративна будівля (корпус №10).

Організаційно-виробнича структура служби визначається складом і взаємопідпорядкованістю керівних ланок та виробничих підрозділів. Загальний технологічний процес технічної підготовки автомобілів передбачає проходження контрольного пункту, де черговий механік перевіряє комплектність, зовнішній вигляд і технічний стан транспортного засобу. Організаційна структура наведена на рисунку 1.1. Справні автомобілі направляються у зону щоденного обслуговування, а потім на зберігання. За потреби вони можуть бути скеровані у відповідні зони технічного обслуговування чи поточного ремонту, після чого також передаються на зберігання. Направлення здійснюється черговим механіком відповідно до плану-графіка або за заявкою водія чи висновком контролера.

Така організація забезпечує системність і послідовність у роботі лабораторії, поєднуючи навчальні, наукові та виробничі завдання з практичними потребами університету та галузі.



Рисунок 1.1. Організаційна структура управлінням ТО і ПР рухомого складу ННВАЛ

1.3 Технічна характеристика рухомого складу ННВАЛ

Рухомий склад підприємства характеризується різномарковістю та включає автомобілі, що працюють на бензині, а також спеціалізовану дизельну техніку. Середній технічний стан оцінюється як 0,75 ресурсу пробігу до проведення капітального ремонту, що свідчить про відносно стабільний рівень експлуатаційної придатності. Умови використання транспорту охоплюють як міські, так і позаміські маршрути, що зумовлює різноманітність навантажень та режимів роботи. Природно-кліматичні умови регіону належать до помірного типу, що забезпечує відносно сприятливе середовище для експлуатації автотранспортних засобів, проте водночас потребує систематичного технічного контролю та своєчасного обслуговування для підтримання належного рівня надійності й безпеки.

Таблиця 1.1. Списковий склад парку ННВАЛ

Бензинові		
Спец. легковий	Mazda-CX7	AT7744BA
Легковий	Nissan-Maxima	55578IB
Мікроавтобус	Газ-Чаз 32213н	AT6398AX
Вантажний	ЗІЛ-ММЗ 4502	AT9411BA
Вантажний	Газ2705 222	AT6391AX
Вантажний	Газ-Чаз 32212	AT6393AX
Вантажний	ГАЗ-53а	AT2328BB
Легковий	DAEWOO NEXIA	AT9213AP
Легковий	ГАЗ-31029	AT6392AX
Вантажний	ЗІЛ -130 Г	AT9412BA
Автобус	ЛАЗ3699Р	AT6395AX
Вантажний	ГАЗ-53а	AT2327BB
Мікроавтобус	Toyota Coaster	AT6399AT
Легковий	ВАЗ-21061	AT6394AX
Легковий	ВАЗ-21074	AT6396AX
Дизельні		
Екскаватор	Ю М З 6КЛ	00168MA
Автобус	Ікарус-256	AT3395BB
Всього :	17	

Режим роботи рухомого складу підприємства складає 305 днів в році.

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Аналіз показує маршрутів показує, що це, як правило маятникові маршрути руху автомобілів.

Для подальшого розрахунку обираємо дві моделі рухомого складу технологічного транспорту, які приймаються за базові. В даному проекті задані наступні моделі: Газ-Чаз 32212

Коротка технічна характеристика автомобіля Газ-Чаз 32212 подана до таблиці 1.2.

Таблиця 1.2. Коротка технічна характеристика автомобіля Газ-Чаз 32212

Основні дані	Числове значення
Вантажопідйомність, кг	1000
Споряджена маса, кг	2050
Повна маса, кг	3500
Макс. швидкість автомобіля, км/год	115
Час розгону автомобіля до 60 км/г, сек.	11
Радіус повороту, м	5,5
Шини	175R16C 185/75R16C
Двигун	ЗМЗ-40522.10, рядний, 4-циліндровий, вприкск палива
Робочий об'єм, л	2,464
Потужність, кВт	118
Крутний момент, Н·м	211
Міра стиску	9,3
Контрольний розхід палива, л	11
Габаритні розміри, мм	
- висота	2270
- ширина	2100
- довжина	5470

1.4 Приведення різномаркового парку

Приведення проводимо для двох основних моделей: Газ-Чаз 32212.

Приведення автомобілів до основних марок здійснюю на основі сумарної добової трудомісткості технічного огляду та поточного ремонту.

Сумарну трудомісткість в людиногодинах для Газ-Чаз 32212 та решти автомобілів визначаю за формулою:

$$t_{\text{сум}} = t_{\text{щоі}} + t_{1i} \cdot l_{\text{ді}} / L_{1i} + t_{2i} \cdot l_{\text{ді}} / L_{2i} + t_{\text{прі}} \cdot l_{\text{ді}} / 1000, \quad (1.1)$$

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

де $t_{\text{щоі}}, t_{1i}, t_{2i}, t_{\text{прі}}$ - трудомісткість щоденного обслуговування, першого технічного обслуговування, другого технічного обслуговування, поточного ремонту для кожної марки автомобіля в людино-годинах;

L_{1i}, L_{2i} - періодичність технічного огляду для кожної марки автомобіля в кілометрах;

$l_{\text{ді}}$ - добовий пробіг автомобіля в кілометрах.

Згідно [1] для Газ-Чаз 32212: $L_1 = 4000$ км; $L_2 = 16000$ км; $t_{\text{що}}=0,3$ люд.год;

$t_1 = 2,4$ люд.год.; $t_2 = 7,6$ люд.год.; $t_{\text{пр}} = 2,9$ люд.год.; $L_{\text{сд}} = 136$ км.

Визначення коефіцієнта приведення.

Коефіцієнт приведення визначаю за формулою:

$$K_{\text{прі}} = t_{\text{сум.пр}}/t_{\text{сум.осн}} , \quad (1.2)$$

де $t_{\text{сум.пр}}, t_{\text{сум.осн}}$ - сумарні добові трудомісткості для приводимого автомобіля і основної марки в людиногодинах.

Для основної марки Газ-Чаз 32212, $K_{\text{пр}} = 1$.

Для решти автомобілів визначаю за формулою (1.2).

Визначення кількості приведених автомобілів.

Кількість приведених автомобілів в штуках по кожній марці визначаю за формулою:

$$A_{\text{прі}} = A_i \cdot K_{\text{прі}} , \quad (1.3)$$

де, A_i - інвентарна кількість автомобілів, що приводяться по марках, штуках.

Визначення загальної кількості приведених автомобілів.

Загальну кількість приведених автомобілів в штуках визначаю за формулою:

$$A_{\text{пр}} = A_{\text{пр1}} + A_{\text{пр2}} + \dots + A_{\text{прn}} , \quad (1.4)$$

де, $A_{\text{пр1}}, A_{\text{пр2}}, A_{\text{прn}}$ - кількість приведених автомобілів однієї марки, другої марки, n-ної марки в штуках.

Отже кількість автомобілів після приведення (згідно додатку А) $A=20$ од., а отже відповідно кількість автомобілів Газ-Чаз 32212 – $A_1=20$ од.

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК

2.1 Вихідні дані для розрахунку

- приведена кількість рухомого складу до базових моделей для Газ-Чаз 32212 $A_i = 20$ одиниць;
- технічний стан рухомого складу - 50% до капітального ремонту (за даними підприємства);
- середньо-добовий пробіг для автомобіля Газ-Чаз 32212 $L_{co} = 136$ км;
- категорія умов експлуатації – II – для автомобіля Газ-Чаз 32212;
- природно-кліматичні умови – помірного типу (за даними підприємства).

2.2 Розрахунок виробничої програми з КР і ТО АТЗ

Для зручності проведення розрахунку приймаємо такі умовні індексні позначення: Газ-Чаз 32212- 1

Розрахунок для автомобілів проводиться в кілометрах, для спецтехніки в мото. год.

Тривалість роботи автомобіля до КР, L_{KP} , км, обчислюється за формулою:

$$L_{KP} = L_{KP}^H \cdot k_1, \quad (2.3)$$

де L_{KP}^H - нормативний пробіг до КР,

Газ-Чаз 32212

$$L_{KP}^{H1} = 250000 \cdot 0,9 = 225000 \text{ км},$$

Тривалість роботи автомобіля до ТО-1, L_1 , км обчислюється за формулою:

$$L_1 = L_1^f \cdot k_1, \quad (2.4)$$

де L_1^H - нормативний пробіг до ТО-1, $L_1^{H1} = 4000$ км, $L_1^{f2} = 50$ мото.год. [1];

k_1 - коефіцієнт, який враховує умови експлуатації; [1].

Газ-Чаз 32212

$$L_1^1 = 4000 \cdot 0,9 = 3600 \text{ км},$$

2.3.3 Пробіг до ТО-2, L_2 , км обчислюється за формулою:

$$L_2 = L_2^H \cdot k_1, \quad (2.5)$$

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де L_2^H - нормативний пробіг до ТО-2, км, $L_2^{H1} = 16000$ км, $L_2^{f2} = 250$ мото.год.
[1].

Газ-Чаз 32212

$$L_2^1 = 16000 \cdot 0,9 = 14400 \text{ км,}$$

2.3 Розрахунок кількості КР, ТО-2, ТО-1 і ЩО за цикл

Кількість КР на один АТЗ за цикл, N_{KP} , обчислюється:

$$N_{KP}^1 = N_{KP}^2 = \frac{L_{KP}}{L_{KP}}, \quad (2.6)$$

Газ-Чаз 32212

$$N_{KP}^1 = \frac{225000}{225000} = 1,$$

Кількість ТО-2 на один АТЗ за цикл N_2 , обчислюється:

$$N_2 = \frac{L_{KP}}{L_2} - N_{KP} \quad (2.7)$$

Газ-Чаз 32212

$$N_2^1 = \frac{225000}{14400} - 1 = 14,6,$$

Всього ТО-2 за цикл: $\sum N_2 = 18 + 31 + 15 + 31 = 95$.

Кількість ТО-1 на один АТЗ за цикл N_1 , обчислюється:

$$N_1 = \frac{L_{KP}}{L_1} - N_2 - N_{KP}, \quad (2.8)$$

Газ-Чаз 32212

$$N_1^1 = \frac{225000}{3600} - 14,6 - 1 = 47,$$

Всього ТО-1 за цикл: $\sum N_1 = 56 + 128 + 47 + 128 = 359$.

Кількість ЩО на один АТЗ за цикл, $N_{ЩО}$, обчислюється:

$$N_{ЩО} = \frac{L_{KP}}{L_{CD}}, \quad (2.9)$$

де L_{CD} - середньодобовий пробіг автомобіля, год;

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Газ-Чаз 32212

$$N^1_{\text{ЩО}} = \frac{225000}{136} = 1654,$$

Всього ЩО за цикл: $\sum N_{\text{ЩО}} = 1730 + 889 + 1654 + 914 = 5187$.

2.4 Розрахунок коефіцієнта технічної готовності

Коефіцієнт технічної готовності за цикл на один АТЗ α_T , обчислюється:

$$\alpha_T = \frac{D_{\text{ЕЦ}}}{D_{\text{ЕЦ}} + D_{\text{РЦ}}}, \quad (2.10)$$

де $D_{\text{ЕЦ}}$ - кількість днів знаходження АТЗ в експлуатації, $D^1_{\text{ЕЦ}} = N^1_{\text{ЩО}} = 1654$ днів;
 $D^2_{\text{ЕЦ}} = N^2_{\text{ЩО}} = 914$ днів.

$D_{\text{РЦ}}$ - кількість днів знаходження АТЗ в ТО і ремонті;

$$D_{\text{РЦ}} = D_{\text{КР}} + D_{\text{ТОіПР}} \frac{L_{\text{КР}}}{1000} k'_q, \quad (2.11)$$

де $D_{\text{КР}}$ - кількість днів знаходження в КР, $D^1_{\text{КР}} = 22$; $D^2_{\text{КР}} = 35$ [1];

$D_{\text{ТОіПР}}$ - кількість днів простою АТЗ в ТО і ремонті, $D^1_{\text{ТОіПР}} = 0,5$; $D^2_{\text{ТОіПР}} = 0,6$, [2];

k'_q - коефіцієнт, який враховує простої в ТО і ПР, $k'_q = 1$, [1];

Газ-Чаз 32212

$$D^1_{\text{РЦ}} = 22 + 0,5 \frac{225000}{1000} \cdot 1 = 134,5,$$

Газ-Чаз 32212

$$\alpha^1_T = \frac{1654}{1654 + 134,5} = 0,92,$$

Річний пробіг одного автомобіля, L_P , км обчислюється:

$$L_P = D_{\text{РР}} \cdot L_{\text{СД}} \cdot \alpha_T, \quad (2.12)$$

де $D_{\text{РР}}$ - кількість днів роботи в році підприємства, $\ddot{A}_{\text{ДВ}} = 305$ днів.

