

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

Бакалаврська дипломна робота

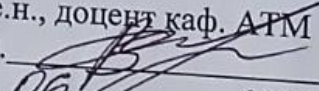
на тему:

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ДІАГНОСТУВАННЯ
СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ ДВИГУНА З ГАЗОБАЛОННИМ УСТАТКУВАННЯМ
АВТОМОБІЛЯ ГАЗ – 3307 В УМОВАХ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДРОЗДІЛУ
АКЦІОНЕРНОГО ТОВАРИСТВА «ОПЕРАТОР ГАЗОРОЗПОДІЛЬНОЇ СИСТЕМИ
«ВІННИЦЯГАЗ»

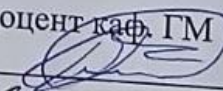
Виконав: студент 2 курсу, групи 1АТ-22мсз
спеціальності

274 – Автомобільний транспорт

Луговий М.С. 

Керівник: к.е.н., доцент каф. АТМ
Огневий В.О. 

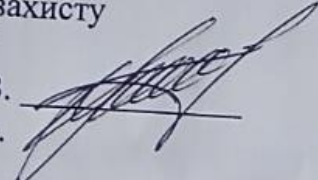
« 5 » 06 2024 р.

Рецензент: к.т.н., доцент каф. ГМ
Бакалець Д.В. 

« 7 » 06 2024 р.

Робота допускається до захисту

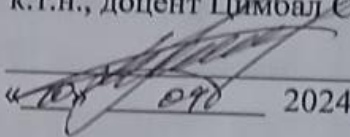
Завідувач кафедри АТМ

к.т.н, доцент Цимбал С.В. 

« 10 » 06 2024 р.

Вінниця ВНТУ - 2024 року

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту
Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)
Галузь знань – 27 Транспорт
Спеціальність 274 – «Автомобільний транспорт»
Освітньо-професійна програма – «Автомобільний транспорт»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри АТМ
к.т.н., доцент Цимбал Є.В.

«10» 09 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Луговому Марку Сергійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Вдосконалення технологічного процесу діагностування системи живлення двигуна з газобалонним устаткуванням автомобіля ГАЗ – 3307 в умовах автотранспортного підрозділу акціонерного товариства «Оператор газорозподільної системи «Вінницягаз»
керівник роботи Огневий Віталій Олександрович, к.е.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом вищого навчального закладу від «11» 03 2024 року № 80
2. Строк подання студентом роботи 10.06.2024 р.
3. Вихідні дані до роботи кількість автомобілів на підприємстві: ГАЗ-3307 – 13 од., ГАЗ-33021 – 14 од., УАЗ-3309 – 12 од., ВАЗ-2106 – 14 од.; середньодобові пробіги автомобілів: ГАЗ-3307 – 168 км., ГАЗ-33021 – 160 км., УАЗ-3309 – 155 км., ВАЗ-2106 – 145 км.; кількість робочих днів на рік – 255; категорія умов експлуатації – III; кліматичний район – помірно-теплий вологий; час перебування в наряді – 10,5 год.
4. Зміст текстової частини роботи
 - 4.1 Аналіз виробничо-господарської діяльності автотранспортного підрозділу акціонерного товариства «Оператор газорозподільної системи «Вінницягаз»
 - 4.2 Визначення виробничої програми АТП з ТО та ремонту рухомого складу
 - 4.3 Технологічний процес діагностування системи живлення з ГБУ автомобіля ГАЗ-3307
 - 4.4 Охорона праці
5. Перелік ілюстративного матеріалу (з зазначенням назви слайдів)

5.1 Техніко-експлуатаційні показники роботи автомобілів автотранспортного підрозділу акціонерного товариства «Оператор газорозподільної системи «Вінницягаз»;

5.2 Принципова схема системи живлення двигуна автомобіля ГАЗ-3307 стисненим природним газом;

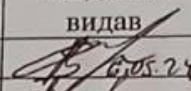
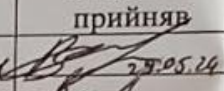
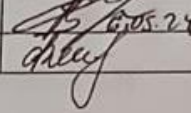
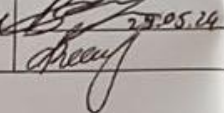
5.3 Діагностична модель на основі логічної матриці станів;

5.4 Планувальне рішення дільниці діагностики;

5.5 Структурна схема процесу діагностики системи живлення двигуна з газобалонним устаткуванням автомобіля ГАЗ-3307;

5.6 Технологічні карти діагностування системи живлення двигуна з газобалонним устаткуванням автомобіля ГАЗ-3307

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-3	Огневий В.О., к.е.н., доцент каф. АТМ		
4	Віштак І.В., к.т.н., доцент каф. БЖДПБ		

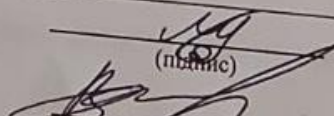
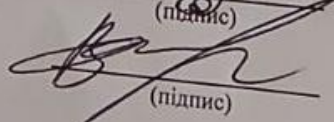
7. Дата видачі завдання 10.04.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1	Аналіз виробничо-господарської діяльності автотранспортного підрозділу акціонерного товариства «Оператор газорозподільної системи «Вінницягаз»	29.04-12.05.2024	Виконано
2	Визначення виробничої програми АТП з ТО та ремонту рухомого складу Рубіжний контроль виконання БДР №1	06.05-19.05.2024	Виконано
3	Технологічний процес діагностування системи живлення з ГБУ автомобіля ГАЗ-3307. Рубіжний контроль виконання БДР №2	20.05-31.05.2024	Виконано
4	Виконання розділу «Охорона праці»	22.05-31.05.2024	Виконано
5	Перевірка роботи на плагіат	03.06-05.06.2024	Виконано
6	Попередній захист БДР	06.06-09.06.2024	Виконано
7	Нормоконтроль БДР	10.06-11.06.2024	Виконано
8	Рецензування БДР	12.06-13.06.2024	Виконано
9	Допуск завідувача кафедри до захисту БДР	12.06-13.06.2024	Виконано
10	Захист БДР	14.06.2024	Виконано

Студент

Керівник роботи


(підпис)

(підпис)

Луговий М. С.

Огневий В.О.

АНОТАЦІЯ

Бакалаврська дипломна робота присвячена вдосконаленню технологічного процесу діагностування системи живлення двигуна з газобалонним устаткуванням автомобіля ГАЗ – 3307 в умовах автотранспортного підрозділу акціонерного товариства «Оператор газорозподільної системи «Вінницягаз». Вона складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи 70 стор., 23 літературних джерела.

В першому розділі здійснено аналіз виробничо-господарської діяльності автотранспортного підрозділу акціонерного товариства «Оператор газорозподільної системи «Вінницягаз» та опис конструктивних елементів газобалонного устаткування системи живлення двигуна автомобіля ГАЗ – 3307, тобто її призначення, застосування, складові частини, і. т. ін. Розроблено модель взаємозв'язку основних параметрів об'єкту дослідження.

Другий розділ присвячено розрахунку виробничої програми ремонтно-обслуговуючого виробництва АТП. В даному розділі визначено річну та добову програми з ТО та ремонту рухомого складу, визначено кількість робітників та робочих постів, площі приміщень і т. ін.

В третьому розділі; виконано обґрунтування діагностичної ділянки для виконання комплексу робіт з діагностування системи живлення з газобалонним устаткуванням; виконано розробку ділянки діагностики; розроблено структурну схему технологічного процесу та на її основі розроблено необхідну маршрутну та операційні технологічні карти.

Четвертий розділ присвячено питанням охорони праці на ділянці.

По результатам роботи зроблені висновки.

Ключові слова: технологічний процес, ремонт, система живлення двигуна, газобалонне устаткування, автомобіль.

ABSTRACT

The bachelor's thesis is devoted to the improvement of the technological process of diagnosing the engine power system with gas cylinder equipment of the GAZ - 3307 car in the conditions of the motor vehicle division of the joint-stock company "Operator of the gas distribution system "Vinnytsiagaz". It consists of an introduction, four chapters, conclusions, a list of used sources and appendices. The total volume of the work is 70 pages, 23 literary sources.

In the first section, an analysis of the production and economic activity of the motor vehicle division of the joint-stock company "Operator of the gas distribution system "Vinnytsiagaz" and a description of the structural elements of the gas cylinder equipment of the power supply system of the GAZ - 3307 car engine, i.e. its purpose, application, components, etc. etc. A model of the relationship between the main parameters of the research object has been developed.

The second section is devoted to the calculation of the production program of repair and maintenance production of ATP. In this section, the annual and daily programs for maintenance and repair of rolling stock are determined, the number of workers and workstations, the area of premises, etc. are determined.

In the third chapter; the substantiation of the diagnostic section for the performance of a complex of works on diagnosing the power supply system with gas cylinder installation has been completed; the development of the diagnostic department was completed; a structural diagram of the technological process was developed and on its basis the necessary route and operational technological maps were developed.

The fourth section is devoted to labor protection issues at the site.

Based on the results of the work, conclusions are drawn.

Key words: technological process, repair, engine power system, gas cylinder equipment, car.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 АНАЛІЗ ВИРОБНИЧО-ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДРОЗДІЛУ АКЦІОНЕРНОГО ТОВАРИСТВА «ОПЕРАТОР ГАЗОРОЗПОДІЛЬНОЇ СИСТЕМИ «ВІННИЦЯГАЗ».....	9
1.1 Аналіз діяльності транспортного підрозділу.....	9
1.2 Аналіз стану ВТБ транспортного підрозділу акціонерного товариства «Оператор газорозподільної системи «Вінницягаз».....	13
1.3 Конструктивні особливості системи живлення двигуна з газобалонним устаткуванням автомобіля ГАЗ-3307.....	18
1.4 Розробка моделі взаємозв'язку основних параметрів об'єкту дослідження.....	22
1.5 Аналіз та особливості робіт діагностування і ТО ГБУ	24
1.6 Висновки і задачі дипломної роботи.....	25
2 ВИЗНАЧЕННЯ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ АТП З ТО ТА РЕМОНТУ РУХОМОГО СКЛАДУ	27
2.1 Вибір програмного забезпечення для розрахунку на ЕОМ.....	27
2.2 Вибір і обґрунтування вихідних даних	27
2.3 Вибір та коректування нормативної періодичності ТО і пробігу до капітального ремонту (КР).....	28
2.4 Вибір та корегування нормативних трудомісткостей.....	28
2.5 Розрахунок виробничої програми з технічного обслуговування і ремонту рухомого складу	29
2.6 Розподіл трудомісткості ТО і ПР по виробничих зонах і дільницях.....	36
2.7 Розрахунок річного обсягу допоміжних робіт	43
2.8 Розрахунок чисельності виробничого персоналу і допоміжних робітників.....	43
2.9 Розрахунок кількості постів.....	46
2.10 Розрахунок площ приміщень	48

3 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ДІАГНОСТУВАННЯ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ З ГБУ АВТОМОБІЛЯ ГАЗ-3307.....	51
3.1 Обґрунтування вибору виробничого підрозділу	51
3.2 Планування ділянки діагностики	51
3.2.1 Загальна характеристика ділянки діагностики	51
3.2.2 Розробка технологічного процесу робіт на діагностичній ділянці.....	52
3.2.3 Організація робочих місць у виробничому підрозділі.....	53
3.2.4 Підбір технологічного обладнання	55
3.2.5 Розробка планувального рішення ділянки	55
3.3 Розробка і оптимізація структури технологічного процесу та маршрутної технології	56
3.4 Розробка технологічних карт	57
4 ОХОРОНА ПРАЦІ	58
4.1 Аналіз умов праці на ділянці діагностики.....	58
4.2 Організаційно-технічні вимоги до приміщення і робочого місця.....	59
4.3 Санітарно-гігієнічні заходи.....	59
4.3.1 Мікроклімат.....	59
4.3.2 Освітлення	62
4.3.3 Шум і вібрації.....	62
4.4 Техніка безпеки	64
4.4.1 Електробезпека	65
4.5 Пожежна безпека.....	66
ВИСНОВКИ.....	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	69
ДОДАТКИ.....	71
Додаток А. Технологічні карти	
Додаток Б. Ілюстративна частина	
Додаток В. Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень	

ВСТУП

Проблема захисту повітряного середовища великих міст від шкідливих забруднень хвилює весь світ. Альтернативний вид палива - газ - створює передумови до оздоровлення навколишнього середовища. Автомобілю, який забруднює атмосферу, отрує людей і все живе навколо, немає місця на дорогах країни. І найкращий спосіб зробити його екологічно нешкідливим - перевести на газове паливо.