Газ-Чаз 32212

$$L^1_P = 305 \cdot 136 \cdot 0,92 = 38361 \text{ км},$$

Коефіцієнт переходу від циклу до року η , обчислюється:

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\eta = \frac{L_P}{L_{KP}}, \quad (2.13)$$

Газ-Чаз 32212

$$\eta^1 = \frac{38361}{225000} = 0,17,$$

2.5 Визначення кількості ТО і КР на весь парк за рік

Кількість КР за рік $\sum N_{KP}^P$, обчислюється за формулою:

$$\sum N_{KP}^P = N_{KP} \cdot \eta \cdot A_i, \quad (2.14)$$

Газ-Чаз 32212

$$\sum N_{KP}^{P1} = 1 \cdot 0,17 \cdot 20 = 3,4,$$

Кількість ТО-2 за рік $\sum N_2^P$, обчислюється за формулою:

$$\sum N_2^P = N_2 \cdot \eta \cdot A_i, \quad (2.15)$$

Газ-Чаз 32212

$$\sum N_2^{P1} = 14,6 \cdot 0,17 \cdot 20 = 50,$$

Кількість ТО-1 за рік $\sum N_1^P$, обчислюється за формулою:

$$\sum N_1^P = N_1 \cdot \eta \cdot A_i, \quad (2.16)$$

Газ-Чаз 32212

$$\sum N_1^{P1} = 46,8 \cdot 0,17 \cdot 20 = 183,$$

Кількість ЩО за рік $\sum N_{\text{ЩО}}^P$, обчислюється за формулою:

$$\sum N_{\text{ЩО}}^P = N_{\text{ЩО}} \cdot \eta \cdot A_i, \quad (2.17)$$

Газ-Чаз 32212

$$\sum N_{\text{ЩО}}^{P1} = 1654 \cdot 0,17 \cdot 20 = 6488,$$

Кількість СО за рік $\sum N_{CO}^P$, обчислюється за формулою:

$$\sum N_{CO}^P = 2 \cdot A_i \quad (2.18)$$

Газ-Чаз 32212

$$\sum N_{CO}^{P1} = 2 \cdot 20 = 40,$$

Кількість діагностувань Д-1 за рік $\sum N_{D-1}^P$, обчислюється за формулою:

$$\sum N_{D-1}^P = \sum N_1^P, \quad (2.19)$$

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Газ-Чаз 32212

$$\sum N_{Д-1}^{P1} = N_1^{P1} = 183,$$

Кількість діагностувань Д-2 за рік $\sum N_{Д-2}^P$, обчислюється за формулою:

$$\sum N_{Д-2}^P = \sum N_2^P, \quad (2.20)$$

Газ-Чаз 32212

$$\sum N_{Д-2}^{P1} = N_2^{P1} = 50,$$

2.6 Розрахунок ТО і ПР на парк за добу

Кількість ТО-2 за добу N_2^∂ , обчислюється за формулою:

$$N_2^\partial = \frac{\sum N_2^P}{Д_{PP}}, \quad (2.21)$$

де, $Д_{PP}$ - кількість днів роботи в році зон ТО-1 – 305, ТО-2 – 305, ЩО – 305.

Газ-Чаз 32212

$$N_2^{\partial 1} = \frac{50}{305} = 0,2,$$

Кількість ТО-1 за добу N_1^∂ , обчислюється за формулою:

$$N_1^\partial = \frac{\sum N_1^P}{Д_{PP}}, \quad (2.22)$$

Газ-Чаз 32212

$$N_1^{\partial 1} = \frac{183}{305} = 0,6,$$

Всього ТО-1 за добу: $\sum N_{д1} = 0,77 + 4,14 + 1,81 + 2,42 = 9,14$.

Кількість ЩО за добу $N_{ЩО}^\partial$, обчислюється за формулою:

$$N_{ЩО}^\partial = \frac{\sum N_{ЩО}^P}{Д_{PP}}, \quad (2.23)$$

Газ-Чаз 32212

$$N_{ЩО}^{\partial 1} = \frac{6488}{305} = 21,3,$$

Кількість Д-2 за добу $N_{Д-2}^\partial$, обчислюється за формулою:

$$N_{Д-2} = N_2, \quad (2.24)$$

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Газ-Чаз 32212

$$N_{Д-2}^{\partial 1} = N_2^{\partial 1} = 0,2,$$

Кількість Д-1 за добу $N_{Д-1}^{\partial}$, обчислюється за формулою:

$$N_{Д-1} = N_1, \quad (2.25)$$

Газ-Чаз 32212

$$N_{Д-1}^{\partial 1} = N_1^{\partial 1} = 0,6,$$

2.7 Розрахунок річного об'єму робіт по ТО і ПР АТЗ

Розрахункова питома трудомісткість ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР відповідно $t_{ЩО}$, t_1 , t_2 , люд-год, і $t_{ПР}$, люд-год/1000км [2].

Газ-Чаз 32212

$$t_{ЩО}^1 = 0,3; \quad t_1^1 = 2,4; \quad t_2^1 = 7,6; \quad t_{ПР}^1 = 2,9.$$

Річна трудомісткість ЩО, $T_{ЩО}$, люд-год, обчислюється за формулою:

$$T_{ЩО} = \sum N_{ЩОi}^P \cdot t_{ЩО}, \quad (2.26)$$

$$T_{ЩО} = 6488 \cdot 0,3 + 527 \cdot 0,8 = 1978 \text{ люд} \cdot \text{год}.$$

Річна трудомісткість СО, $T_{СО}$, люд-год, обчислюється за формулою:

$$T_{СО} = \sum N_{СО}^P \cdot t_2 \cdot K_{\partial p}, \quad (2.27)$$

де $K_{\partial p}$ - коефіцієнт додаткових робіт ($K_{\partial p} = 0,25$), [4];

$$T_{СО} = 0,25 \cdot 40 \cdot 7,6 + 0,25 \cdot 4 \cdot 9 = 85 \text{ люд} \cdot \text{год}.$$

Річна трудомісткість ТО-1, T_1 , люд-год, обчислюється за формулою:

$$T_1 = \sum N_1^P \cdot t_1, \quad (2.28)$$

$$T_1 = 183 \cdot 2,4 + 74 \cdot 3 = 662 \text{ люд} \cdot \text{год}.$$

Річна трудомісткість ТО-2, T_2 , люд-год, обчислюється за формулою:

$$T_2 = \sum N_2^P \cdot t_2, \quad (2.29)$$

$$T_2 = 50 \cdot 7,6 + 18 \cdot 9 = 542 \text{ люд} \cdot \text{год}.$$

Річна трудомісткість робіт ПР $T_{ПР}$, люд-год, обчислюється за формулою:

$$T_{ПР} = t_{ПР} \frac{L_P}{1000} A_i \quad (2.30)$$

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_{\text{ПР}} = 2,9 \frac{38361}{1000} 20 + 240 \frac{2048}{1000} \cdot 4 = 4191 \text{люд} \cdot \text{год}.$$

Загальна річна трудомісткість профілактичних робіт ТО, $T_{\text{ТО}}$, люд-год, обчислюється за формулою:

$$T_{\text{ТО}} = T_{\text{ЩО}} + T_1 + T_2 + T_{\text{СО}}, \quad (2.31)$$

$$T_{\text{ТО}} = 1978 + 542 + 662 + 85 = 3267 \text{люд} \cdot \text{год}.$$

Загальна річна трудомісткість виробничих робіт, $T_{\text{вир}}$, люд-год, обчислюється за формулою:

$$T_{\text{вир}} = T_{\text{ТО}} + T_{\text{ПР}}, \quad (2.32)$$

$$T_{\text{вир}} = 3267 + 4191 = 7458 \text{люд} \cdot \text{год}.$$

Загальна річна трудомісткість допоміжних робіт, $T_{\text{дон}}$, люд год, обчислюється за формулою:

$$T_{\text{дон}} = b \cdot T_{\text{вир}}, \quad (2.33)$$

де b - коефіцієнт допоміжних робіт, $b = 0,25$;

$$T_{\text{дон}} = 0,25 \cdot 7458 = 1865 \text{ люд. год.}$$

Загальна сумарна трудомісткість робіт, які виконуються в АТП, $T_{\text{АТП}}$, люд-год, обчислюється за формулою:

$$T_{\text{АТП}} = T_{\text{вир}} + T_{\text{дон}}, \quad (2.34)$$

$$T_{\text{АТП}} = 7458 + 1862 = 9323 \text{люд} \cdot \text{год}.$$

Всього річна трудомісткість АТП: $\sum T_{\text{АТП}} = 57875 + 41710 = 99585$.

Трудомісткість постових робіт, $T_{\text{Пвир}}$, люд-год, обчислюється за формулою:

$$T_{\text{Пвир}} = T_{\text{ЩО}} + T_1 + c_2 \cdot T_2 + T_{\text{СО}} + c_{\text{пр}} \cdot T_{\text{ПР}}, \quad (2.35)$$

де c_2 - частка постових робіт при ТО-2, $c_2 = 0,8$, [3, с.59];

$c_{\text{пр}}$ - частка постових робіт при ПР, $c_{\text{пр}} = 0,55$, [3, с.59];

$$T_{\text{Пвир}} = 1978 + 662 + 0,8 \cdot 542 + 85 + 0,55 \cdot 4191 = 5464 \text{люд} \cdot \text{год}.$$

Трудомісткість дільничних робіт, $T_{\text{д-вир}}$, люд-год, обчислюється за формулою:

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$T_{\partial_вир} = (1 - c_2)T_2 + (1 - c_{пр})T_{пр}, \quad (2.36)$$

$$T_{\partial_вир} = (1 - 0,8) \cdot 542 + (1 - 0,55) \cdot 4191 = 1994 \text{ люд} \cdot \text{год}$$

Річна трудомісткість робіт по самообслуговуванню, $T_{сам}$, люд-год, обчислюється за формулою:

$$T_{сам} = T_{дон} \cdot 0,5, \quad (2.37)$$

$$T_{сам} = 1865 \cdot 0,5 = 933 \text{ люд} \cdot \text{год}.$$

Розподіл трудомісткості виробничих робіт по видах виконується по відсотках від трудомісткості ЩО, ТО-1, ТО-2, ПР. Розподіл трудомісткості показаний в таблиці 2.1.

2.8 Розрахунок кількості виробничих робітників, допоміжних робітників та управлінського персоналу

Кількість явочних робітників $P_{я}$, чол., обчислюється за формулою:

$$P_{я} = \frac{T}{\Phi_{я}}, \quad (2.38)$$

де $\Phi_{я}$ - фонд часу явочного робітника, год, $\Phi_{я} = 2079 \text{ год}$.

Кількість штатних робітників, $P_{шт}$, чол., обчислюється за формулою:

$$P_{шт} = \frac{P_{я}}{\varepsilon}, \quad (2.39)$$

де ε - коефіцієнт штатності, $\varepsilon = 0,9$.

Результати розрахунку зводимо в таблиці.

Розрахунок розподілу трудомісткості допоміжних робітників по видах робіт та визначення кількості явочних та штатних допоміжних робітників проводиться аналогічно до розрахунку розподілу трудомісткості ремонтних робітників по видах робіт та визначення кількості явочних та штатних ремонтних робітників. Результати розрахунку занесені в табл. 2.2.

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.2- Розподіл трудомісткостей ТО і ПР по видах робіт та визначення кількості робітників

Назва робіт	%	Т, люд.год	Ф _я , год	Р _я , чол	Р _я		ε	Р _ш , чол
					1-зм.	2-зм		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ЩО								
Туалетні роботи:								
прибиральні	40	791,20	2079	0,38	0,38	-	0,9	0,42
мийні	10	197,80	2079	0,10	0,10	-	0,9	0,11
Всього	50	989,00	2079	0,48	0,48	-	0,9	0,53
Поглиблені роботи:						-		
прибиральні	10	197,80	2079	0,10	0,10	-	0,9	0,11
мийні	40	791,20	2079	0,38	0,38	-	0,9	0,42
Всього	50	989,00	2079	0,48	0,48	-	0,9	0,53
Разом	100	1978,00	2079	0,95	0,95	-	0,9	1,06
ТО-1								
Діагностичні	10	66,20	2079	0,03	0,03	-	0,9	0,04
Кріпильні	35	231,70	2079	0,11	0,11	-	0,9	0,12
Регулювальні і інші	10	66,20	2079	0,03	0,03	-	0,9	0,04
Змащувальні, очисні	20	132,40	2079	0,06	0,06	-	0,9	0,07
Електротехнічні	10	66,20	2079	0,03	0,03	-	0,9	0,04
По системі живлення	5	33,10	2079	0,02	0,02	-	0,9	0,02
Шинні	5	33,10	2079	0,02	0,02	-	0,9	0,02
Кузовні	5	33,10	2079	0,02	0,02	-	0,9	0,02
Разом	100	662,00	2079	0,32	0,32	-	0,9	0,35
ТО-2								
Діагностичні	10	54,20	2079	0,03	0,03	-	0,9	0,03
Кріпильні	33	189,70	2079	0,09	0,09	-	0,9	0,10
Регулювальні і інші	20	54,20	2079	0,03	0,03	-	0,9	0,03
Змащувальні, очисні	15	108,40	2079	0,05	0,05	-	0,9	0,06
Електротехнічні	10	54,20	2079	0,03	0,03	-	0,9	0,03
По системі живлення	7	27,10	2079	0,01	0,01	-	0,9	0,01
Шинні	3	27,10	2079	0,01	0,01	-	0,9	0,01
Кузовні	2	27,10	2079	0,01	0,01	-	0,9	0,01
Разом	100	542,00	2079	0,26	0,26	-	0,9	0,29
ПР								
Постові роботи:								
діагностичні	2	83,82	2079	0,04	0,04	-	0,9	0,04
регулювальні	1	41,91	2079	0,02	0,02	-	0,9	0,02
розбир.склад. роботи	35	1466,85	2079	0,71	0,71	-	0,9	0,78
зварювальнобляхарні	2	83,82	2079	0,04	0,04	-	0,9	0,04
малярні	10	419,10	2079	0,20	0,20	-	0,9	0,22

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Всього	50	2095,50	2079	1,01	1,01	-	0,9	1,12
Дільничні:								
агрегатні	18	754,38	2079	0,36	0,36	-	0,9	0,40
слюсарномеханічні	10	419,10	2079	0,20	0,20	-	0,9	0,22
Електротехнічні	5	209,55	2079	0,10	0,10	-	0,9	0,11
аккумуляторні	1	41,91	2079	0,02	0,02	-	0,9	0,02
система живлення	4	167,64	2079	0,08	0,08	-	0,9	0,09
шиномонтажні	1	41,91	2079	0,02	0,02	-	0,9	0,02
вулканізаційні	1	41,91	2079	0,02	0,02	-	0,9	0,02
ковальсько ресорні	2	83,82	2079	0,04	0,04	-	0,9	0,04
мідницькі	2	83,82	2079	0,04	0,04	-	0,9	0,04
зварювальні	1	41,91	2079	0,02	0,02	-	0,9	0,02
бляхарні	2	83,82	2079	0,04	0,04	-	0,9	0,04
арматурні	1	41,91	2079	0,02	0,02	-	0,9	0,02
малярна	2	83,82	2079	0,04	0,04	-	0,9	0,04
Всього	50	2095,50	2079	1,01	1,01	-	0,9	1,12
Разом	100	4191,00	2079	2,02	2,02	-	0,9	2,24
Допоміжні:								
самообслуговування	50	932,50	2079	0,45	0,45	-	0,9	0,50
транспортні	10	186,50	2079	0,09	0,09	-	0,9	0,10
переганяльні	15	279,75	2079	0,13	0,13	-	0,9	0,15
прийом зберігання і видача матеріальних цінностей	15	279,75	2079	0,13	0,13	-	0,9	0,15
прибирання приміщень	10	186,50	2079	0,09	0,09	-	0,9	0,10
Разом	100	1865,00	2079	0,90	0,90	-	0,9	1,00
Роботи по самообслуговуванню:								
електротехнічні	25	233,13	2079	0,11	0,11	-	0,9	0,12
механічні	10	93,25	2079	0,04	0,04	-	0,9	0,05
слюсарні	16	149,20	2079	0,07	0,07	-	0,9	0,08
ковальські	2	18,65	2079	0,01	0,01	-	0,9	0,01
Зварювальні	4	37,30	2079	0,02	0,02	-	0,9	0,02
бляхарні	4	37,30	2079	0,02	0,02	-	0,9	0,02
мідницькі	1	9,33	2079	0,00	0,00	-	0,9	0,00
трубопровідні	22	205,15	2079	0,10	0,10	-	0,9	0,11
ремонтобудівельні і ремонтні	16	149,20	2079	0,07	0,07	-	0,9	0,08
Разом	100	932,50	2079	0,45	0,45	-	0,9	0,50
Всього :				4,89	4,89	-		5,44

2.9 Розрахунок кількості постів ЩО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2, ПР рухомого складу

2.9.1 Визначення кількості постів ЩО

Кількість постів для виконання ЩО, ТО-1, ТО-2, діагностування і поточного ремонту визначаю за формулою:

$$X_i = T_i \cdot \varphi_i / (D_{pp} \cdot T_{зм} \cdot C \cdot P_{п} \cdot \eta), \quad (2.31)$$

де $T_{зм}$ - тривалість зміни, $T_{зм} = 8$ год ;

φ - коефіцієнт нерівномірності завантаження постів, згідно [2] для ЩО $\varphi = 1,2$; C - кількість змін, $C = 1$;

$P_{п}$ - кількість робітників на посту згідно [2] приймаю $P_{п} = 1$ чол.;

η - коефіцієнт використання робочого часу, згідно [2], для робіт ЩО $\eta = 0,95$;

-кількість постів ЩО рівна $X_{щО} = 1978 \cdot 1,2 / (305 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,95) = 1,02$, приймаю 1 пости в одну зміну для прибирально-мийних робіт.

2.9.2 Визначення кількості постів ТО-1.

Визначаю кількість постів ТО-1 за формулою (2.31) .

Згідно [2] $\varphi = 1,1$; $\eta = 0,98$.

$$X_{то-1} = 662 \cdot 1,1 / (255 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,98) = 0,36,$$

Приймаю 1 пост ТО – 1 з суміщенням з постом Д-1.

2.9.3 Визначення кількості постів ТО-2.

Визначення кількості постів ТО-2 проводжу за формулою (2.31) .

$$X_{то-2} = 542 \cdot 1,1 / (255 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,98) = 0,29.$$

Приймаю 1 пост ТО – 2 з суміщенням з постом Д-2.

2.9.4 Визначення кількості постів ПР для розбірно-складальних робіт і регулювальних робіт.

Визначення кількості постів ПР проводжу за формулою (2.31) .

Згідно [2] $\varphi = 1,15$ - для регулювальних і регулювально-збірних робіт ; $\eta = 0,98$ - для регулювальних, розбірно-збірних робіт;

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- загальна кількість постів ПР $X_{\text{пр}}=4191 \cdot 1,15/(255 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,98)=2,41$, приймаю 2 пости ПР.

2.10 Розрахунок кількості водіїв та управлінського персоналу
Явочна кількість водіїв, $P_{\text{я}}$, розраховується за формулою:

$$P_{\text{я}} = \frac{t_{\text{зм}} \cdot c \cdot A_i \cdot \alpha_{\text{с}} \cdot D_{\text{р}}}{\Phi_{\text{я}}}, \quad (2.59)$$

де $t_{\text{зм}}$ - тривалість робочої зміни, год;

c - кількість змін;

A_i - кількість автомобілів;

$\alpha_{\text{с}}$ - коефіцієнт випуску автомобілів на лінію.

$$\alpha_{\text{с}} = \alpha_{\text{т}} \frac{D_{\text{пр}}}{D_{\text{т}}}; \quad (2.60)$$

$$\alpha_{\text{с}}^1 = 0,92 \frac{305}{365} = 0,77,$$

$$P_{\text{я}}^1 = \frac{8 \cdot 1 \cdot 20 \cdot 0,77 \cdot 365}{2079} = 22,$$

Штатна кількість водіїв:

$$P_{\text{ш}}^1 = \frac{22}{0,9} = 24,$$

Всього штатних водіїв на АТП: $p_{\text{ш}}=24+2=26$.

Для розрахунку приймаємо 26 водіїв.

Визначення кількості службовців проводиться в залежності від типу підприємства і кількості рухомого складу. Для дільниці з змішаним парком кількістю:

- 1) загальне керівництво – 1 чол.;
- 2) загальне діловодство та господарське обслуговування – 1 чол.;
- 3) лікар – 1 чол.

Сумарна кількість службовців $\sum P_{\text{с}} = 3 \text{чол.}$

2.11 Розрахунок виробничих і допоміжних приміщень АТП.

Площа зон ЩО, ТО і ПР визначається за формулою:

$$F=f_{\text{а}} \cdot X \cdot K_{\text{щ}}, \text{ м}^2 \quad (2.62)$$

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де f_a - площа, яку займає автомобіль у плані, m^2 ;

$K_{щ}$ - коефіцієнт щільності, згідно [2] при односторонньому розміщенні постів
 $K_{щ}=4$; x - прийняте число постів в зоні.

Площа , яку займає автомобіль визначається за формулою:

$$f_a=l \cdot v, m^2 \quad (2.63)$$

де l - довжина автомобіля, $l=5,5$ м ; v - ширина автомобіля, $v=2,1$ м.

Розрахунок площі, яку займає автомобіль проводжу враховуючи габарити
Газ-Чаз 32212: $f_a=5,5 \cdot 2,1=11,6 m^2$.

Розрахунок площі зон ЩО, ТО, ПР.

Розрахунки площ зон ЩО, ТО і ПР проводжу за формулою (2.62).

Площа зони ЩО $F_{щО}=11,6 \cdot 4=46 m^2$.

Площа зони ТО $F_{ТО}=11,6 \cdot 2 \cdot 4=92 m^2$.

Площа зони ПР $F_{ПР}=11,6 \cdot 2 \cdot 4=92 m^2$;

Загальна площа зон: $F_{зон}= F_{щО} + F_{ТО} + F_{ПР}=46+92+92=230 m^2$.

Розрахунок площі ділянок.

Площу ділянок і їх кількість приймаю у відповідності з існуючими на
об'єкті досліджень.

Таблиця 2.3 - Площа виробничих ділянок

Ділянка	Кількість робочих, чол.	Площа, m^2
Моторна	1	14
Слюсарно-механічна	1	24
Електротехнічна	1	14
Акумуляторна	1	10
Загальна площа		62

В дійсності використовуємо приміщення, що вже побудовані в
підприємстві.

Розрахунок площі складів.

Розрахунок площі складів рахую по питомій площі складських приміщень
на 1 млн. км пробігу рухомого складу:

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

$$F_{\text{скл}} = 10^{-6} \cdot L_{\text{ср}} \cdot A_i \cdot f_{\text{п}} \cdot K_{\text{т.с}} \cdot K_{\text{в}} \cdot K_{\text{у.е}} \cdot K_{\text{р.с}}, \text{ м}^2 \quad (2.64)$$

де $L_{\text{ср}}$ - середньорічний пробіг одного автомобіля, км ;

$f_{\text{п}}$ - питома площа складу на 1 млн. км пробігу, м^2 ;

$K_{\text{т.с}}$ - коефіцієнт , який враховує тип рухомого складу ;

$K_{\text{в}}$ - коефіцієнт, який враховує висоту приміщення ;

$K_{\text{у.е}}$ - коефіцієнт, який враховує категорію умов експлуатації ;

$K_{\text{р.с}}$ - коефіцієнт, який враховує кількість технологічно-сумісних груп.

Згідно [2] значення коефіцієнтів наступні: $K_{\text{т.с}}=1$; $K_{\text{в}}=1,35$; $K_{\text{у.е}}=1,1$; $K_{\text{р.с}}=1$.

Площу складів приймаємо у відповідності до існуючих вона становить 35 м^2 .

Розрахунок зони зберігання.

Розрахунок зони зберігання заключається у визначенні площі зони за формулою :

$$F_{\text{зб}} = f_{\text{а}} \cdot A_{\text{ам}} \cdot K_{\text{п}}, \quad (2.65)$$

де $A_{\text{ам}}$ - число автомобілемісць, для КП приймаю необхідне число атомобілемісць $A_{\text{м}}=143$;

$K_{\text{п}}$ - коефіцієнт густини розміщення автомобілей. Згідно [2] $K_{\text{п}}=3,5$.

$$F_{\text{зб}} = 11,6 \cdot 22 \cdot 4 = 1021 \text{ м}^2 .$$

Визначення площі виробничого корпусу.