В останні роки створено нові досконалі конструкції пристроїв, що працюють на альтернативних бензину видах палива, наприклад, паливні системи, що використовують скраплений нафтовий газ – пропан-бутан (СНГ), компримований або скраплений природний газ – метан (КПГ і СПГ).

Сучасні газопаливні системи живлення значно знижують токсичні викиди двигунів як за рахунок використання екологічно чистого палива (газу), так і завдяки застосуванню спеціальних пристроїв, допалюють продукти неповного згоряння палива. Застосування цих пристроїв, званих нейтралізаторами, при використанні як палива газу істотно полегшується в порівнянні з бензином. У системах випуску газопаливних автомобілів вони «живуть» значно довше.

Підвищення якості робіт діагностування, ТО і ПР газобалонного устаткування (ГБУ) є досить важливою задачею в умовах автотранспортних підприємств.

Метою даної роботи є вдосконалення технологічного процесу діагностування системи живлення двигуна з газобалонним устаткуванням автомобіля ГАЗ – 3307 в умовах автотранспортного підрозділу акціонерного товариства «Оператор газорозподільної системи «Вінницягаз».

Для вивчення процесу діагностування системи живлення двигуна з газобалонним устаткуванням автомобіля ГАЗ – 3307 необхідно розв'язати ряд задач:

- провести аналіз виробничо-господарської діяльності автотранспортного підрозділу акціонерного товариства «Оператор газорозподільної системи «Вінницягаз»,

- проаналізувати конструкцію системи живлення двигуна з газобалонним устаткуванням, розробити систему причинно-наслідкових зв'язків несправностей системи живлення двигуна з газобалонним устаткуванням та їх прояву,
- виконати розрахунки виробничої програми АТП,
- розробити структурну схему процесу діагностики системи живлення двигуна з газобалонним устаткуванням, виконати планувальне рішення ділянки діагностики та технологічні карти діагностування системи живлення двигуна з газобалонним устаткуванням автомобіля ГАЗ – 3307,
- розробити заходи з охорони праці.

1 АНАЛІЗ ВИРОБНИЧО-ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДРОЗДІЛУ АКЦІОНЕРНОГО ТОВАРИСТВА «ОПЕРАТОР ГАЗОРОЗПОДІЛЬНОЇ СИСТЕМИ «ВІННИЦЯГАЗ»

1.1 Аналіз діяльності транспортного підрозділу

Виробничо-експлуатаційна контора газового господарства "Вінницягаз" була створена 22.10.1955 р., як державне підприємство. В жовтні 1975 року контора перетворюється в управління газового господарства "Вінницяоблгаз". Відкрите акціонерне товариство по газопостачанню та газифікації "Вінницягаз" засноване відповідно до Указу Президента України "Про корпоратизацію державних підприємств" від 15.06.1993 року №210/93 на підставі наказу №103 Державного комітету України по нафті і газу "Держкомнафтогаз" від 11.03.94 р. шляхом перетворення державного підприємства по газопостачанню та газифікації "Вінницягаз" у відкрите акціонерне товариство .

В 1998 р. "Вінницягаз" включений в склад Національної акціонерної компанії "Нафтогаз України" (до цього підприємство входило в склад Державної холдингової компанії "Укргаз"). В 2010 р. відкрите акціонерне товариство «Вінницягаз» отримало статус публічного.

З 17 травня 2019 року змінений тип і найменування ПАТ «Вінницягаз» на акціонерне товариство «Оператор газорозподільної системи «Вінницягаз».

Основні напрямки діяльності підприємства:

- забезпечення безперебійного і безпечного газопостачання та транспортування всім категоріям споживачів Вінницької області природного та скрапленого газу;
- технічне обслуговування і ремонт газопроводів, експлуатація газонаповнювальних станцій і пунктів, а також експлуатація газового обладнання та приладів, працюючих на природному та скрапленому газі;
- будівництво газових мереж, газифікація житлового фонду, комунально-побутових об'єктів газопостачання природного та скрапленого газу;
- виконання інших видів діяльності, що не заборонені законодавством України.

«Оператор газорозподільної системи «Вінницягаз» має таку адресу: 21012, м. Вінниця, пров. Костя Широцького 24.

Загалом в структуру основних виробничих фондів транспортного підрозділу господарства входять наступні основні засоби:

- будинки та споруди;
- машини та обладнання;
- транспортні засоби;
- інструменти, прилади та інвентар.

Вартісну оцінку вищезгаданих фондів станом на 2023р. проведемо по наявним фінансовим даним, які заносимо в таблицю 1.1 та рис. 1.1.

Аналізуючи дані наведені в таблиці 1.1 можна зробити висновки про структуру основних виробничих фондів підприємства: будівлі, споруди та передавальні пристрої становлять 37,8% від загальної вартості; машини та обладнання – 15,1 %; транспортні засоби – 44,8%; інструменти і прилади – 2,29%.

Таблиця 1.1 – Вартісна оцінка основних виробничих фондів

Основні засоби	Наявні на кінець 2023 року
Будинки та споруди	4344800
Машини та обладнання	1736200
Інструменти, прилади та інвентар	263640
Транспортні засоби	5150102
Разом	11494742

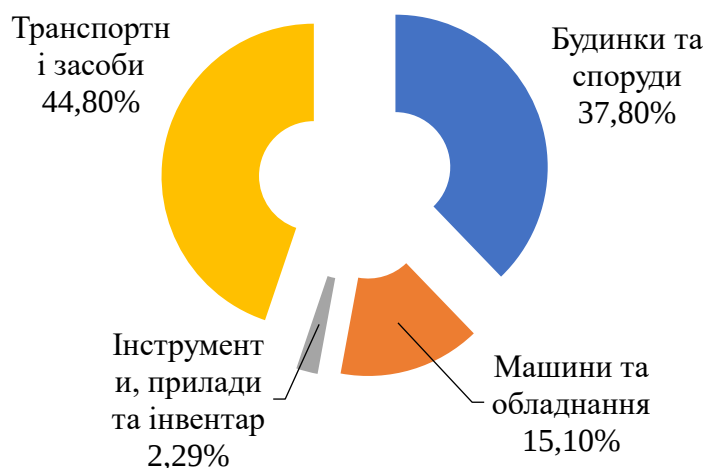


Рисунок 1.1 – Структура вартості основних виробничих фондів

У структурі основних виробничих фондів рухомий склад (44,8%) належить до активної частини і бере участь у наданні транспортних послуг. Решта фондів (55,2%) призначена для технічного забезпечення перевізного процесу і утворює виробничо-технічну базу.

ВУГГ «Вінницягаз» забезпечує основні види діяльності ВАТ "Вінницягаз" у Вінницькому районі. При цьому використовує власний парк рухомого складу (табл. 1.2).

Таблиця 1.2 - Наявність автотранспорту на кінець 2023 року

Тип, марка автомобіля	Державний №	Вид палива
1	2	3
Кліть ГАЗ-53	1329 вип	газ
Кліть ГАЗ-53	1328 вип	газ
АЦЖГ ЗІЛ-4957	9512 вип	газ
Фургон ГАЗ-3307	5889 вио	газ
Фургон ГАЗ-3307	2463 вип	газ
Фургон ГАЗ-3307	2118 вип	газ
Фургон ГАЗ-3307	0925 вин	газ
Фургон ГАЗ-3307	3993 вин	газ
Фургон ГАЗ-3307	2941 вин	газ
Фургон ГАЗ-3307	1830 вин	газ
Фургон ГАЗ-3307	1891 вип	газ
Фургон ГАЗ-3307	2485 вин	газ
Фургон ГАЗ-3307	7839 вип	газ
Фургон ГАЗ-3307	7498 вип	газ
Фургон ГАЗ-3307	4077 вип	газ
Фургон ГАЗ-3307	1461 вип	газ
Фургон ГАЗ-3307	03522 ві	газ
Фургон ГАЗ-3307	7097 вип	газ
Фургон ГАЗ-3307	5558 вит	газ
Фургон ГАЗ-3307	5466 вит	газ
Фургон ГАЗ-3307	0963 віа	газ
Фургон ЗІЛ-131	06415 ві	газ
Фургон ЗІЛ-131	1081 віа	газ
Фургон УАЗ-3909	1752 віа	газ
Фургон УАЗ-3909	1782 віа	газ
Фургон УАЗ-3909	1410 віа	газ
Фургон УАЗ-3962	1409 віа	газ
Фургон УАЗ-3909	02685 ві	газ
А\б УАЗ-2206	05075 ві	бензин
Фургон УАЗ-3909	4921 віа	газ
Фургон УАЗ-3741	07761 ві	бензин
Фургон УАЗ-3909	07902 віа	газ
Фургон ГАЗ-33021	0648 віа	газ
Фургон ГАЗ-33021	00973 ві	газ
Фургон ГАЗ-33021	00987 ві	газ

Продовження таблиці 1.2

1	2	3
Фургон ГАЗ-33021	0649 віа	газ
Платформа ГАЗ-33021	0855 віа	газ
Платформа ГАЗ-33021	0856 віа	газ
Платформа ГАЗ-33021	04033 ві	газ
Фургон УАЗ-3909	АВ 0112 АВ	бензин
Фургон ГАЗ-33021	5565 віа	газ
Спеціальний ГАЗ-2705	88210 ві	газ
Спеціальний ГАЗ-32313	03684 ко	газ
Платформа ГАЗ-33021	0779 віа	газ
Кран КС-3575	0575 віа	дизельне паливо
Сп.т ВАЗ-2107	30219 ві	газ
ВАЗ-21099	44479 ві	газ
Ланос	61054 ві	бензин
Ланос	30209 ві	бензин
ВАЗ-21099	44439 ві	газ
ВАЗ-2106	Вис 0378	газ
ГАЗ-2410	0453 вха	газ
ВАЗ-2121	30329 ві	бензин
ВАЗ-2106	0230 віа	газ
Субару	7778 віа	бензин

В цілому, як видно з таблиці 1.5, представлений автомобільний парк можна поділити на такі групи:

- легкові автомобілі ВАЗ;
- автомобілі типу ГАЗ 3307;
- автомобілі типу ГАЗ 33021;
- автомобілі типу УАЗ 3309.