Площу виробничого корпусу обчислюю за формулою :

$$F_{\text{вк}} = F_{\text{зон}} + F_{\text{діл}} + F_{\text{скл}}, \text{ м}^2 \quad (2.66)$$

де $F_{\text{то}}$ - площа зони ТО-1, ТО-2, м^2 ; $F_{\text{пр}}$ - площа зони ПР, м^2 ; $F_{\text{діл}}$ - площа виробничих діляниць, м^2 ; $F_{\text{скл}}$ - площа складів, м^2 .

$$F_{\text{вк}} = 230 + 62 + 35 = 327 \text{ м}^2 .$$

Площа допоміжних приміщень (адміністративно-побутовий корпус), $F_{\text{дон}}$, м^2 , обчислюється за формулою:

$$F_{\text{дон}} = P_{\text{заг}} \cdot f_{\text{нум}}, \quad (2.67)$$

де $f_{\text{нум}}$ - площа на одного робітника, м^2 , $f_{\text{нум}} = 6$;

$$F_{\text{дон}} = 35 \cdot 6 = 210 \text{ м}^2 .$$

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

Площа території транспортної ділянки, F_{TEP} , m^2 , обчислюється за формулою:

$$F_{TEP} = (F_{BK} + F_{ЩО} + F_{дон} + F_{B3} + F_{КТП}) / K, \quad (2.68)$$

де K - коефіцієнт щільності забудови, $K = 0,5$;

$$F_{TEP} = (327 + 210 + 1021 + 64) / 0,45 = 3604 m^2 \approx 0,36 га.$$

Під час виконання графічної частини бакалаврської роботи використовуємо дійсні площі території і приміщень, що вже є побудовані на території ННВАЛ.

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

3 ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ

3.1. Дослідження причин порушень процесів технічного обслуговування і ремонту автомобілів

Проблема забезпечення роботоздатності автомобілів є ключовою для інженерно-технічних служб підприємств, оскільки вона зумовлена не лише недостатнім рівнем заводської надійності, а й складними умовами експлуатації. На технічний стан транспортних засобів впливають конструктивні, технологічні та експлуатаційні чинники. Конструктивні параметри визначаються формою і розмірами деталей, жорсткістю конструкції, точністю взаємного розташування поверхонь та осей, правильним вибором посадок, що забезпечують надійність спржень. Технологічні чинники залежать від якості матеріалів, термічної обробки та складальних робіт. Експлуатаційні чинники, пов'язані з дорожніми, транспортними й кліматичними умовами, мають найбільший вплив на стан автомобілів див. рис. 3.1.

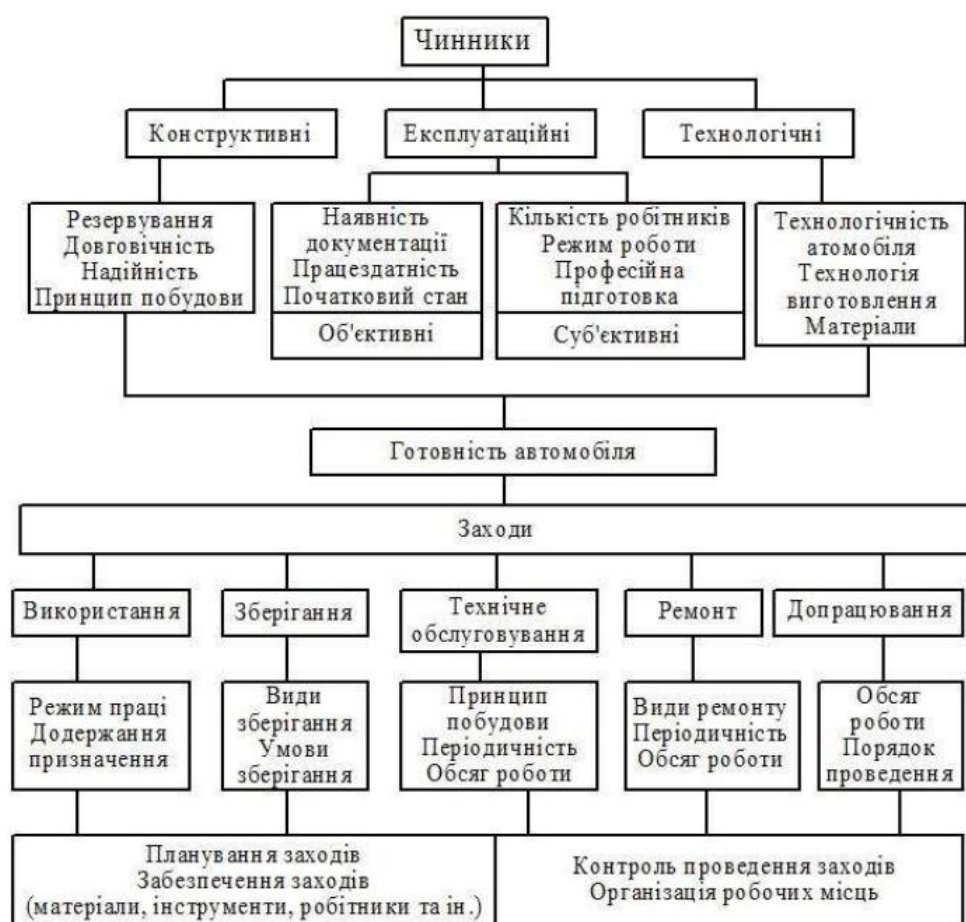


Рисунок 3.1. Класифікація чинників і заходів, які впливають на готовність

Найважливішим показником споживчих властивостей автомобіля є його експлуатаційна надійність. У дослідженні визначається, від яких чинників залежить її рівень під час використання транспортних засобів, а також простежується взаємозв'язок між показниками роботоздатності та параметрами ремонтно-обслуговуючих процесів. Будь-яка програма робіт, спрямована на підвищення якості технічного обслуговування і ремонту, повинна ґрунтуватися на попередніх дослідженнях, у ході яких аналізується стан проблеми, визначаються ключові завдання, розглядаються чинники, що впливають на її вирішення, та встановлюються взаємозв'язки між ними. На наступному етапі формулюються конкретні заходи, спрямовані на усунення виявлених проблем, а результати їх реалізації підлягають контролю та коригуванню.

Перед розробкою програми робіт зі вдосконалення технічного обслуговування і ремонту автомобілів здійснюється збір первинної інформації шляхом анкетування спеціалістів із застосуванням методу ранжирування. Спершу аналізуються причини підвищеного рівня відмов після проведення профілактичних заходів. Усі чинники, що впливають на надійність автомобілів, умовно поділяються на групи: технологічність конструкції, яка визначається зручністю доступу до вузлів контролю та регулювання і пристосованістю до діагностики; технологія виконання робіт, що охоплює послідовність операцій, методи діагностики, контроль якості, оснащення обладнанням та інструментами; організація робочого місця, включно з розташуванням оснастки, обслуговуванням, ергономічними характеристиками, безпекою праці та станом інструментів; інструктивно-нормативна база, яка може містити неточності або не враховувати важливі фактори; умови навколишнього середовища, такі як освітлення, шум, температура, вібрація та вентиляція; а також людський чинник, що охоплює стан здоров'я, кваліфікацію, досвід, відповідальність і професійні здібності виконавців.

Для визначення найважливіших чинників здійснюється порівняльний аналіз, який базується на графіках порушень процесів технічного обслуговування і ремонту та діаграмах відносної важливості, отриманих

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

методом експертних оцінок. У процесі роботи фіксуються думки співробітників технічного сервісу, які займають різні посади й мають різні інтереси. Важливо уникати надмірних запитань і критики, щоб забезпечити об'єктивність оцінки. Усі зібрані фактори класифікують, виокремлюють головні та деталізують їх до рівня конкретних заходів. Для перевірки правильності визначення ключових чинників доцільно проводити експериментальні дослідження.

Процедура ранжирування передбачає розробку анкети з чітко сформульованими питаннями, які забезпечують однозначне тлумачення та можливість кількісної оцінки відповідей. Далі визначається метод опитування, відбираються експерти, оцінюється узгодженість їхніх думок і встановлюється правило відсіву другорядних факторів. Відбір експертів здійснюється з урахуванням їхньої компетентності у відповідній галузі, адже достовірність результатів залежить від професійного рівня учасників. Заповнені анкети підлягають математичній обробці, що дозволяє отримати узагальнені висновки та визначити ступінь погодженості думок спеціалістів.

Таблиця 3.1. Опитувальний лист

Позначення фактору	Найменування фактору	Ранг
X_1	Досвід і кваліфікація виконавців	
X_2	Стан інструменту	
X_3	Наявність інструкцій і положень	
X_4	Послідовність виконання операцій	
X_5	Методи діагностики	
X_6	Точність налагодження пристосування	
X_7	Оснащення діагностичним обладнанням	
X_8	Наявність пристроїв, інструменту	
X_9	Поведінка виконавців на роботі	
X_{10}	Спеціалізація виконавців	

За результатами проведеного опитування було визначено коефіцієнт конкордації, який характеризує ступінь узгодженості думок спеціалістів. Його значимість перевірялась за критерієм Пірсона, розрахункове значення якого становило $X^2 = 41$. Оскільки табличне значення X^2 дорівнює 17 і є меншим за отримане, можна з 95-відсотковою ймовірністю стверджувати, що узгодженість

думок експертів щодо впливу факторів не є випадковою. Для наочного представлення результатів психологічного експерименту будується середня діаграма рангів, яка відображає співвідношення впливу різних факторів на порушення процесу технічного обслуговування автомобілів (рисунок 3.2).

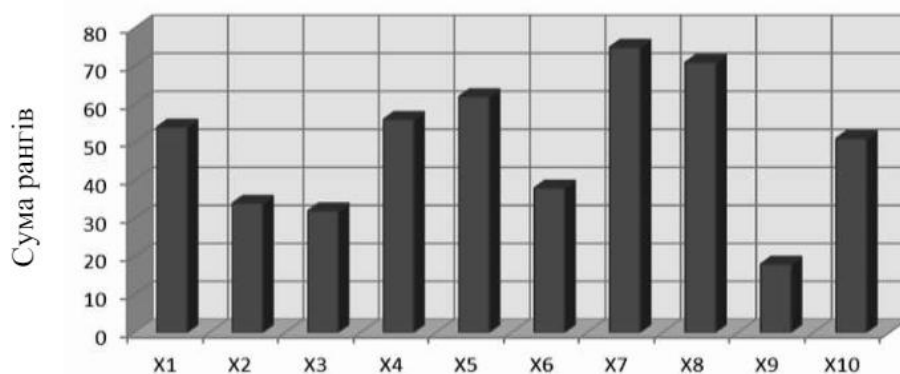


Рисунок 3.2. Вплив факторів на причини порушень процесу ТО автомобілів

На основі апріорного ранжирування було встановлено, що ключовим чинником, який найбільше впливає на порушення процесу технічного обслуговування, є рівень оснащення діагностичним обладнанням. Саме тому для забезпечення якісного обслуговування та ремонту необхідно мати сучасні засоби діагностики. Досягнення високої якості технічного обслуговування і ремонту можливе шляхом розробки та впровадження нових форм, методів і режимів технологічних процесів. Завдання щодо підвищення якості визначаються планами ремонтно-обслуговуючого виробництва, стандартами та технічними умовами, а критерієм досягнення мети є найповніше задоволення потреб у використанні автомобілів при оптимальних витратах.

Контроль якості виконання робіт здійснюється відповідно до технологічного процесу на всіх етапах: під час передачі автомобіля з однієї дільниці на іншу та при заключному контролі перед видачею замовникові. Результати перевірки фіксуються у спеціальних формах із зазначенням виду, значущості та причин дефектів. До основних видів дефектів належать неякісне виконання робіт, неповний обсяг виконаних операцій, розкомплектованість, пошкодження автомобіля, недотримання культури виробництва та порушення

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

правил оформлення документації. За значущістю дефекти поділяються на ті, що впливають на безпеку руху, видимі дефекти, які можуть викликати нарікання замовника, та інші. Причинами їх виникнення можуть бути недбале ставлення виконавця, низька кваліфікація, використання нетехнологічних методів, невідповідність нормативно-технічній документації, постачання некондиційних матеріалів або відсутність необхідного обладнання й інструментів.

Найбільш вагомими чинниками, що визначають якість технічного обслуговування і ремонту, залишаються оснащення сучасним діагностичним обладнанням, наявність пристроїв та інструментів, а також застосування ефективних методів діагностики. Тому на підприємствах технічного сервісу особливу увагу слід приділяти якості виконання робіт, відповідності заміненних вузлів і деталей вимогам наряду-замовлення, комплектності автомобіля згідно з актом приймання, а також культурі праці й чистоті транспортного засобу, що передається на контроль. Саме ці аспекти визначають рівень довіри клієнтів і конкурентоспроможність підприємства.

3.2. Технічний проект слюсарно-механічної дільниці

Слюсарно-механічна дільниця у структурі автотранспортної лабораторії ІФНТУНГ виконує важливу роль у забезпеченні виготовлення та відновлення деталей. Її призначення полягає у здійсненні слюсарної та механічної обробки, що охоплює токарні, фрезерні, стругальні, шліфувальні та слюсарні роботи. Токарні операції забезпечують обточування зовнішніх поверхонь, розточування отворів, нарізання різьб і виготовлення кріпильних виробів. Фрезерні та стругальні роботи застосовуються для обробки площин і прорізання пазів, тоді як шліфувальні операції дозволяють досягти високої точності та чистоти поверхонь. Слюсарні роботи включають свердління, зенкерування, розгортання, цекування, розмічення, притирання, а також підготовку деталей до зварювання й їх обробку після нього.

Для механізації процесів дільниця оснащується відповідним технологічним обладнанням, яке підбирається відповідно до виробничих потреб.

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перелік устаткування наведено у відомостях технологічного оснащення, що забезпечує виконання всіх необхідних операцій. Планувальне рішення ділянки передбачає прямокутну форму приміщення розміром 4,1×8,2 метрів із дверима шириною та висотою 1,0х2,1 метри. Використовується маршрутна технологія, що забезпечує раціональне розташування обладнання відповідно до послідовності технологічного процесу, мінімізацію переміщень працівників та вільний доступ до стаціонарних машин. Відстані між обладнанням і будівельними конструкціями відповідають нормативним вимогам.

Таблиця 3.2. Відомості технологічного устаткування слюсарно-механічної ділянки

№	Назва обладнання	Модель	Габаритні розміри, мм	Кількість	Площа, м ²
1	Верстат токарно-гвинторізний	1К62	2812х1166	1	3,2
2	Верстат універсально-фрезерний	6М82	2260х1745	1	3,9
3	Верстат універсально-заточний	332Б	480х760	1	0,36
4	Верстат вертикально-сверлильний	2Н-125	770х370	1	0,28
5	Верстак слюсарний з пневматикою	СД-3701-04	1400х800	2	2,24
6	Тумбочка для інструментів	СД-3701-08	674х552	4	0,36
7	Скриня для відходів	ОРГ-1468-07090А	150х200	6	0,03

Технологічний процес ділянки є складовою загальної системи технічної підготовки автомобілів. Деталі, що надходять у відділення, проходять попереднє очищення від забруднень, після чого здійснюється їх дефектування та визначення способу відновлення до номінальних або ремонтних розмірів. Для кожної деталі розробляється технологія обробки, яка визначає послідовність операцій. Виготовлення чи реставрація здійснюється відповідно до цих технологічних карт, що забезпечує точність і якість виконання робіт. Після

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

завершення обробки деталі передаються у суміжні відділення – зварювальне, ковальсько-ресорне, мідницьке – або в агрегатне відділення для встановлення на відповідний вузол чи механізм. Така організація процесу забезпечує безперервність виробничого циклу та підвищує ефективність технічної підготовки автомобілів.

3.3. Обґрунтування необхідності проектування пристрою

У процесі експлуатації автомобіля його вузли, агрегати та механізми постійно зазнають негативного впливу зовнішнього середовища. Низька якість дорожнього покриття спричиняє інтенсивне спрацювання деталей і спряжень, що призводить до втрати керованості та погіршення технічних характеристик транспортного засобу. Для забезпечення належного рівня надійності та відновлення працездатності окремих елементів у слюсарно-механічній дільниці було розроблено спеціальний пристрій, призначений для фрезерування пазів у валі педалі зчеплення. Його основна функція полягає у надійному закріпленні вала з метою подальшої високоточної обробки шпонкового паза.

При проектуванні пристрою було визначено комплекс вимог, що забезпечують його ефективність та практичність у використанні. Основними критеріями стали зручність експлуатації, простота конструкції та комплектуючих, легкість виготовлення, надійність у роботі, можливість швидкої заміни або виготовлення окремих деталей, а також компактність габаритів, що забезпечує легкий доступ під час виконання операцій. Усі ці характеристики спрямовані на створення універсального та технологічно простого засобу, який може бути використаний у виробничих умовах без значних витрат часу та ресурсів.

Принципова схема пристрою передбачає його легку та надійну конструкцію, що забезпечує точність фрезерування шпонкових пазів під заданим кутом. Він складається з базових деталей, які утворюють стійку систему закріплення та дозволяють виконувати обробку з високою точністю. Робота пристрою полягає у фіксації вала педалі зчеплення у необхідному положенні та

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

подальшому проведенні фрезерних операцій відповідно до технологічних вимог. Завдяки простоті конструкції та невеликим розмірам пристрій є зручним у використанні, легко інтегрується у виробничий процес і забезпечує якісне відновлення деталей, що підвищує загальний рівень надійності автомобіля.

На рисунку 3.3. подано пристрій для фрезерування шпонкових пазів під заданим кутом. Встановивши вал педаль зчеплення у призмах і з одного кінця фіксуємо за допомогою гвинтового затискача, щоб виключити переміщення вала. Зробивши шпонковий паз ми переставляємо вал іншим кінцем і фіксуємо гвинтом у шпонковому пазі. За допомогою фіксатора і розподільної шайби и провертаємо вал на потрібний кут, а саме на 121° .

Даний пристрій складається з наступних деталей:

1-плити опорної; 2- призми; 3-призми; 4-стійки лівої; 5-планшайби; 6- гвинта затискного; 7-ручки; 8-втулки; 9-фіксатор; 10-втулки; 11- пружини 12- корпусу фіксатора;; 13;- гайки; 14- шайби; 15-втулки; 16- ручки.

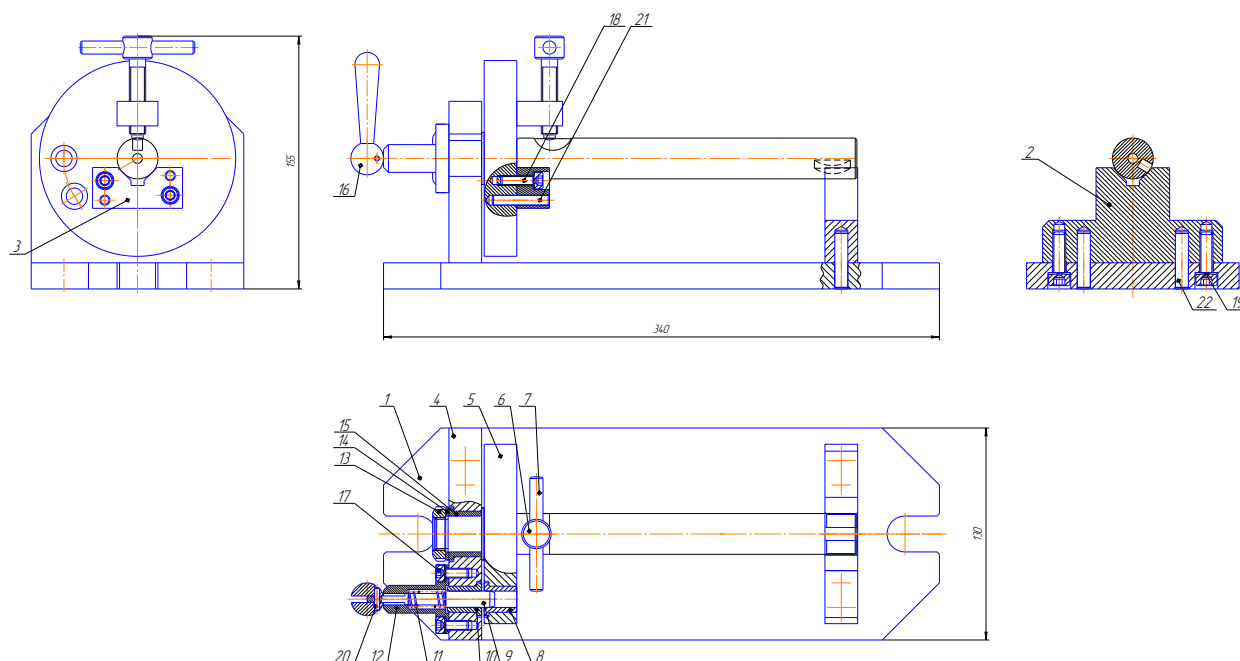


Рисунок 3.3. Пристрій для фрезерування шпонкових пазів під заданим кутом

Привід розробленого пристрою є ручним, що забезпечує простоту конструкції та зручність у використанні. Основним аспектом його роботи виступає безпека працівника, адже саме вона визначає надійність і практичність

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

застосування будь-якого виробничого обладнання. З цієї причини у конструкції пристрою передбачено проведення розрахунків гвинта та гайок, які регулюють величину ходу. Такий підхід дозволяє гарантувати стабільність роботи механізму, точність виконання операцій та виключає можливість виникнення небезпечних ситуацій під час експлуатації. Ретельний підбір і розрахунок цих елементів забезпечує оптимальне навантаження, плавність руху та довговічність конструкції, що у комплексі сприяє підвищенню рівня безпеки й ефективності виробничого процесу.

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

$$d_2 \geq \sqrt{\frac{F}{(\pi \cdot v \cdot \psi_d \cdot [p])}} \text{ , м} \quad (3.1)$$

де, F – осьове навантаження, яке діє на гвинт, в даному випадку F=0,45кН;

[p] - допустимий тиск, для Сталь 40X [p]=8 МПа, [8 с.372, табл.П32];

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

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

Тоді

$$d_2 \geq \sqrt{\frac{450}{3,14 \cdot 0,5 \cdot 1,25 \cdot 8 \cdot 10^6}} = 0,024 \text{ м}$$

Визначаємо висоту різьби, за формулою:

$$h = 0.1 \cdot d_2 = 0.1 \cdot 24 = 2,4 \text{ мм} \quad (3.2)$$

Приймаємо h=2мм.

Визначаємо зовнішній діаметр різьби, за формулою:

$$d = d_2 + h = 24 + 2 = 26 \text{ мм} \quad (3.3)$$

Визначаємо внутрішній діаметр різьби, за формулою:

$$d_1 = d_2 - h = 24 - 2 = 22 \text{ мм} \quad (3.4)$$

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Визначаємо крок різьби, за формулою:

$$p = 2 \cdot h = 2 \cdot 2 = 4_{\text{мм}} \quad (3.5)$$

Визначаємо хід різьби, за формулою:

$$s = 1 \cdot p = 1 \cdot 4 = 4_{\text{мм}} \quad (3.6)$$

Визначаємо кут нахилу гвинтової лінії, за формулою:

$$tg\beta = \frac{p}{\pi \cdot d_2} = \frac{4}{3.14 \cdot 24} = 0.053 \quad (3.7)$$

Тоді $\beta = 3^\circ 25'$

Перевірочний розрахунок гвинта 5 зводиться до перевірки його на міцність.

Визначаємо момент в різьбі, за формулою:

$$T = F \cdot \left(\frac{d_2}{2} \right) \cdot tq(\psi + \rho) \quad (3.9)$$

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

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

$$\text{Тоді } T = 10000 \cdot \left(\frac{24 \cdot 10^{-3}}{2} \right) \cdot tq(4 + 5) = 54,28 \text{ Нм}$$

Визначаємо еквівалентні напруження при розтягу за формулою:

$$\sigma_{\text{екв}} = \sqrt{\left[\frac{4 \cdot F}{\pi \cdot d_1^2} \right]^2 + 4 \cdot \left[\frac{T}{0.2 \cdot d_1^3} \right]^2} \leq [\sigma_p] \quad (3.10)$$

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

$$\text{Тоді } \sigma_{\text{екв}} = \sqrt{\left[\frac{4 \cdot 10000}{3.14 \cdot 0.024^2} \right]^2 + 4 \cdot \left[\frac{54,28}{0.2 \cdot 0.024^3} \right]^2} = 22,12, \text{ МПа,}$$

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

$$22,12 < 130 \text{ МПа.}$$

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

Під час виконання робіт у слюсарно-механічній дільниці необхідно суворо дотримуватися вимог нормативно-технічної документації, інструкцій та правил, що регламентують організацію виробничого процесу. Кожне робоче місце повинно бути обладнане дерев'яними трапами, розташованими на підлозі вздовж усієї робочої зони, шириною не менше 0,6 метра, при цьому вони не мають виступати за межі станда. Така вимога спрямована на забезпечення безпечних і зручних умов праці.

Експлуатація пристрою допускається лише тими працівниками, за якими він закріплений, що гарантує відповідальність та належний рівень контролю. Перед початком роботи обов'язковою є перевірка технічного стану пристрою, яка включає огляд його вузлів, перевірку справності механізмів та правильності регулювання. Лише після підтвердження працездатності обладнання допускається його використання у виробничому процесі. Такий порядок забезпечує безпеку персоналу, знижує ризик виникнення аварійних ситуацій та сприяє підтриманню високої якості виконуваних робіт.

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Аналіз потенційних небезпек і шкідливостей виробничого середовища

Аналіз слюсарно-механічної дільниці показує, що умови праці робітників характеризуються наявністю низки небезпечних і шкідливих факторів, які можуть призвести до травматизму. Основними джерелами небезпеки є ризик ураження електричним струмом від електрифікованих стендів і верстатів, потрапляння паливних рідин (бензину, дизельного палива, гасу) в очі чи на шкіру, небезпека затягування кінцівок у рухомі частини свердлильних верстатів та стендів для перевірки паливних насосів, а також ймовірність виникнення пожежі у випадку недотримання технологічних вимог при ремонті паливної апаратури.