Результати роботи автотранспорту за останній період часу, визначені за формами № 2-тр державного статистичного спостереження, наведені в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 - Основні техніко-експлуатаційні показники

Показники	2021	2022	2023
1. Середньооблікова кількість автомобілів, одиниць	55	55	53
2. Автомобіле-дні в господарстві, тис.	21,535	21,535	21,535
3. Автомобіледні в роботі, тис.	14,289	14,291	14,859
4. Час в наряді, тис. год.	120,030	127,190	139,166
5. Загальний пробіг, тис. км	2339,220	2324,230	2355,122
6. Обсяг перевезень, тис. т	51,0	51,5	51,7
7. Вантажообіг, тис. ткм	5642,2	5697,515	5719,570

Аналізуючи дані, наведені в таблиці 1.3, можемо прийти до таких висновків:

- час перебування автомобілів в наряді за добу залишається практично незмінним і складає в середньому 8,8 годин;
- обсяги наданих транспортних послуг зросли: автомобіледні в роботі – на 1,01%; час в наряді – на 8,35%; обсяги перевезень і вантажооборот – на 1,3%; загальний пробіг – на 0,67%.

1.2 Аналіз стану ВТБ транспортного підрозділу акціонерного товариства «Оператор газорозподільної системи «Вінницягаз»

1.2.1 Варіант 1 (експрес - діагностування)

Стан ВТБ транспортного підрозділу оцінюємо за допомогою експрес діагностування стану ВТБ шляхом порівняння фактичних техніко – економічних показників з еталонними питомими показниками, які наведені в [15].

Техніко-економічні показники призначені для виконання проектних розрахунків при визначенні технічного переозброєння даного підприємства для оцінки, співставлення і вибору варіантів проектних рішень.

Для ВТБ встановлені такі нормативні питомі показники:

- чисельність виробничих робітників, чоловік на 1 автомобіль;
- кількість робочих постів для ТО і ПР рухомого складу на 1 автомобіль;
- площа виробничо-складських приміщень, м² на 1 рухомого складу;
- площа допоміжних (адміністративно-побутових) приміщень, м² на 1 рухомого складу;
- площа стоянки на 1 автомобіль, м²;
- площа території на 1 автомобіль, м².

В основі аналізу лежить порівняння фактичних і нормативних значень техніко-економічних показників.

Для умов, які відрізняються від еталонних застосовують такі коефіцієнти:

K1 – коефіцієнт, який враховує облікову кількість технологічно сумісних груп автомобілів;

K2 – коефіцієнт, який враховує тип рухомого складу;

K3 – коефіцієнт, який враховує наявність причіпного складу до вантажних автомобілів;

K4 – коефіцієнт, який враховує середньодобовий пробіг одиниці рухомого складу;

K5 – коефіцієнт, який враховує умови зберігання рухомого складу;

K6 – коефіцієнт, який враховує категорію умов експлуатації рухомого складу;

K7 – коефіцієнт, який враховує природно-кліматичні умови експлуатації рухомого складу.

Так як умови відрізняються від еталонних визначаються за формулою:

$$N_{H_i} = N_{E_i} \cdot K1 \cdot K2 \cdot K3 \cdot K4 \cdot K5 \cdot K6 \cdot K7; \quad (1.1)$$

де N_{H_i} - нормативний показник i – го ТЕПа;

N_{E_i} - еталонний показник i – го ТЕПа.

Для визначення нормативних показників приймаємо, що на підприємстві є чотири групи технічно-сумісного рухомого складу: автомобілі ВАЗ-2106; ГАЗ-3307; ГАЗ 33021; УАЗ 3309.

Всі дані для розрахунків, а також їх результати заносяться в таблицю 1.4.

Техніко – економічні показники по всьому підприємстві визначимо за формулою:

$$N_H = \sum N_{H_i} / A_{к.гр.}, \quad (1.2)$$

де N_H – нормативний показник i -го ТЕПа для всього підприємства;

$A_{к.гр.}$ – кількість технологічно-умісних груп.

Таблиця 1.4 - Нормативні і еталонні техніко – економічні показники і коефіцієнти коригування по сумісних групах автомобілів

Марка автомо біля	Назва показника	N_{E_i}	N_{H_i}	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
ВАЗ-2106	Чисельність виробничих робітників	0,22	0,2	1,66	1	1	0,55	-	1,08	0,95
	Кількість роб. постів	0,08	0,15	2,3	1	1	0,78	-	1,07	0,97
	Площа виробничо-складських приміщень	8,5	9,78	2,05	1	1	0,64	-	1,07	0,82
	Площа допоміжних приміщень	5,6	8,66	1,85	1	1	0,82	-	1,04	0,98
	Площа стоянки	18,5	23,5	-	1	1	-	1,27	-	-
	Площа території	65	132	1,9	1	1	0,88	1,27	1,03	0,93
УАЗ-3309	Чисельність виробничих робітників	0,22	0,2	1,66	1	1	0,55	-	1,08	0,95
	Кількість роб. постів	0,08	0,15	2,3	1	1	0,78	-	1,07	0,97
	Площа виробничо-складських приміщень	8,5	9,78	2,05	1	1	0,64	-	1,07	0,82
	Площа допоміжних приміщень	5,6	8,66	1,85	1	1	0,82	-	1,04	0,98
	Площа стоянки	18,5	23,5	-	1	1	-	1,27	-	-
	Площа території	65	132	1,9	1	1	0,88	1,27	1,03	0,93
ГАЗ-33021	Чисельність виробничих робітників	0,32	0,17	1,66	0,56	1	0,55	-	1,08	0,95
	Кількість роб. постів	0,1	0,12	2,3	0,64	1	0,78	-	1,07	0,97
	Площа виробничо-складських приміщень	19	10,9	2,05	0,5	1	0,64	-	1,07	0,82
	Площа допоміжних приміщень	8,7	11,4	1,85	0,85	1	0,82	-	1,04	0,98
	Площа стоянки	37,2	40,7	-	0,83	1	-	1,32	-	-
	Площа території	120	44,3	1,9	0,72	1	0,88	1,32	1,03	0,93
ГАЗ-3307	Чисельність виробничих робітників	0,32	0,34	1,66	1,15	1	0,55	-	1,08	0,95
	Кількість роб. постів	0,1	0,19	2,3	1,05	1	0,78	-	1,07	0,97
	Площа виробничо-складських приміщень	19	22,9	2,05	1,05	1	0,64	-	1,07	0,82
	Площа допоміжних приміщень	8,7	13,9	1,85	1,03	1	0,82	-	1,04	0,98
	Площа стоянки	37,2	49,2	-	1,04	1	-	1,27	-	-
	Площа території	120	251	1,9	1,03	1	0,88	1,27	1,03	0,93

Відхилення фактичних показників від нормативних значень визначаються за формулою:

$$\Delta = (N_{\Phi} - N_H) / N_H \cdot 100, \quad (1.3)$$

де Δ - відхилення фактичних і нормативних показників.

Результати виконаних розрахунків заносяться в таблицю 1.5.

Таблиця 1.5 – Порівняння значень техніко – економічних показників

Назва показника	NE	NH	NФ	$\Delta, \%$
Чисельність виробничих робітників	0,28	0,24	0,2	-16
Кількість робочих постів	0,092	0,15	0,14	-6
Площа виробничо-складських приміщень	13,5	14,4	14,6	1,4
Площа допоміжних приміщень	7,46	11,14	12,5	12,2
Площа стоянки	29,7	36,4	38,25	5,1
Площа території	98	158,1	167,2	5,8

Згідно з даними порівняльної таблиці 1.5 видно, що фактичні значення суттєво відрізняються від нормативних. Можна зробити висновок про стан виробничо – технічної бази що: чисельність виробничих робітників і кількість робочих постів не відповідають нормативним; площі території перевищують нормативні. Це свідчить про те, що необхідно провести вдосконалення ВТБ транспортного підрозділу і розробити технологічне забезпечення виробничих процесів ТО і ПР автомобілів, а також щоденного обслуговування (ЩО) з поглибленою розробкою відповідної ділянки.

1.2.2 Варіант 2 (комплексна оцінка стану ВТБ)

Структура виробничих фондів складається з активної і пасивної частини фондів ВТБ. До активної належить рухомий склад підприємства, а до пасивної земельні наділи, будинки, споруди, технічне оснащення (все те, що є стаціонарним).

Структуру виробничих фондів можна обраховувати за формулами:

$$CB\Phi^n = \Phi_{ВТБ}^n / \Phi_{ВТБ}, \quad (1.4)$$

$$CB\Phi^a = \Phi_{ВТБ}^a / \Phi_{ВТБ}, \quad (1.5)$$

де $\Phi_{\text{пВТБ}}$ – пасивна частина фондів ВТБ, тис.грн.;

$\Phi_{\text{аВТБ}}$ – активна частина фондів ВТБ, тис.грн..

$$CB\Phi^a = 5150.102 / 11494.742 = 0.448;$$

$$CB\Phi^n = 6345.098 / 11494.742 = 0.552$$

Стан виробничо-технічної бази характеризується багатьма показниками, один з яких є фондооснащеність. Вона визначається за формулою:

$$\Phi_0 = \frac{\Phi_{\text{ВТБ}}}{A_{\text{сп}}}, \quad (1.6)$$

де $\Phi_{\text{ВТБ}}$ – вартість виробничо – технічної бази, грн.;

$A_{\text{сп}}$ – облікова кількість автомобілів, одиниць.

$$\Phi_0 = 11494,742 / 55 = 209 \text{ тис. грн.}$$

Забезпеченість виробничими площами для ТО і ПР потрібна для визначення кількісної можливості приймання автомобілів на певній площі, а саме їх обслуговування і ремонту і визначається за формулою:

$$S = \frac{S_{\text{фпп}}}{N_{\text{зм}}},$$

де $S_{\text{фпп}}$ – фактична площа приміщення для ТО і ПР;

$N_{\text{зм}}$ – зміна програма ТО і ПР.

Зміну програму визначимо за формулою:

$$N_{\text{зм}} = \frac{AD_{\text{зосп}} - AD_{\text{роб}}}{AD_{\text{зосп}}} A_{\text{сп}}, \quad (1.7)$$

де $АД_{\text{госп}}$ – автомобіле – дні перебування в господарстві, тис.;

$АД_{\text{роб}}$ - автомобіле – дні в роботі, тис.;

Дані для розрахунків беруться з „Форми №2 - тр” державного статистичного спостереження. Тоді:

$$N_{3M} \frac{17,9-10,5}{17,9} \cdot 59 = 24,3;$$

$$S = \frac{216}{24,3} = 8,88 \text{ м}^2.$$

Технологічне обладнання і рівень технології характеризують такі показники: фондоозброєність і механоозброєність ремонтних робітників.

Їх визначають за формулами:

$$\Phi B = ГВ_{\text{ФВТБ}} / Ч; \quad (1.8)$$

$$M = ГВ_{\text{Факт}} / Ч, \quad (1.9)$$

де $ГВ_{\text{ФВТБ}}$ – вартість основних виробничих фондів за виключенням транспортних засобів, тис. грн.;

$ГВ_{\text{Факт}}$ – вартість активної частини основних виробничих фондів ВТБ, тис.грн.;

$Ч$ – чисельність ремонтних і допоміжних робітників, чол..