При експлуатації радіально-свердлильного верстата можливі травми кінцівок через порушення правил техніки безпеки, недостатню освітленість робочого місця чи несправність електрообладнання. Використання стенду для перевірки паливних насосів може спричинити травматизм у разі ненадійного закріплення агрегатів. Додатковими небезпечними факторами є недостатня кількість обладнання та пристосувань для безпечного ведення робіт, ризик потрапляння кінцівок під рухомі частини пристроїв для перевірки генераторів, заточних і свердлильних станків, а також утворення окалини, абразивних частинок і металевих уламків під час заточних робіт.

Умови праці у відділенні ускладнюються підвищеним рівнем шуму, вібрації та температури, що негативно впливає на стан здоров'я працівників. Характеристики небезпечних і шкідливих факторів систематизовані у відповідних таблицях (табл. 4.1, 4.2), які дозволяють комплексно оцінити ризики та визначити заходи для їх усунення. Такий аналіз є необхідним для розробки ефективних програм охорони праці, спрямованих на зниження рівня травматизму, покращення умов праці та забезпечення безпечної експлуатації обладнання у відділенні ремонту електрообладнання автомобілів.

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1. Аналіз потенційно небезпечних виробничих факторів

Джерело небезпеки	Потенційно небезпечний фактор фактичне значення (допустиме значення)
Стенд для перевірки генераторів, N=2,0 кВт	Враження змінним електричним струмом $U=220\text{ В}$ $I=10\text{ А}$ $f=50\text{ Гц}$ ($U<42\text{ В}$ $I=0,05\text{ А}$ $f=50\text{ Гц}$) [5]
Стенд для перевірки паливних насосів високого тиску, N=2,5 кВт	Підвищений рівень виробничого шуму $L=84\text{ дБ}$ при 500 Гц ($L_d=78\text{ дБ}$ при 500 Гц) [5]
Електропаяльник N=1,5 кВт	Враження змінним електричним струмом $U=220\text{ В}$ $I=2\text{ А}$ $f=50\text{ Гц}$ ($U<42\text{ В}$ $I<0,05\text{ А}$ $f=50\text{ Гц}$) [5]
Вертикально-свердильний станок СВС-14МП, N=3,0 кВт	Захват кінцівок працівників пасовою передачею Підвищений рівень виробничого шуму. $L=82\text{ дБ}$ при 1000 Гц ($L_d=75\text{ дБ}$ при 1000 Гц) [5] Підвищений рівень вібрацій. $V=72 \times 10^{-2}\text{ м/с}$ при 63 Гц ($V_d=67 \times 10^{-2}\text{ м/с}$ при 63 Гц) [5]
Заточний станок СЕЗ-12, N=3,0 кВт	Небезпека попадання абразивного пилю в очі
Вертикально-свердильний станок СВС-3М, N=3,8 кВт	Небезпека попадання кінцівок під частини станка, які обертаються. Підвищений рівень виробничого шуму. $L=83\text{ дБ}$ при 1000 Гц ($L_d=75\text{ дБ}$ при 1000 Гц) [5] Підвищений рівень вібрацій. $V=72 \times 10^{-2}\text{ м/с}$ при 63 Гц ($V_d=67 \times 10^{-2}\text{ м/с}$ при 63 Гц) [5]

Таблиця 4.2. Характеристики шкідливих речовин відділення

Назва речовини	ГДК речовини, мг/м ³		Перша допомога при отруєнні
	у відділенні	в атмосфері	
Бензин	100	5	Свіже повітря, активоване вугілля, при потраплянні у середину промивання шлунку
Тетраетилсвинець	0,01	0,005	
Ацетон	200	10	
Гас	300	15	
Метан	100	5	

4.2. Забезпечення безпеки технологічних процесів, монтажу і експлуатації обладнання

У слюсарно-механічній дільниці питання безпеки технологічних процесів, монтажу та експлуатації обладнання займає пріоритетне місце. Використовувані у виробничому процесі речовини можуть спричиняти хімічні опіки при потраплянні на шкіру чи слизові оболонки, а також негативно впливати на органи дихання. З огляду на це всі роботи виконуються у спеціально обладнаних приміщеннях із місцевою припливно-витяжною вентиляцією, яка вмикається перед початком робіт і відключається лише після повного видалення газів. Елементи устаткування, пошкодження яких може становити небезпеку, зокрема трубопроводи, кабелі чи запобіжні клапани, повинні бути надійно захищені або розташовані таким чином, щоб виключити можливість випадкового ушкодження. Пари розчинників у поєднанні з киснем утворюють шкідливі окисли, що накопичуються в організмі, тому працівники зобов'язані після завершення роботи та перед прийомом їжі ретельно мити руки теплою водою з милом і щіткою, підтримувати належну гігієну нігтів та регулярно полоскати ротову порожнину.

У відділенні небезпечні місця на устаткуванні, зокрема гарячі або рухомі елементи, повинні бути огорожені для запобігання випадковим травмам. Конструкція стелажів має забезпечувати їхню стійкість і надійність, виключаючи ризик падіння обладнання, що на них розміщене. Таким чином, система заходів безпеки у дільниці поєднує технічні рішення, серед яких вентиляція, заземлення, огороження та регулярні технічні огляди, із організаційними вимогами, спрямованими на захист здоров'я працівників і забезпечення безпечної експлуатації обладнання. Технічні заходи захисту від потенційно небезпечних виробничих факторів систематизовані та наведені в таблиці 4.3, що дозволяє комплексно оцінити рівень ризику та визначити ефективні способи його мінімізації.

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

Таблиця 4.3. Технічні міри захисту працівників у слюсарно-механічній дільниці

Небезпечний фактор	Проектуємий або обраний захист	Технічна характеристика захисту	Місце встановлення
Пари шкідливих речовин (пари палива і розчинників)	Механічна вентиляція	Кратність повітряного обміну-2,5/год.	Відсмоктування повітря через місцеву вентиляцію над робочим верстаком
Небезпека електротравматизму	Заземлення	Опір заземлення має бути не більше 4 Ом	Стенди для перевірки паливної апаратури

4.3. Розрахунок природної вентиляції відділення

4.3.1 Вхідні дані:

$$t = 15^{\circ}\text{C}$$

$$\rho = 1,2075 \text{ кг} / \text{м}^3$$

$$\nu = 0,152 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 / \text{с}$$

4.3.2 Визначення витрат повітря на ділянках.

$$L_{8-2} = L_8 = 1000 (\text{м}^3 / \text{год})$$

$$L_{1-2} = L_1 = 400 (\text{м}^3 / \text{год})$$

$$L_{9-3} = L_9 = 200 (\text{м}^3 / \text{год})$$

$$L_{4-10} = L_{10} = 1000 (\text{м}^3 / \text{год})$$

$$L_{11-5} = L_{11} = 450 (\text{м}^3 / \text{год})$$

$$L_{2-3} = L_{8-2} + L_{1-2} = 1000 + 400 = 1400 (\text{м}^3 / \text{год})$$

$$L_{3-4} = L_{2-3} + L_{9-3} = 1400 + 200 = 1600 (\text{м}^3 / \text{год})$$

$$L_{4-5} = L_{3-4} + L_{4-10} = 1600 + 1000 = 2600 (\text{м}^3 / \text{год})$$

$$L_{5-6} = L_{4-5} + L_{5-11} = 2600 + 450 = 3050 (\text{м}^3 / \text{год})$$

$$L_{6-7} = L_{5-6} = 3050 (\text{м}^3 / \text{год})$$

4.3.3 Визначення втрат тиску на ділянках.

Щоб визначити втрати тиску на ділянках вибираємо головну магістраль, найбільш віддалену від нагнітача і найбільш навантажену:

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

Визначаємо довжину цієї магістралі (довжину окремих її ланок беремо із завдання).

Загальна довжина магістралі:

$$\sum l = 11 + 15 + 6,5 + 4 + 11 + 4 = 51,5 (м)$$

$$l_{2-8} = 11 (м)$$

$$l_{2-3} = 15 (м)$$

$$l_{3-4} = 6,5 (м)$$

$$l_{4-5} = 4 (м)$$

$$l_{5-6} = 11 (м)$$

$$l_{6-7} = 4 (м)$$

Втрати тиску на головній магістралі згідно до завдання:

$$\Delta P = 500 (Па)$$

Знаходимо питомий опір:

$$R = \frac{\Delta P}{\sum l} = \frac{500}{51,5} = 9,709 (Па / м)$$

Визначаємо втрати тиску на ділянках головної магістралі:

$$\Delta P_i = R \cdot l_i$$

$$\Delta P_{8-2} = 9,709 \cdot 11 = 106,799 (Па)$$

$$\Delta P_{2-3} = 9,709 \cdot 15 = 145,635 (Па)$$

$$\Delta P_{3-4} = 9,709 \cdot 6,5 = 63,109 (Па)$$

$$\Delta P_{4-5} = 9,709 \cdot 4 = 38,836 (Па)$$

$$\Delta P_{5-6} = 9,709 \cdot 11 = 106,799 (Па)$$

$$\Delta P_{6-7} = 9,709 \cdot 4 = 38,836 (Па)$$

Визначаємо втрати тиску на відгалуженнях.

$$\Delta P_{1-2} = \Delta P_{8-2} = 48,545 (Па)$$

$$\Delta P_{9-3} = \Delta P_{2-3} + \Delta P_{8-2} = 145,635 + 48,545 = 194,18 (Па)$$

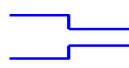
$$\Delta P_{4-10} = \Delta P_{9-3} + \Delta P_{3-4} = 194,18 + 63,109 = 257,289 (Па)$$

$$\Delta P_{5-11} = \Delta P_{4-10} + \Delta P_{4-5} = 257,289 + 38,836 = 296,125 (Па)$$

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначення коефіцієнтів місцевих опорів.

За [1] визначаємо коефіцієнти місцевих опорів.

Конічний колектор		$l/d=0,1$ $\alpha=30^\circ$ $\xi=0,55$
Дросель клапан		$n=3$ $\alpha=30^\circ$ $\xi=2$
Раптове розширення		$F_0/F_1=0,5$ $\xi=0,25$
Поворот на 90°		$r/d=0,05$ $\xi=0,87$
Зонт		$h/d=0,1$ $\xi=4$

Коефіцієнт місцевого опору трійника прямого, знаходимо для кожного випадку окремо.

4.3.5 Визначення швидкостей руху повітря, діаметрів повітропроводів, та фактичних втрат тиску на всіх ділянках.

Підбираємо діаметр повітропроводів так, щоб при заданих витратах і коефіцієнтах місцевих опорів зберігалась рівність наявних і фактичних тисків. Допустима похибка 10%. Порядок розрахунків:

Задаємося оптимальною швидкістю у межах 4-12 м/с.