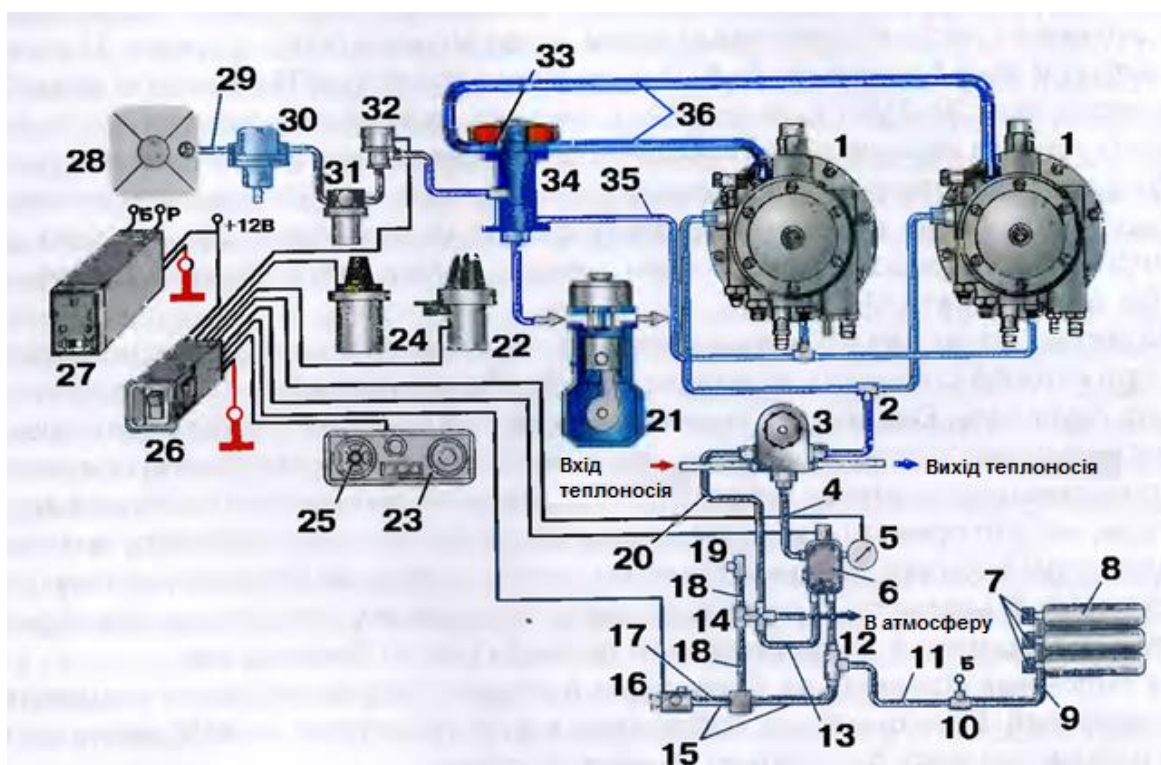
$$\Phi B = 6345,098 / 15 = 423 \text{ тис.грн./чол.};$$

$$M = 5150,102 / 15 = 343 \text{ тис.грн./чол.}$$

1.3 Конструктивні особливості системи живлення двигуна з газобалонним устаткуванням автомобіля ГАЗ-3307

Розглянемо будову та принцип роботи системи живлення автомобіля на

компримованому природному газі на прикладі системи «Сага-7», яка встановлюється на ГАЗ-3307. Принципова схема системи представлена на рис. 1.2.



1 - редуктори-випарники низького тиску; 2 - трійник; 3 - редуктор високого тиску; 4, 11, 17 - трубопроводи високого тиску; 5 - манометр-датчик тиску газу; 6 - газовий електромагнітний клапан високого тиску; 7 - балонні вентиля; 8 - газовий балон; 9, 15 - гофровані шланги; 10, 19 - датчики витоку газу; 12 - магістральний вентиль; 13, 18, 20 - дренажні шланги; 14 - штуцер з п'ятьма виходами; 16 - заправний пристрій; 21 - двигун автомобіля; 22 - датчик-розподільник запалювання; 23 - щиток приладів автомобіля; 24 - котушка запалювання; 25 - показник рівня бензину в баку; 26 - перемикач виду палива з показником тиску газу в балонах; 27 - сигналізатор витоку газу; 28 - паливний бак; 29 - бензопровід; 30 - бензонасос; 31 - фільтр тонкого очищення бензину; 32 - бензиновий електромагнітний клапан; 33 - змішувач; 34 - карбюратор; 35 - рукав підведення розрідження; 36 - рукава підведення газу до змішувача

Рисунок 1.2— Принципова схема системи живлення стисненим природнім газом

Стиснений природний газ зберігається на автомобілі в балонах 8 (див. рис. 1.2) високого тиску. Металевий корпус балона покритий армуючим шаром зі склопластику, що підвищує його міцність і знижує масу за рахунок зменшення товщини стінок. На внутрішню поверхню балона нанесено покриття для захисту від корозії. У кожен балон укручений вентиль 7. Вентилі балонів сполучені

трубопроводом високого тиску 11. Відрізок трубопроводу, що проходить під рамою автомобіля, з'єднує всі вентиля балонів з магістральним вентилям 12. Аналогічними трубопроводами балони з'єднані з газовим електромагнітним клапаном 6, редуктором високого тиску 3 і двома редукторами-випарниками 1 низького тиску. Газовий електромагнітний клапан, редуктор високого тиску і редуктори-випарники низького тиску розміщені у відсіку двигуна. Магістральний вентиль 12 та заправний пристрій 16 розташовані з правого боку автомобіля за кабіною водія.

Трубопровід високого тиску між балонами та магістральним клапаном укладений в гофрований шланг 9, в якому встановлений датчик 10 витоку газу з балонів. У гофрованому шлангу 15, всередині якого проходить трубопровід, що сполучає заправний пристрій з магістральним вентилям, розміщено перехідник для підключення датчика 19 витоку газу в підкапотному просторі.

Газовий електромагнітний клапан 6 з'єднаний з редуктором високого тиску 3 трубопроводом високого тиску 4. Редуктор високого тиску приєднаний до редуктор-випарник низького тиску 1 трубопроводами через трійник 2. Рукава 36 низького тиску з'єднують редуктори-випарники і змішувач 33.

Бензиновий електромагнітний клапан 32 встановлений у відсіку двигуна в розриві бензопроводу між карбюратором 34 і фільтром тонкого очищення бензину 31.

Датчики витоку газу 10 і 19 підключені до сигналізатора витоку 27, встановленим на панелі приладів кабіни. У разі витоку газу, в залежності від місця витоку, на передній панелі сигналізатора загоряються червоні миготливі світлодіоди під написами «Балон» або «Капот» і подається переривчастий звуковий сигнал, що сповіщає водія про витік газу.

Манометр-датчик 5 тиску газу з'єднаний з індикаторним покажчиком тиску газу, змонтованим в перемикачі виду палива 26, який встановлений на панелі приладів у кабіні.

У корпусі заправного пристрою 16 встановлений датчик блокування пуску двигуна, який з'єднаний з комутатором перемикача виду палива. При вийнятій заглушці заправного пристрою пуск двигуна неможливий.

Газовий електромагнітний клапан 6 за допомогою штуцера 14 з п'ятьма виходами з'єднаний з датчиком витоку газу 19 через дренажний шланг 18. У разі витоку газу з основних ущільнень газового клапана він по дренажному шлангу виводиться за межі відсіку двигуна.

По шлангу 35 до редуктора-випарника 1 з задросельного простору підводиться керуюче розрідження.

При розробці системи вжито всі можливі конструктивно-технологічні заходи, що забезпечують герметичність системи на весь термін експлуатації. У газовій магістралі застосовані трубопроводи виготовлені з нержавіючої сталі, із заводської розвальцюванням кінців. Гайки і ніпелі «авіаційної» конструкції витримують багатократний демонтаж і зворотню збірку. Якщо пошкоджена діафрагма першого ступеня редуктора-випарника, газ не потрапляє у відсік двигуна. Попадання газу в систему охолодження двигуна також виключено. Більш того, якщо все-таки і виникає витік газу в якомусь з'єднанні, газ не потрапляє в підкапотний простір, а відводиться назовні по дренажним шлангах 9 і 18. Якщо стався витік в магістральному вентилі 12, електромагнітних клапанів 6 або редукторі високого тиску 3, газ проходить через датчик витоку 19 і на сигналізаторі витоку 27 загориться світлодіод під написом «Капот». Якщо є витік у з'єднаннях балонних вентилів 7 і трубопроводі високого тиску 11, газ пройде через датчик 10 і загориться світлодіод під написом «Балон». В обох випадках прозвучить переривистий застережливий звуковий сигнал.

Бензинова система живлення складається з традиційних елементів: карбюратора 34, фільтра тонкого очищення 31, бензонасоса 30 і паливного бака 28, з'єднаного з системою бензопроводом 29.

При роботі газобалонної установки газ із балонів 8 через вентиля 7 по трубопроводу 11 і магістральному вентилю 12 надходить у газовий електромагнітний клапан 6 з фільтром. Тут газ очищається від механічних домішок і надходить в прогрітий теплоносієм з системи охолодження двигуна редуктор високого тиску 3, де тиск газу знижується до величини, необхідної для нормальної роботи редукторів-випарників 1. Далі установка працює за тією ж схемою, що і системи для скрапленого нафтового газу.

1.4 Розробка моделі взаємозв'язку основних параметрів об'єкту дослідження

Основні фактори, що впливають на технічний стан системи живлення з газобалонними устаткуванням наведено в табл. 1.6.

Таблиця 1.6 – Фактори, що впливають на зміну технічного стану

Конструктивні фактори	- Газовий балон розташований знизу автомобіля. - Конструкція газового карбюратора є більш складна і існує небезпека хлопків
Технологічні фактори	- Точність регулювання редукторів і карбюратора значно впливає на якість сумішоутворення.
Експлуатаційні фактори	- Експлуатація автомобіля з ГБУ на дорогах з поганим покриттям негативно впливає на стан паливних трубопроводів і з'єднань, через попадання бруду і вібрації. - Якість газу впливає на зносостійкість деталей.

Основні несправності системи живлення з газобалонними устаткуванням:

- газ не надходить у двигун;
- газ надходить у заглушений двигун;
- утруднений пуск двигуна;
- обмерзання редуктора, підвищена витрата газу;
- поява запаху газу в салоні автомобіля;
- двигун працює на холостому ходу, але не розвиває обороти;
- підвищений витрата газу.

Усунення проблем

Зробити ряд діагностичних перевірок:

- перевірка витоку газу;
- перевірка електроклапану;
- перевірка тиску в газовій магістралі.

Перевірка герметичності газобалонного обладнання:

1.Візуально оглянути всі прилади газобалонного обладнання, звертаючи увагу

на:

- цілісність і відсутність механічних пошкоджень газопроводів;
- надійність кріплень газопроводів;
- цілісність і відсутність механічних пошкоджень корпусів редукторів, фільтрів,

клапанів.

2.Відкрутити і закрутити розхідний та магістральний вентиля. Звернути увагу на легкість та щільність відкриття і закриття вентилів.

3.Подати напругу на електромагнітний фільтр-клапан.

4.Відкрутити розхідний та магістральний вентиля.

5.Подати в систему стиснене повітря з ресивера компресора.

6.Перевірити дію манометрів високого та низького тиску.

7.Перевірити герметичність газобалонного обладнання на слух і за допомогою індикатора з пушинками.

8.Місця негерметичностей відмітити.

9.Перекрити розхідний вентиля.

10.Усунути негерметичності.

Проаналізуємо основні параметри газобалонного устаткування (табл. 1.7).

Таблиця 1.7 – Перелік і характеристика основних параметрів

Основні параметри	Технічні умови (Нормативні значення)	Можливі значення (Діапазон значень)
Номінальна напруга живлення електроклапанів	12 В	10-14 В
Тиск газу після редуктора високого тиску	1,1МПа	1-1,2 МПа
Тиск газу після редуктора низького тиску	75 кПа	50-100 кПа
Виток газу	0 л/с	0 л/с

На основі табл. 1.7 виконаємо розробку діагностичної моделі на основі логічної матриці станів. Діагностична модель наведена на рис. 1.3, а її опис в табл. 1.8-1.9.