Обраховуємо діаметр за формулою: $d = \sqrt{\frac{4 \cdot L}{3600 \cdot \pi \cdot g}} \text{ [м]}$

Визначаємо число Рейнольдса: $Re = \frac{v \cdot d}{\nu}$

За формулою Альтшуля знаходимо коефіцієнт гідравлічного тертя:

$$\lambda = 0,11 \left(\frac{Ke}{d} + \frac{68}{Re} \right)^{0,25}$$

Знаходимо динамічний тиск: $\Delta P_{\text{дин}} = \frac{\Delta P}{\frac{\lambda \cdot l}{d} + \sum \xi}$

Знаходимо фактичну швидкість: $g_{\phi} = \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta P_{\text{дин}}}{\rho}}$, і порівнюємо її з

прийнятою. Якщо похибка до 10% обчислюємо втрати тиску, якщо ні задаємося іншою швидкістю і повторюємо розрахунок.

$$\Delta P_{\phi} = \left(\frac{\lambda \cdot l}{d} + \sum \xi \right) \cdot \frac{g_{\phi}^2}{2} \cdot \rho. \text{ Знаходимо похибку.}$$

Ділянка 8-2 головної магістралі.

$$g = 7,4 \text{ (м / с)}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000}{3600 \cdot 3,14 \cdot 7,4}} = 0,219 \text{ (м)}$$

$$Re = \frac{7,4 \cdot 0,219}{0,152 \cdot 10^{-4}} = 106618$$

$$\lambda = 0,11 \left(\frac{0,16}{219} + \frac{68}{106618} \right)^{0,25} = 0,02116$$

$$\frac{L_{1-2}}{L_{2-3}} = 0,286 \quad \frac{\omega_{1-2}}{\omega_{2-8}} = 0,653 \quad \xi_{TP} = 0,57$$

$$\sum \xi = 0,55 + 0,87 + 0,57 = 1,99$$

$$P_{\text{дин}} = \frac{106,799}{\frac{0,02116 \cdot 11}{0,219} + 1,99} = 34,984 \text{ (Па)}$$

$$g_{\phi} = \sqrt{\frac{2 \cdot 34,984}{1,2075}} = 7,612 \text{ (м / с)}$$

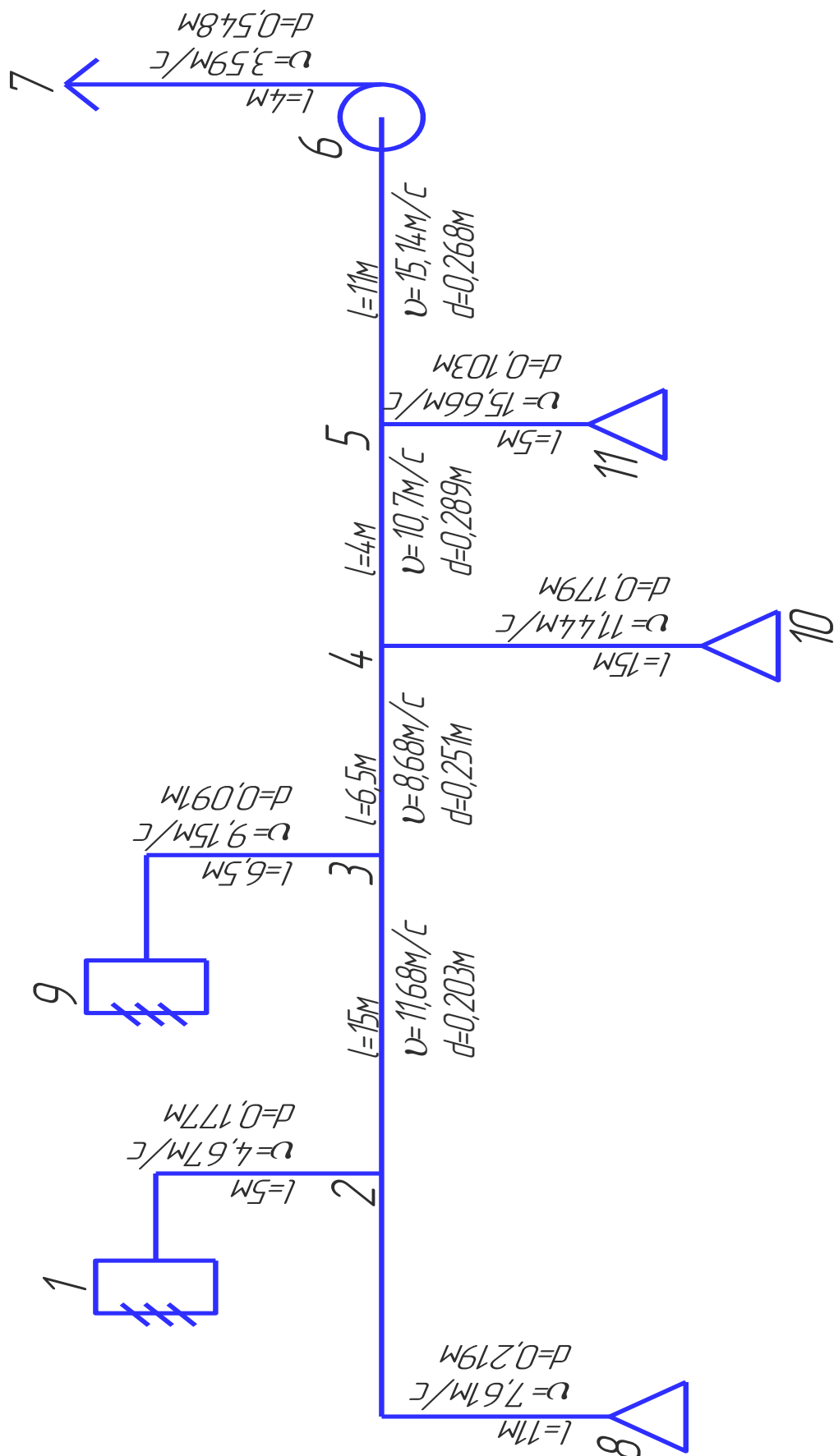
$$\frac{g_{\phi} - g}{g_{\phi}} = \frac{7,612 - 7,4}{7,612} = 2,78\%$$

$$\Delta P_{\phi} = \left(\frac{0,02116 \cdot 11}{0,219} + 1,99 \right) \cdot \frac{7,612^2}{2} \cdot 1,2075 = 106,797$$

$$\frac{P_{\phi} - P}{P_{\phi}} = \frac{106,797 - 106,799}{106,797} = -0,002\%$$

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

Схема вытяжной іонізаційної...



4.4. Щоденні заходи по забезпеченні безпеки руху

У навчально-науково-виробничій автотранспортній лабораторії ІФНТУНГ організація безпечної експлуатації транспортних засобів здійснюється комплексно, із залученням медичного контролю, технічних перевірок, інструктажів та систематичного нагляду. Медичний огляд забезпечує контроль фізичного та психофізіологічного стану водіїв і ремонтних робітників. Диспетчер перевіряє документи на право керування, а також здійснює розподіл водіїв по маршрутах з урахуванням їхнього стажу, професіоналізму та особливостей рейсу. Перед виїздом проводиться індивідуальний інструктаж, а випуск транспортних засобів на лінію супроводжується перевіркою технічного стану механіком контрольного пункту.

Після повернення автомобілів у гараж механік здійснює приймання, фіксує пошкодження та вимагає пояснення від водіїв у випадку порушень. Диспетчер веде облік дорожніх умов, перевіряє дорожні листи й талони, а також збирає інформацію про порушення правил дорожнього руху. Важливим елементом є стажування водіїв під керівництвом наставників, що проводиться згідно з програмою та супроводжується інструктажами на робочому місці.

Щоденний контроль безпеки руху здійснюється інженером та працівниками служби відповідно до плану роботи, з урахуванням специфіки експлуатації транспортних засобів. До заходів включаються як щоденні, так і періодичні дії, що проводяться щотижня, щомісяця, щокварталу чи щороку. У випадку відхилень у роботі транспортних засобів застосовуються спеціальні регламентні заходи. При направленні водіїв у рейси служба експлуатації проводить спеціальний інструктаж, у дорожніх листах зазначаються пункти відпочинку, режим роботи та особливості маршруту.

Відповідальність за організацію безпечної експлуатації транспортних засобів покладається на завідувача лабораторії, який розробляє маршрути, графіки технічного контролю, забезпечує навчання та перевірку знань працівників. Заходи щодо попередження дорожньо-транспортних пригод формуються на основі аналізу статистики та причин їх виникнення. План

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

профілактичних робіт складається щокварталу або щомісяця, затверджується керівником підприємства та обговорюється на зборах колективу. За результатами підводяться підсумки, виявляються недоліки та визначаються заходи для їх усунення, що забезпечує системний підхід до безпеки руху й підвищує надійність експлуатації транспортних засобів.

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

Висновок

Проведене дослідження свідчить, що навчально-науково-виробнича автотранспортна лабораторія ІФНТУНГ виконує комплексну функцію, поєднуючи освітню, наукову та виробничу діяльність. Її робота спрямована на формування професійних компетентностей студентів, удосконалення технологій технічного обслуговування та ремонту автомобілів, а також на забезпечення високого рівня безпеки експлуатації транспортних засобів. Аналіз показав, що ключовим чинником ефективності є інтеграція навчального процесу з практичною діяльністю, що дозволяє одночасно вирішувати завдання підготовки кадрів і задовольняти потреби галузі.

Важливим результатом є визначення основних чинників, що впливають на роботоздатність автомобілів: конструктивних, технологічних та експлуатаційних. Їх комплексний вплив зумовлює необхідність систематичного технічного контролю, своєчасного обслуговування та застосування сучасних методів діагностики. Особливу роль у цьому процесі відіграє слюсарно-механічна дільниця, яка забезпечує виготовлення та відновлення деталей, а також розробку спеціальних пристроїв для підвищення точності обробки.

Аналіз умов праці у дільниці засвідчив наявність небезпечних і шкідливих факторів, що можуть призвести до травматизму. Це потребує впровадження системи технічних і організаційних заходів безпеки, спрямованих на захист здоров'я працівників і підвищення надійності виробничих процесів. Практичне значення дослідження полягає у створенні моделі профілактики аварійних ситуацій, яка може бути використана як у навчальному процесі, так і у виробничій діяльності підприємств автотранспортної галузі.

Таким чином, реалізація запропонованих заходів забезпечує зниження ризику аварійних ситуацій, підвищення рівня безпеки руху та ефективності експлуатації транспортних засобів. Лабораторія виступає важливим елементом системи підготовки фахівців і водночас практичним майданчиком для

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

впровадження сучасних технологій, що сприяє розвитку автотранспортної галузі та формуванню культури безпеки у виробничому середовищі.

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

Список використаних джерел

1. Дашивець Г. І., Паніна В. В. Дослідження факторів, що впливають на якість ремонту двигунів. Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету. Мелітополь : ТДАТУ, 2014. Вип. 4. Т. 1. С. 101-106.
2. Дашивець Г. І., Паніна В. В., Бондар А. М. Вплив рівня виробничих ресурсів на якість ремонту машин. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь : ТДАТУ, 2021. Вип. 11, том 1. 10 с. DOI: 10.31388/2220-8674-2021-1-20.
3. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: організація і управління: підручник. – Київ : Знання, 2004. 478 с.
4. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів, К.: Мінтранс України, 1998р. – 18с.
5. Шумик С.В. и др. Техническая эксплуатация автотранспортных средств. Курсовое и дипломное проектирование, - Минск: Вишэйшая школа, 1988р., - 206 с.
6. Дмитренко В.С., Козак Ф.В., Грита Я.В.: Дипломне проектування: Методичні вказівки для студентів спеціальності “Автомобілі та автомобільне господарство” – Івано-Франківськ: Факел, 2002 – 23с.
7. Канарчук В.Є. та ін. Основи технічного обслуговування та ремонту автотранспортних засобів. Книга 1. Організація, планування і управління. – Київ: Вища школа, 1994р. – 406с.
8. Канарчук В.Є. та ін. Основи технічного обслуговування та ремонту автотранспортних засобів. Книга 2. Організація, планування і управління. – Київ: Вища школа, 1991р. – 406с.
9. Справочник по нефтепромышленному оборудованию/ под редакцией И.Е. Бухаленко. – М.: Недра, 1983р. – 399с.
10. Техническая эксплуатация автомобилей / под ред. Г.В. Крамаренко. – М.: Транспорт, 1984р. – 387с.
11. Ю.М. Кузнецов Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта .- М.: Транспорт , 1986

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

12. Правила охорони праці на автомобільному транспорті : - Київ : 1997
13. Селов А.М. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта: учебник для студентов автомобильно-дорожных вузов. – 3 – издание, - М. : Транспорт, 1985, - 351 с.
14. Жидецький П.Б. Основи охорони праці . Підручник .- Львів : Афіша, Ю02,-370 с.
15. Кнорринг Г.М. – Справочная книга для проектирования электрического освещения, - Л. : Энергия . 1976, - 384 с.
16. Правила охорони праці під час технічного обслуговування та ремонту дорожньої техніки. – Київ: Освіта, 2001.
17. Козак Л.Ю. – Конспект лекцій з дисципліни „Основи розрахунку, проектування і експлуатації технологічного обладнання”, - Івано-Франківськ: 2002р, - 95 с.
18. Фесик С.П. Справочник по сопротивлению материалов. – 2-е изд.,- Киев: Будівельник, 1982р. – 280с.
19. Козак Ф.В., Дикун Т.В., Миронова І.В. Дипломне проектування. методичні вказівки по виконанню економічної частини дипломного проекту для студентів спеціальності „Автомобілі та автомобільне господарство”. – Івано-Франківськ: Факел, 2002. – 73 с.
20. Данюк В. М. та ін. Менеджмент персоналу: навч. посіб. Київ: КНЕУ, 2004. 398 с.
21. Інформаційне міжнародне співробітництво між податковими органами - дієвий механізм при адмініструванні податків з доходів іноземних осіб. Державна фіскальна служба України: офіційний портал. URL: <http://officevp.sfs.gov.ua/media-ark/local-news/print-331992.html> (дата звернення 10.10.2019).
22. Інформаційне співробітництво. Вісник: офіційне видання державної фіскальної служби України. 10.06.2016. № 22 (880). URL: <http://www.visnuk.com.ua/ua/pubs/id/9887> (дата звернення 10.10.2019).