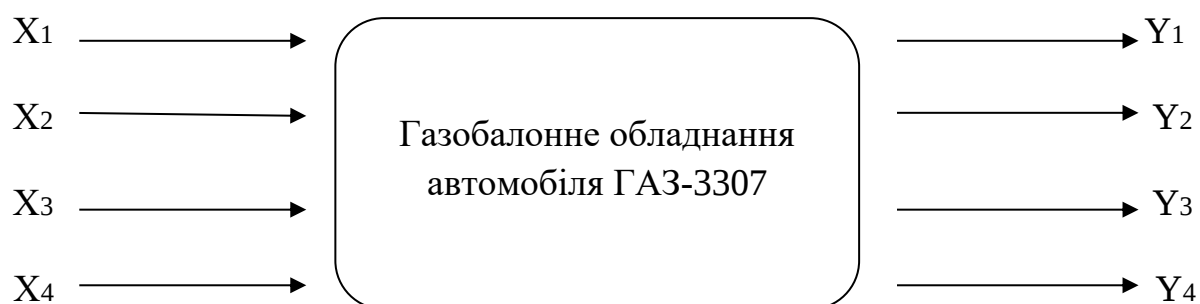


Рисунок 1.3- Діагностична модель на основі логічної матриці станів

Таблиця 1.8 – Опис вихідних параметрів системи

Діагностичний параметр	Символьна зміна		
	« 1 »	« ↓ »	« ↑ »
X1-Номінальна напруга живлення електроклапанів	12 В	< 12В	> 14В
X2-Тиск газу після редуктора високого тиску	1,1 МПа	< 1 МПа	> 1,2 МПа
X3-Тиск газу після редуктора низького тиску	75 кПа	< 50 кПа	>100 кПа
X4-Виток газу	0 л/с	< 0 л/с	> 0,05 л/с

Таблиця 1.9 - Залежність вихідних і вхідних параметрів

Можливі несправності	Діагностичні параметри			
	X1	X2	X3	X4
Y0- справний стан	1	1	1	1
Y1- не розвивається потужність	↓	↑↓	↓↑	↑
Y2- не вмикається перемикач газу	-	-	↑↓	↑
Y3- витік газу	-	-	↓	↑
Y4- засмічений газовий фільтр	-	↓	↓	↑

1.5 Аналіз та особливості робіт діагностування і ТО ГБУ

Основні види робіт з діагностування і ТО ГБУ наведено в табл. 1.10.

Таблиця 1.10 – Аналіз робіт ТО і ПР

Вид робіт	Періодичність, км	Виробничий підрозділ	Технологічне обладнання, оснастка	Пристрої та інструменти
1	2	3	4	5
Діагностування				
1. Перевірка стану електромагнітного газового клапана з фільтром	5000 при ТО-1, згідно сервісної документації	Зона діагностики або ТО	-	Комбінований мультиметр
2. Перевірка фільтра редуктора низького тиску	5000 при ТО-1, згідно сервісної документації	Зона діагностики або ТО	Манометри високого та низького тиску	Комплект інструментів автослюсаря
3. Контрольний огляд та перевірка герметичності газобалонного обладнання	-	Зона діагностики або ТО	Газоаналізатор	Комплект інструментів автослюсаря
ТО				
1. Регулювання газового карбюратора	Згідно СД, при ТО-2	Зона ТО	-	Набір інструментів
2. Регулювання редукторів тиску	Згідно СД при ТО-2	Зона ТО	-	Набір пластин час-тих щупів і інструментів

1.6 Висновки і задачі дипломної роботи

З аналізу виробничо-господарської діяльності автотранспортного підрозділу акціонерного товариства «Оператор газорозподільної системи «Вінницягаз», можна зробити такі висновки:

- чисельність виробничих робітників і кількість робочих постів не відповідають нормативним;

- виробничих площ достатньо для забезпечення нормального технічного обслуговування і ремонт рухомого складу;
- площа стоянки рухомого складу відповідає вимогам підприємства.

На основі зібраної інформації про конструктивні, функціональні та експлуатаційні особливості газобалонного обладнання автомобіля ГАЗ-3307 було визначено взаємозв'язок основних параметрів об'єкта діагностування та наведено перелік робіт при технічному обслуговуванні та ремонті системи.

Метою даної роботи є дослідження технологічного процесу діагностування системи живлення двигуна з газобалонним устаткуванням автомобіля ГАЗ – 3307 в умовах автотранспортного підрозділу акціонерного товариства «Оператор газорозподільної системи «Вінницягаз».

Для цього потрібно розв'язати наступні задачі:

- вибрати та обґрунтувати вихідні дані для формування виробничої програми з ТО та ремонту автомобілів;
- розрахувати виробничу програму з ТО та ремонту автобусів, визначити штат робітників та число виробничих постів;
- виконати розробку ділянки діагностики;
- розробити технологічний процес діагностування системи живлення з ГБУ та технологічні карти;
- проробити питання з охорони праці на ділянці.

2 ВИЗНАЧЕННЯ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ АТП З ТО ТА РЕМОНТУ РУХОМОГО СКЛАДУ

2.1 Вибір програмного забезпечення для розрахунку на ЕОМ

Розрахунок основних показників технологічного проекту підприємства виконується на персональному комп'ютері в діалоговому режимі за програмою “ВТБ-09”, яка виконана за допомогою мови програмування C++ та знаходиться в каталозі програмного забезпечення кафедри “Автомобілі та транспортний менеджмент”.

2.2 Вибір і обґрунтування вихідних даних

Для розрахунку програми необхідно мати такі вихідні дані:

- тип рухомого складу

ГАЗ-3307; ГАЗ-33021; УАЗ-3309; ВАЗ-2106.

Ці автомобілі складають чотири технологічно сумісні групи.

- кількість рухомого складу

Кількість рухомого складу розраховано в першому розділі цього дипломного проекту.

- середньодобовий пробіг РС по кожній групі складає:

ГАЗ-3307 – 168 км; ГАЗ-33021 – 160 км; УАЗ-3309 – 155 км; ВАЗ-2106 – 145 км.

- категорія умов експлуатації

Враховуючи тип дорожнього покриття, тип рельєфу місцевості, а також умови роботи приймається III-я категорія умов експлуатації.

- природно-кліматичні умови

Приймаємо помірно-теплий вологий кліматичний район.

- режим роботи рухомого складу

Кількість днів роботи за рік становить 255 днів, а час перебування в наряді за добу – 10,5 год.

- режим виконання технічного обслуговування і поточного ремонту рухомого складу.

2.3 Вибір та корегування нормативної періодичності ТО і пробігу до капітального ремонту (КР)

Умови роботи АТП, як правило, різняться від найбільш типових. Тому скоригований пробіг L_K автомобілів розраховується за формулою:

$$L_K = L_K^H \cdot K_{1K} \cdot K_{2K} \cdot K_{3K}, \quad (2.1)$$

де K_{1K} – коефіцієнт, який враховує категорію умов експлуатації (вибирається з [27]);

K_{2K} - коефіцієнт, який враховує модифікацію рухомого складу;

K_{3K} - коефіцієнт, який враховує природно-кліматичні умови.

Для умов нашого АТП скориговані значення періодичності ТО-1 і ТО-2 розраховуються за формулами:

$$L_{TO-1} = L_{TO-1}^H \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.2)$$

$$L_{TO-2} = L_{TO-2}^H \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.3)$$

де K_1 – коефіцієнт, який враховує категорію умов експлуатації;

K_3 – коефіцієнт, який враховує природно-кліматичні умови.

2.4 Вибір та корегування нормативних трудомісткостей

Нормативна трудомісткість ТО-1 [t_{TO-1}^H] і ТО-2 [t_{TO-2}^H] коригуються для умов даного АТП визначається за формулами:

$$t_{TO-1} = t_{TO-1}^H \cdot K_2 \cdot K_4, \quad (2.4)$$

$$t_{TO-2} = t_{TO-2}^H \cdot K_2 \cdot K_4, \quad (2.5)$$

де K_2 – коефіцієнт, який враховує модифікацію рухомого складу і організацію його роботи [27];

K_4 – коефіцієнт, який враховує кількість одиниць технологічно-сумісного рухомого складу.

Нормативна трудомісткість щоденного обслуговування ($t_{\text{ЩО}}^H$) визначається за формулою:

$$t_{\text{ЩО}} = t_{\text{ЩО}}^H \cdot K_2 \cdot K_M, \quad (2.6)$$

де K_M – коефіцієнт, який враховує застосування автоматизованих миючих пристроїв.

Нормативні значення трудомісткості ПР ($t_{\text{ПР}}^H$) для умов даного АТП визначаються за формулою:

$$t_{\text{ПР}} = t_{\text{ПР}}^H \cdot K_{1\text{ПР}} \cdot K_{2\text{ПР}} \cdot K_{3\text{ПР}} \cdot K_{4\text{ПР}} \cdot K_{5\text{ПР}}, \quad (2.7)$$

де $K_{1\text{ПР}}, K_{2\text{ПР}}, K_{3\text{ПР}}, K_{4\text{ПР}}, K_{5\text{ПР}}$ - коефіцієнти коригування.

2.5 Розрахунок виробничої програми з технічного обслуговування і ремонту рухомого складу

Коефіцієнт технічної готовності визначається окремо для кожного типу РС за формулою:

$$\alpha_T = \frac{L_K}{L_K + L_{CD} \cdot (D'_{KP} \cdot K_{KP} + (D_{ТОіПР} \cdot L_K \cdot K_{AK} / 1000))}, \quad (2.8)$$

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

K_{KP} – коефіцієнт, який враховує частку РС, що відправляється в КР, $K_{KP} = 0,1-0,15$;

D'_{KP} - тривалість простою РС в капітальному ремонті з урахуванням часу на транспортування з АТП на авторемонтний завод і назад, днів;

$D_{ТО,ПР}$ - тривалість простою РС в ТО і ПР на 1000 км, днів;

K_{AK} – коефіцієнт коригування тривалості простою в ТО і ПР в залежності від пробігу автомобіля з початку експлуатації.

Коефіцієнт випуску автомобілів на лінію визначається за формулою:

$$\alpha_B = \frac{\alpha_T \cdot D_{РОБ}}{D_K}, \quad (2.9)$$

де $D_{РОБ}$ - дні роботи автомобілів за рік;

D_K - кількість календарних днів за рік, $D_K = 365$ днів.

Для всіх автомобілів річний пробіг визначається за формулою:

$$L_{PIQ} = D_{РОБ} \cdot \alpha_B \cdot L_{CD} \cdot A_{СП}, \quad (2.10)$$

де $A_{СП}$ – списочна кількість автомобілів в кожній технологічно-сумісній групі, одиниць.

Формули для визначення кількості впливів (N_i^P) за рік по всьому парку автомобілів наведені нижче:

$$N_{KP}^P = \frac{L_{PIQ}}{L_K}, \quad (2.11)$$

$$N_{TO-2}^P = \frac{L_{PIQ}}{L_{TO-2}} - N_{KP}^P, \quad (2.12)$$

$$N_{TO-1}^P = \frac{L_{PIQ}}{L_{TO-1}} - N_{TO-2}^P - N_{KP}^P, \quad (2.13)$$

$$N_{ЩО}^P = A_{СП} \cdot D_{РОБ} \cdot \alpha_T, \quad (2.14)$$

Формули для визначення кількості впливів за добу (N_i^D) по всьому парку автомобілів:

$$N_{TO-2}^D = N_{TO-2}^P / D_{РОБ}, \quad (2.15)$$

$$N_{TO-1}^D = N_{TO-1}^P / D_{РОБ}, \quad (2.16)$$

$$N_{ЩО}^D = N_{ЩО}^P / D_{РОБ}, \quad (2.17)$$

Формули для розрахунку обсягу робіт T_i^D (в людино-годинах) по кожному і-му виду (ЩО, ТО-1, ТО-2 і ПР) за рік для кожного типу рухомого складу і по всьому парку автомобілів:

$$T_{ЩО}^P = N_{ЩО}^P \cdot t_{ЩО}, \quad (2.18)$$

$$T_{TO-1}^P = N_{TO-1}^P \cdot t_{TO-1}, \quad (2.19)$$

$$T_{TO-2}^P = N_{TO-2}^P \cdot t_{TO-2}, \quad (2.20)$$

$$T_{\text{ПР}}^P = N_{\text{ПР}}^P \cdot t_{\text{ПР}}, \quad (2.21)$$

Всі вибрані значення вихідних параметрів погоджуються з керівником дипломного проекту, консультантами даної частини і записуються в таблиці 2.1-2.4, а результати розрахунків показників виробничої програми наведені в таблицях 2.5-2.6.

Таблиця 2.1 - Вихідні дані для розрахунку програми для автомобіля ГАЗ-3307

Показник	ГАЗ-3307
Спискова кількість автомобілів, одиниць	13
Нормативний пробіг до капітального ремонту, км	300000.00
Коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації для КР	0.90
Коефіцієнт, що враховує модифікацію РС для КР	0.85
Коефіцієнт, що враховує природно-кліматичні умови для КР	1.10
Нормативний пробіг автомобіля до ТО-1, км	4000.00
Нормативний пробіг автомобіля до ТО-2, км	16000.00
Кількість днів простою РС в капітальному ремонті	20.00
Кількість днів простою РС в ТО і ПР на 1000 км	0.38
Коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації для ТО	0.90
Коефіцієнт, що враховує природно-кліматичні умови для ТО	1.00
Дні роботи РС за рік	255
Середньодобовий пробіг одиниці рухомого складу, км	168.00
Нормативна трудомісткість ЩОд, люд.год	0.35
Нормативна трудомісткість ЩОт, люд.год	0.17
Нормативна трудомісткість ТО-1, люд.год	3.60
Нормативна трудомісткість ТО-2, люд.год	14.40
Нормативна трудомісткість ПР, люд.год	3.40
Коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації для ПР	1.10
Коефіцієнт, що враховує модифікацію РС для ЩО,ТО та ПР	1.15
Коефіцієнт, що враховує природно-кліматичні умови для ПР	0.90
Коефіцієнт, що враховує кількість технологічно-сумісних груп РС для ПР	1.55
Коефіцієнт, який враховує умови зберігання РС для ПР	1.00
Коефіцієнт, який враховує частку допоміжних робіт	0.30
Площа, яку займає один автомобіль, м ²	16.70
Коефіцієнт щільності розміщення для зони зберігання	2.50
Коефіцієнт щільності розміщення для зони ЩО	2.30
Коефіцієнт щільності розміщення для зони ТО	4.50
Коефіцієнт щільності розміщення для зони ПР	4.50

Таблиця 2.2 - Вихідні дані для розрахунку програми для автомобіля ГАЗ-33021

Показник	ГАЗ-33021
Спискова кількість автомобілів, одиниць	14
Нормативний пробіг до капітального ремонту, км	300000.00
Коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації для КР	0.90
Коефіцієнт, що враховує модифікацію РС для КР	0.90
Коефіцієнт, що враховує природно-кліматичні умови для КР	1.10
Нормативний пробіг автомобіля до ТО-1, км	4000.00
Нормативний пробіг автомобіля до ТО-2, км	16000.00
Кількість днів простою РС в капітальному ремонті	15.00
Кількість днів простою РС в ТО і ПР на 1000 км	0.35
Коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації для ТО	0.90
Коефіцієнт, що враховує природно-кліматичні умови для ТО	1.00
Дні роботи РС за рік	255
Середньодобовий пробіг одиниці рухомого складу, км	160.00
Нормативна трудомісткість ЩОд, люд.год	0.30
Нормативна трудомісткість ЩОт, люд.год	0.15
Нормативна трудомісткість ТО-1, люд.год	3.60
Нормативна трудомісткість ТО-2, люд.год	14.40
Нормативна трудомісткість ПР, люд.год	3.00
Коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації для ПР	1.10
Коефіцієнт, що враховує модифікацію РС для ЩО,ТО та ПР	1.40
Коефіцієнт, що враховує природно-кліматичні умови для ПР	0.90
Коефіцієнт, що враховує кількість технологічно-сумісних груп РС для ПР	1.55
Коефіцієнт, який враховує умови зберігання РС для ПР	1.00
Коефіцієнт, який враховує частку допоміжних робіт	0.30
Площа, яку займає один автомобіль, м ²	13.06
Коефіцієнт щільності розміщення для зони зберігання	2.50
Коефіцієнт щільності розміщення для зони ЩО	2.30
Коефіцієнт щільності розміщення для зони ТО	4.50
Коефіцієнт щільності розміщення для зони ПР	4.50

Таблиця 2.3 - Вихідні дані для розрахунку програми для автомобіля УАЗ-3309

Показник	УАЗ-3309
1	2
Спискова кількість автомобілів, одиниць	12
Нормативний пробіг до капітального ремонту, км	125000.00
Коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації для КР	0.90
Коефіцієнт, що враховує модифікацію РС для КР	1.00
Коефіцієнт, що враховує природно-кліматичні умови для КР	1.10
Нормативний пробіг автомобіля до ТО-1, км	5000.00
Нормативний пробіг автомобіля до ТО-2, км	20000.00
Кількість днів простою РС в капітальному ремонті	12.00
Кількість днів простою РС в ТО і ПР на 1000 км	0.25
Коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації для ТО	0.90
Коефіцієнт, що враховує природно-кліматичні умови для ТО	1.00

Продовження таблиці 2.3

1	2
Дні роботи РС за рік	255
Середньодобовий пробіг одиниці рухомого складу, км	155.00
Нормативна трудомісткість ЩОд, люд.год	0.20
Нормативна трудомісткість ЩОт, люд.год	0.10
Нормативна трудомісткість ТО-1, люд.год	2.00
Нормативна трудомісткість ТО-2, люд.год	7.20
Нормативна трудомісткість ПР, люд.год	2.40
Коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації для ПР	1.10
Коефіцієнт, що враховує модифікацію РС для ЩО,ТО та ПР	1.25
Коефіцієнт, що враховує природно-кліматичні умови для ПР	0.90
Коефіцієнт, що враховує кількість технологічно-сумісних груп РС для ПР	1.55
Коефіцієнт, який враховує умови зберігання РС для ПР	1.00
Коефіцієнт, який враховує частку допоміжних робіт	0.30
Площа, яку займає один автомобіль, м ²	7.18
Коефіцієнт щільності розміщення для зони зберігання	2.50
Коефіцієнт щільності розміщення для зони ЩО	2.30
Коефіцієнт щільності розміщення для зони ТО	4.50
Коефіцієнт щільності розміщення для зони ПР	4.50

Таблиця 2.4 - Вихідні дані для розрахунку програми для автомобіля ВА3-2106

Показник	ВА3-2106
1	2
Спискова кількість автомобілів, одиниць	14
Нормативний пробіг до капітального ремонту, км	125000.00
Коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації для КР	0.90
Коефіцієнт, що враховує модифікацію РС для КР	1.00
Коефіцієнт, що враховує природно-кліматичні умови для КР	1.10
Нормативний пробіг автомобіля до ТО-1, км	5000.00
Нормативний пробіг автомобіля до ТО-2, км	20000.00
Кількість днів простою РС в капітальному ремонті	12.00
Кількість днів простою РС в ТО і ПР на 1000 км	0.20
Коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації для ТО	0.90
Коефіцієнт, що враховує природно-кліматичні умови для ТО	1.00
Дні роботи РС за рік	255
Середньодобовий пробіг одиниці рухомого складу, км	145.00
Нормативна трудомісткість ЩОд, люд.год	0.20
Нормативна трудомісткість ЩОт, люд.год	0.10
Нормативна трудомісткість ТО-1, люд.год	1.80
Нормативна трудомісткість ТО-2, люд.год	7.20
Нормативна трудомісткість ПР, люд.год	1.55
Коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації для ПР	1.10
Коефіцієнт, що враховує модифікацію РС для ЩО,ТО та ПР	1.25
Коефіцієнт, що враховує природно-кліматичні умови для ПР	0.90
Коефіцієнт, що враховує кількість технологічно-сумісних груп РС для ПР	1.55

Продовження таблиці 2.4

1	2
Коефіцієнт, який враховує умови зберігання РС для ПР	1.00
Коефіцієнт, який враховує частку допоміжних робіт	0.30
Площа, яку займає один автомобіль, м ²	6.63
Коефіцієнт щільності розміщення для зони зберігання	2.50
Коефіцієнт щільності розміщення для зони ЩО	2.30
Коефіцієнт щільності розміщення для зони ТО	4.50
Коефіцієнт щільності розміщення для зони ПР	4.50

Таблиця 2.5 - Виробнича програма по ТО і ПР рухомого складу

Показник	ГАЗ-3307	ГАЗ-33021	УАЗ-3309	ВАЗ-2106
1	2	3	4	5
Пробіг рухомого складу до КР, км	300000	300000	125000	125000
Пробіг рухомого складу до ТО-1, км	4000	4000	5000	5000
Пробіг рухомого складу до ТО-2, км	16000	16000	20000	20000
Коефіцієнт технічної готовності	0.93	0.94	0.95	0.96
Коефіцієнт випуску	0.65	0.66	0.66	0.67
Річний пробіг групи РС, км	556920	571200	474300	517650
Коригований пробіг рух. складу до ТО-1, км	3600	3600	4500	4500
Коригований пробіг рух. складу до ТО-2, км	14400	14400	18000	18000
Коригований пробіг рух. складу до КР, км	252450	267300	123750	123750
Річна кількість ТО-1	152.49	156.53	101.57	110.85
Річна кількість ТО-2	36.47	37.53	22.52	24.58
Річна кількість КР	2.21	2.14	3.83	4.18
Річна кількість ЩОд	3315	3570	3060	3570
Річна кількість ЩОт	302.34	310.50	198.54	216.68
Річна кількість Д-1	204.21	209.71	134.24	146.51
Річна кількість Д-2	43.76	45.04	27.02	29.49
Річна кількість СО	26.0	28.0	24.0	28.0
Округлена річна кількість ТО-1	152.5	156.5	101.6	110.9
Округлена річна кількість ТО-2	36.5	37.5	22.5	24.6
Округлена річна кількість КР	2.0	2.0	3.0	4.0
Добова кількість ТО-1	0.60	0.61	0.40	0.43
Добова кількість ТО-2	0.14	0.15	0.09	0.10
Добова кількість КР	0.01	0.01	0.02	0.02
Добова кількість ЩОд	13.00	14.00	12.00	14.00
Добова кількість ЩОт	1.19	1.22	0.78	0.85
Добова кількість Д-1	0.80	0.82	0.53	0.57
Добова кількість Д-2	0.17	0.18	0.11	0.12
Коригована трудомісткість ЩОд, люд.год	0.40	0.42	0.25	0.25
Коригована трудомісткість ЩОт, люд.год	0.20	0.21	0.13	0.13
Коригована трудомісткість ТО-1, люд.год	6.42	7.81	3.88	3.49
Коригована трудомісткість ТО-2, люд.год	25.67	31.25	13.95	13.95
Коригована трудомісткість ПР, люд.год	6.00	6.44	4.60	2.97
Річна трудомісткість ЩОд, люд.год	1334.3	1499.4	765.00	892.50

Продовження таблиці 2.5

1	2	3	4	5
Річна трудомісткість ЩОт, люд.год	60.85	65.20	24.82	27.09
Річна трудомісткість ТО-1, люд.год	978.55	1222.8	393.57	386.59
Річна трудомісткість ТО-2, люд.год	936.08	1172.7	314.12	342.83
Річна трудомісткість ПР, люд.год	3341.5	3681.3	2183.4	1539.0
Річна трудомісткість допоміжних робіт, люд.год	1995.4	2292.4	1104.3	956.41

Таблиця 2.6 - Виробнича програма по парку

Показник	Значення
Річний пробіг парку, км	2120070.00
Кількість КР	12.36
Кількість ЩОд	13515.00
Кількість ЩОт	1028.05
Кількість ТО-1	521.44
Кількість ТО-2	121.09
Кількість Д-1	694.68
Кількість Д-2	145.31
Кількість СО	106.00
Трудомісткість ЩОд, люд.год	4491.19
Трудомісткість ЩОт, люд.год	177.95
Трудомісткість ТО-1, люд.год	2981.53
*Трудомісткість ТО-2, люд.год	2765.76
Трудомісткість ПР, люд.год	10745.25
Трудомісткість допоміжних робіт, люд.год	6348.50

*10% загальної трудомісткості ТО-2 (276.58 люд.год) буде відраховано на дільничні роботи ПР.