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

23. Нежданова Н. В., Псядло Е. М. Психологічні чинники формування професійно важливих якостей майбутнього фахівця. С. 39-44. URL: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Vnaou_2015_3_36.pdf (дата звернення 15.09.2019).
24. Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки: Закон України від 09.01.2007. URL: zakon.rada.gov.ua (дата звернення: 29.08.2019).
25. Про стандартизацію: Закон України від 05.06.2014. № 1315-VII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1315-18#n6> (дата звернення 15.09.2019).
26. Рудзінська О. В. До вибору методів забезпечення якості процесу випробувань та оцінки компетентності персоналу, що проводить ці випробування. Автошляховик України: науково-виробничий журнал. Автомобільний транспорт. 2011. № 6 (224). URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/au_2011_6_6.pdf (дата звернення 15.08.2019).
27. Система управління НААУ. Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій (відповідно до ISO/IEC 17025:2017) / Національне агентство з акредитації України. URL: http://aviator.nau.edu.ua/metrolog/npd/DSTU_ISO-IEC-17025_2017.pdf (дата звернення 15.08.2019).
28. Фомичев А. Н. Административный менеджмент: учеб. пособие. Москва: Дашков и К, 2003. 228 с.
29. Шпекторенко І. Функціональний підхід до визначення професійного середовища державної служби. URL: [http://www.dridu.dp.ua/vidavnictvo/2011/2011_03\(10\)/11sivds.pdf](http://www.dridu.dp.ua/vidavnictvo/2011/2011_03(10)/11sivds.pdf) (дата звернення 10.09.2019).

					БР.АТ- 76.00.00.000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

Проект удосконалення організації та
технології технічного обслуговування і
поточного ремонту автомобілів у
навчально-науково-виробничій
автотранспортній лабораторії ІФНТУНГ
(м. Івано-Франківськ) із
реконструкцією слюсарно-механічної
дільниці

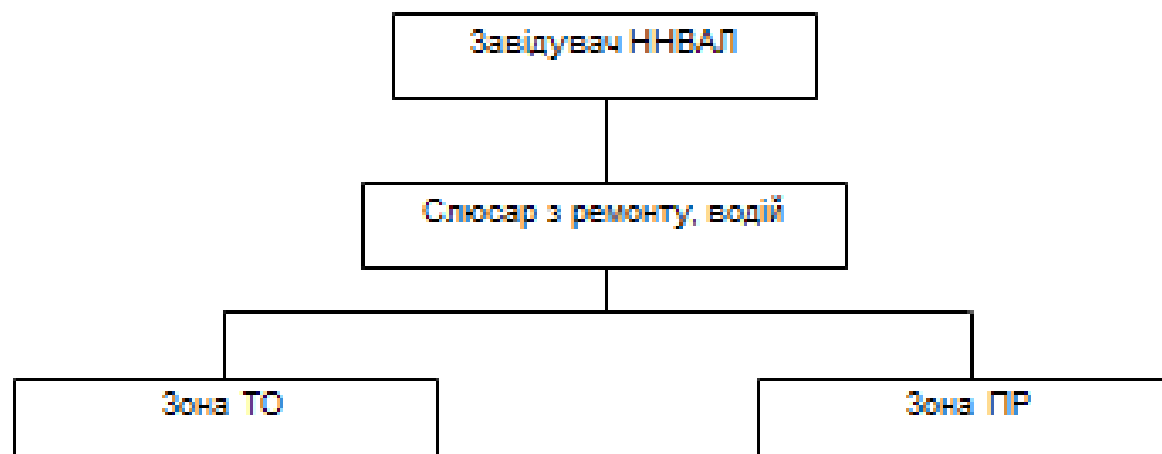
Шульга Денис Сергійович

Гр. АТз-22-1

Метою дослідження є комплексний аналіз організації освітньої, наукової та виробничої діяльності навчально-науково-виробничої автотранспортної лабораторії ІФНТУНГ, а також визначення практичних заходів, спрямованих на підвищення ефективності технічного обслуговування і ремонту автомобілів, забезпечення їхньої експлуатаційної надійності та безпеки.

Об'єктом дослідження виступає система технічної підготовки транспортних засобів, що охоплює організацію навчального процесу, функціонування слюсарно-механічної дільниці, розробку спеціальних пристроїв, а також заходи з охорони праці та профілактики травматизму. Практичне застосування результатів полягає у створенні моделі інтеграції освітніх і виробничих процесів, яка дозволяє одночасно формувати професійні компетентності студентів та забезпечувати реальні потреби автотранспортної галузі.

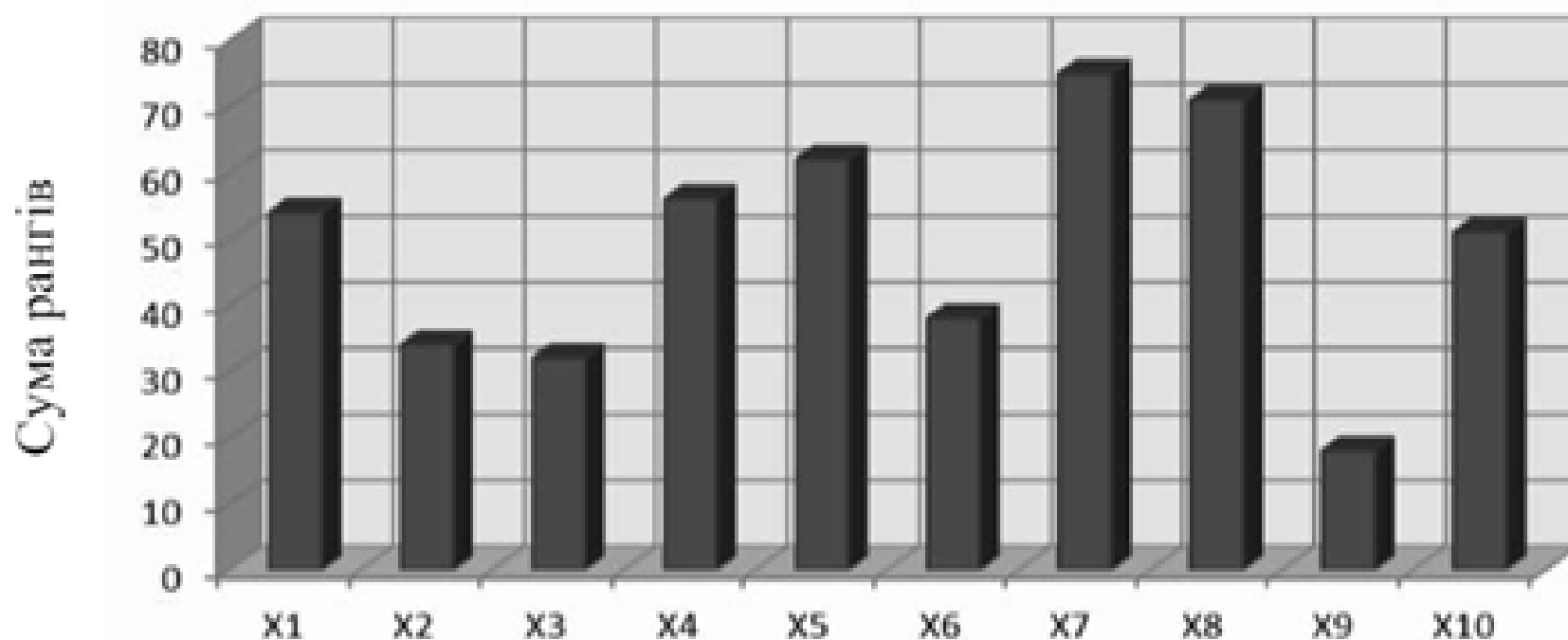
Організаційна структура управління ТО і ПР рухомого складу ННВАЛ

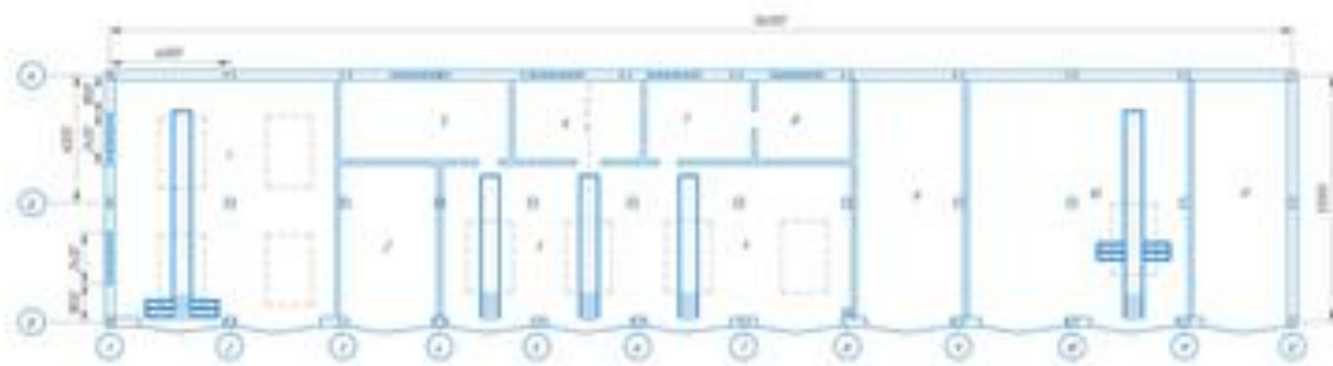


Класифікація чинників і заходів, які впливають на готовність



Вплив факторів на причини порушень процесу ТО автомобілів





Index	Texte des Items des questions	Score
1	« Je suis fier de mon pays »	0,1
2	« Je suis fier de mon école »	0,1
3	« Je suis fier de mon quartier »	0,1
4	« Je suis fier de mon village »	0,1
5	« Je suis fier de mon pays »	0,1
6	« Je suis fier de mon école »	0,1
7	« Je suis fier de mon quartier »	0,1
8	« Je suis fier de mon village »	0,1
9	« Je suis fier de mon pays »	0,1
10	« Je suis fier de mon école »	0,1
11	« Je suis fier de mon quartier »	0,1
12	« Je suis fier de mon village »	0,1

BP47-76 (00-00-000) SW	
Assessment type:	SW
Assessment date:	07/17/14

ОХОРОНА ПРАЦІ

- **Електричні ризики:** ураження струмом від електрифікованих стендів і верстатів.
- **Хімічні небезпеки:** потрапляння паливних рідин (бензин, дизель, гас) на шкіру чи в очі.
- **Механічні травми:** затягування кінцівок у рухомі частини свердлильних верстатів та стендів.
- **Пожежонебезпека:** ймовірність займання при недотриманні технологічних вимог ремонту паливної апаратури.
- **Радіально-свердлильний верстат:** травми через порушення правил безпеки, недостатнє освітлення, несправність обладнання.
- **Недостатнє оснащення:** брак пристосувань для безпечного виконання робіт.
- **Додаткові фактори:** небезпека потрапляння кінцівок під рухомі частини генераторів, заточних і свердлильних станків.
- **Абразивні частинки та уламки:** утворення окалини й металевих фрагментів під час заточних робіт.

Висновок

Проведене дослідження свідчить, що навчально-науково-виробнича автотранспортна лабораторія ІФНТУНГ виконує комплексну функцію, поєднуючи освітню, наукову та виробничу діяльність. Її робота спрямована на формування професійних компетентностей студентів, удосконалення технологій технічного обслуговування та ремонту автомобілів, а також на забезпечення високого рівня безпеки експлуатації транспортних засобів. Аналіз показав, що ключовим чинником ефективності є інтеграція навчального процесу з практичною діяльністю, що дозволяє одночасно вирішувати завдання підготовки кадрів і задовольняти потреби галузі.

Важливим результатом є визначення основних чинників, що впливають на робоздатність автомобілів: конструктивних, технологічних та експлуатаційних. Їх комплексний вплив зумовлює необхідність систематичного технічного контролю, своєчасного обслуговування та застосування сучасних методів діагностики. Особливу роль у цьому процесі відіграє слюсарно-механічна дільниця, яка забезпечує виготовлення та відновлення деталей, а також розробку спеціальних пристроїв для підвищення точності обробки.

Аналіз умов праці у дільниці засвідчив наявність небезпечних і шкідливих факторів, що можуть призвести до травматизму. Це потребує впровадження системи технічних і організаційних заходів безпеки, спрямованих на захист здоров'я працівників і підвищення надійності виробничих процесів. Практичне значення дослідження полягає у створенні моделі профілактики аварійних ситуацій, яка може бути використана як у навчальному процесі, так і у виробничій діяльності підприємств автотранспортної галузі.

Таким чином, реалізація запропонованих заходів забезпечує зниження ризику аварійних ситуацій, підвищення рівня безпеки руху та ефективності експлуатації транспортних засобів. Лабораторія виступає важливим елементом системи підготовки фахівців і водночас практичним майданчиком для впровадження сучасних технологій, що сприяє розвитку автотранспортної галузі та формуванню культури безпеки у виробничому середовищі.