2.6 Розподіл трудомісткості ТО і ПР по виробничих зонах і дільницях

Обсяг робіт з ТО і ПР розподіляється по місцях їх виконання за технологічними і організаційними ознаками. ТО і ПР рухомого складу виконуються на постах і виробничих дільницях. До постових відносять роботи з ТО і ПР, які виконуються безпосередньо на автомобілі. Роботи по перевірці та ремонту вузлів, механізмів і агрегатів, знятих з автомобіля, виконуються на дільницях.

Розподіл обсягу робіт з ТО і ПР виконується за рекомендаціями, результати розрахунку наведені в таблицях 2.7-2.11.

Таблиця 2.7 - Розподіл трудомісткостей ТО і ПР по виробничих зонах і дільницях для автомобіля ГАЗ-3307

Види робіт ТО і ПР	%	ГАЗ-3307, люд.год
1	2	3
ЩОд		
Мийні	9.00	120.09
Прибиральні (сушка-обтирання включно)	14.00	186.80
Заправні	14.00	186.80
Контрольно-діагностичні	16.00	213.49
Ремонтні (усунення дрібних несправностей)	47.00	627.12
ЩОт		
Мийні	40.00	24.34
Прибиральні (сушка-обтирання включно)	60.00	36.51
ТО-1		
Діагностика загальна (Д-1)	10.00	97.86
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та ін.	90.00	880.70
ТО-2		
Діагностика поглиблена (Д-2)	10.00	93.61
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та ін.	90.00	842.48
ПР - Постові роботи		
Діагностика загальна (Д-1)	1.00	33.41
Діагностика поглиблена (Д-2)	1.00	33.41
Регулювальні і розбірно-складальні роботи	35.00	1169.51
Зварювальні роботи	-	-
для рухомого складу з металевими кузовами	4.00	133.66
з металодерев'яними кузовами	3.00	100.24
з дерев'яними кузовами	2.00	66.83
Бляхарські роботи	-	-
для рухомого складу з металевими кузовами	3.00	100.24
з металодерев'яними кузовами	2.00	66.83
з дерев'яними кузовами	1.00	33.41
Фарбувальні роботи	6.00	200.49
Деревообробні роботи	-	-
з металодерев'яними кузовами	2.00	66.83
з дерев'яними кузовами	4.00	133.66
ПР - Дільничі роботи		
Агрегатні роботи	18.00	601.46
Слюсарно-механічні роботи	10.00	334.15
Електротехнічні роботи	5.00	167.07
Акумуляторні роботи	2.00	66.83
Ремонт приладів системи живлення	4.00	133.66
Шиномонтажні роботи	1.00	33.41
Роботи вулканізації (ремонт камер)	1.00	33.41
Ковальсько-ресорні роботи	3.00	100.24
Мідницькі роботи	2.00	66.83
Зварювальні роботи	1.00	33.41

Продовження таблиці 2.7

1	2	3
Бляхарські роботи	1.00	33.41
Арматурні роботи	1.00	33.41
Оббивні роботи	1.00	33.41

Таблиця 2.8 - Розподіл трудомісткостей ТО і ПР по виробничих зонах і дільницях для автомобіля ГАЗ-33021

Види робіт ТО і ПР	%	ГАЗ-33021, люд.год
1	2	3
ЩОд		
Мийні	9.00	134.95
Прибиральні (сушка-обтирання включно)	14.00	209.92
Заправні	14.00	209.92
Контрольно-діагностичні	16.00	239.90
Ремонтні (усунення дрібних несправностей)	47.00	704.72
ЩОт		
Мийні	40.00	26.08
Прибиральні (сушка-обтирання включно)	60.00	39.12
ТО-1		
Діагностика загальна (Д-1)	10.00	122.28
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та ін.	90.00	1100.53
ТО-2		
Діагностика поглиблена (Д-2)	10.00	117.27
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та ін.	90.00	1055.46
ПР - Постові роботи		
Діагностика загальна (Д-1)	1.00	36.81
Діагностика поглиблена (Д-2)	1.00	36.81
Регулювальні і розбірно-складальні роботи	35.00	1288.46
Зварювальні роботи	-	-
для рухомого складу з металевими кузовами	4.00	147.25
з металодрев'яними кузовами	3.00	110.44
з дерев'яними кузовами	2.00	73.63
Бляхарські роботи	-	-
для рухомого складу з металевими кузовами	3.00	110.44
з металодрев'яними кузовами	2.00	73.63
з дерев'яними кузовами	1.00	36.81
Фарбувальні роботи	6.00	220.88
Деревообробні роботи	-	-
з металодрев'яними кузовами	2.00	73.63
з дерев'яними кузовами	4.00	147.25
ПР - Дільничі роботи		
Агрегатні роботи	18.00	662.64
Слюсарно-механічні роботи	10.00	368.13
Електротехнічні роботи	5.00	184.07

Продовження таблиці 2.8

1	2	3
Акумуляторні роботи	2.00	73.63
Ремонт приладів системи живлення	4.00	147.25
Шиномонтажні роботи	1.00	36.81
Роботи вулканізації (ремонт камер)	1.00	36.81
Ковальсько-ресорні роботи	3.00	110.44
Мідницькі роботи	2.00	73.63
Зварювальні роботи	1.00	36.81
Бляхарські роботи	1.00	36.81
Арматурні роботи	1.00	36.81
Оббивні роботи	1.00	36.81

Таблиця 2.9 - Розподіл трудомісткостей ТО і ПР по виробничих зонах і дільницях для автомобіля УАЗ-3309

Види робіт ТО і ПР	%	УАЗ-3309, люд.год
1	2	3
ЩОд		
Мийні	15.00	114.75
Прибиральні (сушка-обтирання включно)	25.00	191.25
Заправні	12.00	91.80
Контрольно-діагностичні	13.00	99.45
Ремонтні (усунення дрібних несправностей)	35.00	267.75
ЩОт		
Мийні	60.00	14.89
Прибиральні (сушка-обтирання включно)	40.00	9.93
ТО-1		
Діагностика загальна (Д-1)	15.00	59.04
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та ін.	85.00	334.54
ТО-2		
Діагностика поглиблена (Д-2)	12.00	37.69
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та ін.	88.00	276.42
ПР - Постові роботи		
Діагностика загальна (Д-1)	1.00	21.83
Діагностика поглиблена (Д-2)	1.00	21.83
Регулювальні і розбірно-складальні роботи	33.00	720.54
Зварювальні роботи	4.00	87.34
для рухомого складу з металевими кузовами	-	-
з металодерев'яними кузовами	-	-
з дерев'яними кузовами	-	-
Бляхарські роботи	2.00	43.67
для рухомого складу з металевими кузовами	-	-
з металодерев'яними кузовами	-	-
з дерев'яними кузовами	-	-
Фарбувальні роботи	8.00	174.68
Деревообробні роботи	-	-

Продовження таблиці 2.9

1	2	3
з металодерев'яними кузовами	-	-
з дерев'яними кузовами	-	-
ПР - Дільничі роботи		
Агрегатні роботи	16.00	349.35
Слюсарно-механічні роботи	10.00	218.34
Електротехнічні роботи	6.00	131.01
Акумуляторні роботи	2.00	43.67
Ремонт приладів системи живлення	3.00	65.50
Шиномонтажні роботи	1.00	21.83
Роботи вулканізації (ремонт камер)	1.00	21.83
Ковальсько-ресорні роботи	2.00	43.67
Мідницькі роботи	2.00	43.67
Зварювальні роботи	2.00	43.67
Бляхарські роботи	2.00	43.67
Арматурні роботи	2.00	43.67
Оббивні роботи	2.00	43.67

Таблиця 2.10 - Розподіл трудомісткостей ТО і ПР по виробничих зонах і дільницях для автомобіля ВАЗ-2106

Види робіт ТО і ПР	%	ВАЗ-2106, люд.год
1	2	3
ЩОд		
Мийні	15.00	133.88
Прибиральні (сушка-обтирання включно)	25.00	223.13
Заправні	12.00	107.10
Контрольно-діагностичні	13.00	116.03
Ремонтні (усунення дрібних несправностей)	35.00	312.38
ЩОт		
Мийні	60.00	16.25
Прибиральні (сушка-обтирання включно)	40.00	10.83
ТО-1		
Діагностика загальна (Д-1)	15.00	57.99
Кріпильні, регульовальні, змащувальні та ін.	85.00	328.60
ТО-2		
Діагностика поглиблена (Д-2)	12.00	41.14
Кріпильні, регульовальні, змащувальні та ін.	88.00	301.69
ПР - Постові роботи		
Діагностика загальна (Д-1)	1.00	15.39
Діагностика поглиблена (Д-2)	1.00	15.39
Регульовальні і розбірно-складальні роботи	33.00	507.88
Зварювальні роботи	4.00	61.56
для рухомого складу з металевими кузовами	-	-
з металодерев'яними кузовами	-	-
з дерев'яними кузовами	-	-

Продовження таблиці 2.10

1	2	3
Бляхарські роботи	2.00	30.78
для рухомого складу з металевими кузовами	-	-
з металодерев'яними кузовами	-	-
з дерев'яними кузовами	-	-
Фарбувальні роботи	8.00	123.12
Деревообробні роботи	-	-
з металодерев'яними кузовами	-	-
з дерев'яними кузовами	-	-
ПР - Дільничі роботи		
Агрегатні роботи	16.00	246.24
Слюсарно-механічні роботи	10.00	153.90
Електротехнічні роботи	6.00	92.34
Акумуляторні роботи	2.00	30.78
Ремонт приладів системи живлення	3.00	46.17
Шиномонтажні роботи	1.00	15.39
Роботи вулканізації (ремонт камер)	1.00	15.39
Ковальсько-ресорні роботи	2.00	30.78
Мідницькі роботи	2.00	30.78
Зварювальні роботи	2.00	30.78
Бляхарські роботи	2.00	30.78
Арматурні роботи	2.00	30.78
Оббивні роботи	2.00	30.78

Таблиця 2.11 - Розподіл трудомісток ТО і ПР по виробничих зонах і дільницях для всього АТП

Види робіт ТО і ПР	Трудомісткість, люд.год
1	2
ЩОд	
Мийні	503.66
Прибиральні (сушка-обтирання включно)	811.09
Заправні	595.62
Контрольно-діагностичні	668.87
Ремонтні (усунення дрібних несправностей)	1911.96
Разом	4491.19
ЩОт	
Мийні	81.56
Прибиральні (сушка-обтирання включно)	96.39
Разом	177.95
ТО-1	
Діагностика загальна (Д-1)	337.16
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та ін.	2644.37
Разом	2981.53
ТО-2	
Діагностика поглиблена (Д-2)	289.71

Продовження таблиці 2.11

1	2
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та ін.	2476.04
Разом	2765.76
ПР - Постові роботи	
Діагностика загальна (Д-1)	107.45
Діагностика поглиблена (Д-2)	107.45
Регулювальні і розбірно-складальні роботи	3686.39
Зварювальні роботи	148.90
для рухомого складу з металевими кузовами	280.91
з металодерев'яними кузовами	210.68
з дерев'яними кузовами	140.46
Бляхарські роботи	74.45
для рухомого складу з металевими кузовами	210.68
з металодерев'яними кузовами	140.46
з дерев'яними кузовами	70.23
Фарбувальні роботи	719.16
Деревообробні роботи	-
з металодерев'яними кузовами	140.46
з дерев'яними кузовами	280.91
Разом	6318.59
ПР - Дільничі роботи	
Агрегатні роботи	1859.70
Слюсарно-механічні роботи	1074.53
Електротехнічні роботи	643.63
Акумуляторні роботи	284.05
Ремонт приладів системи живлення	461.73
Шиномонтажні роботи	176.60
Роботи вулканізації (ремонт камер)	107.45
Ковальсько-ресорні роботи	285.13
Мідницькі роботи	214.91
Зварювальні роботи	144.68
Бляхарські роботи	144.68
Арматурні роботи	144.68
Оббивні роботи	144.68
Разом	5686.43

Якщо річний обсяг окремих видів робіт незначний (менш як 2000 людино-годин), то потрібно створювати об'єднаний підрозділ для робітників споріднених спеціальностей.

Об'єднуємо постові роботи поточного ремонту: зварювальні із бляхарськими, загальну з поглибленою діагностикою, дільничні роботи поточного ремонту: шиномонтаж з вулканізацією, ковальсько – ресорні з зварювальними, бляхарські із

арматурними та оббивними.

2.7 Розрахунок річного обсягу допоміжних робіт

Згідно [27] , крім робіт з ТО і ПР, в АТП виконуються допоміжні роботи, обсяг яких ($T_{\text{доп}}$) складає 25-30% від загального обсягу робіт з ТО і ПР автомобілів.

Розподіл допоміжних робіт по АТП виконується за рекомендаціями, результати розподілу наведені в таблиці 2.12.

Таблиця 2.12 - Розподіл трудомісткості допоміжних робіт за видами

Види робіт	%	Трудомісткість, люд.год
1	2	3
По самообслуговуванню	40.00	2539.40
Транспортні роботи	10.00	634.85
Прийом, зберігання і видача матеріальних цінностей	15.00	952.28
Перегон рухомого складу	15.00	952.28
Прибирання виробничих приміщень	10.00	634.85
Прибирання території	10.00	634.85
Разом:	100	6348.50
Розподіл обсягу робіт по самообслуговуванню АТП		
Електротехнічні	25.00	1587.13
Механічні	10.00	634.85
Слюсарні	16.00	1015.76
Ковальські	2.00	126.97
Зварювальні	4.00	253.94
Жерстяницькі	4.00	253.94
Мідницькі	1.00	63.49
Трубопровідні	22.00	1396.67
Ремонтно-будівель та деревообробні	16.00	1015.76
Разом:	100	2539.40

2.8 Розрахунок чисельності виробничого персоналу і допоміжних робітників

До виробничих робітників відносять робітників зон і дільниць, які безпосередньо виконують роботи з ТО і ПР рухомого складу.

Різняться технологічно необхідна (явочна) та штатна (облікова) кількість робітників. Технологічна необхідна кількість робітників забезпечує виконання

добової, а штатна – річної виробничих програм (обсягів робіт) з ТО і ПР РС.

Технологічна необхідна кількість робітників визначається за формулою:

$$P_T = \frac{T_i^P}{\Phi_M}, \quad (2.22)$$

де T_i^P - річний обсяг робіт по зоні ТО, ПР або дільниці, люд.-год.;

Φ_M - річний фонд робочого часу технологічно необхідного робітника, год.

Штатна кількість робітників визначається за формулою:

$$P_T = \frac{T_i^P}{\Phi_{III}}, \quad (2.23)$$

де Φ_{III} – річний фонд часу штатного робітника, год. (для відповідних професій працюючих).

Результати розрахунків необхідної кількості ремонтних робітників в зонах ТО і ПР, а також допоміжних робітників наведені в таблицях 2.13 та 2.14.

Таблиця 2.13 - Чисельність ремонтних робітників

Види робіт	Фонд часу	Чисельність робітників	Округлено
1	2	3	4
Зона ЩО	1728	8.42	8
ТО-1			
Діагностика загальна (Д-1)	1728	0.20	0
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та ін.	1728	1.53	2
ТО-2			
Діагностика поглиблена (Д-2)	1728	0.17	0
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та ін.	1728	1.43	1
ПР - Постові роботи			
Діагностика загальна (Д-1)	1728	0.06	0
Діагностика поглиблена (Д-2)	1728	0.06	0
Регулювальні і розбірно-складальні роботи	1728	2.13	2
Зварювальні роботи	1727	0.09	0
Бляхарські роботи	1728	0.04	0

Продовження таблиці 2.13

1	2	3	4
Фарбувальні роботи	1502	0.48	0
Деревообробні роботи	1728	0.59	1
ПР - Дільничі роботи			
Агрегатні роботи	1728	1.08	1
Слюсарно-механічні роботи	1728	1.58	2
Електротехнічні роботи	1728	1.29	1
Акумуляторні роботи	1727	0.16	0
Ремонт приладів системи живлення	1727	0.27	0
Шиномонтажні роботи	1728	0.10	0
Роботи вулканізації (ремонт камер)	1727	0.06	0
Ковальсько-ресорні роботи	1727	0.24	0
Мідницькі роботи	1727	0.57	1
Зварювальні роботи	1727	0.23	0
Бляхарські роботи	1728	0.63	1
Арматурні роботи	1728	0.08	0
Оббивні роботи	1728	0.08	0
Токсиметричні роботи	1728	-	-
За видами допоміжних робіт			
Транспортні роботи	1728	0.37	0
Прийом, зберігання і видача матеріальних цінностей	1728	0.55	1
Перегон рухомого складу	1728	0.55	1
Прибирання виробничих приміщень	1728	0.37	0
Прибирання території	1728	0.37	0

Таблиця 2.14 - Об'єднання робочих ділянок

Дільничі роботи	Чисельність робітників	Округлено
Агрегатна	1.08	1
Слюсарно-механічна	1.58	2
Ремонту електрообладнання	1.29	1
Шиномонтажна	0.16	0
Фарбувальна	0.48	0
Оббивна	0.08	0
Ремонту таксометрів і радіообладнання	-	-
Ремонту приладів системи живлення Ремонту акумуляторів Мідницько-радіаторна	1.00	1
Бляхарська Арматурна Зварювальна Ковальсько-ресорна	1.19	1

2.9 Розрахунок кількості постів

Мінімальна кількість робочих постів по видах робіт ЩО, крім механізованих мийних, варто робити по формулі:

$$P_c = \frac{T_{\text{ЩО}}^P \cdot K_p}{D_{\text{РОБ}} \cdot C \cdot \sigma \cdot P \cdot K_{\text{ВИК}}} \quad (2.24)$$

де K_p - коефіцієнт резервування постів для компенсації нерівномірного завантаження;

C - число змін виконання робіт ЩО протягом доби;

σ - тривалість виконання робіт на протязі зміни, год.;

P - чисельність робітників, що одночасно працюють на одному посту, чел.;

$K_{\text{ВИК}}$ - коефіцієнт використання робочого часу поста.

Мінімальна кількість постів ТО-1 і ТО-2, загального і поглибленого діагностування, розбірно-складальних і регулювальних робіт ПР, зварювально-жерстяницьких, деревообробних і фарбувальних робіт варто визначати за формулою:

$$P_{cj} = \frac{T_j^P \cdot K_p}{D_{\text{РОБ}} \cdot C \cdot \sigma \cdot P \cdot K_{\text{ВИК}}} \quad (2.25)$$

де T_j^P - річний обсяг j -го виду робіт, люд.год.;

Всі вибрані значення вихідних параметрів погоджуються з керівником дипломного проекту, консультантами даної частини і записуються в таблицю 2.15, а результати розрахунків наведені в таблиці 2.16.

Таблиця 2.15 - Вихідні дані для розрахунку кількості робочих постів

Типи робочих постів	Коефіцієнт резервування постів для компенсації нерівномірного	Кількість робочих змін за годину	Тривалість робочої зміни, годин	Чисельність робітників, які одночасно працюють на посту	Коефіцієнт використання робочого часу
Шоденне обслуговування:					
прибиральні	1,8	1	8	2	0,96
мийні	1,8	1	8	1	0,9
заправочні	1,8	1	8	1,25	0,9
контрольно-діагностичні	1,8	1	8	1,25	0,98
ремонтні	1,8	1	8	1,25	0,98
Технічне обслуговування №1:					
діагностичні	1,4	1	8	2	0,9
кріпильні, регулювальні, змащувальні та інші	1,4	1	8	1,5	0,98
Технічне обслуговування №2:					
діагностичні	1,4	1	8	2	0,9
кріпильні, регулювальні, змащувальні та інші	1,4	1	8	1,5	0,98
Поточний ремонт:					
діагностичні	1,4	1	8	2	0,9
регулювальні і розбирально-складальні	1,8	1	8	1,5	0,98
зварювально-жерстянецькі	1,4	1	8	1,5	0,9
фарбувальні	1,8	1	8	2	0,9
деревообробні	1,4	1	8	1	0,9

Таблиця 2.16 - Результати розрахунку кількості робочих постів

Типи робочих постів	Кількість	Округлено
ЩО		
Прибиральні	0.89	1
Мийні	0.27	-
Заправні	0.47	-
Контрольно-діагностичні	0.48	-
Ремонтні	1.38	1
ТО-1		
Діагностичні	0.13	-
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та інші	1.23	1
ТО-2		
Діагностичні	0.11	-
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та інші	1.16	1
ПР		
Діагностичні	0.08	-
Регулювальні і розбирально-складальні	2.21	2
Зварювально-жерстянецькі	0.11	-
Фарбувальні	0.35	-
Деревообробні	0.77	1

За результатами розрахунків вибираємо один пост ЩО, два пости ТО та два пости ПР.

2.10 Розрахунок площ приміщень

Площі АТП по своєму функціональному призначенню поділяються на три основні групи: виробничо-складські, зберігання рухомого складу та допоміжні.

В склад виробничо-складських приміщень входять зони ТО і ПР, виробничі ділянки ПР, склади, а також технічних служб і пристроїв (компресорні, трансформаторні, насосні, вентиляційні камери і т. ін.). Для малих АТП при невеликій виробничій програмі деякі ділянки з однорідним характером робіт, а також окремі складські приміщення можуть бути об'єднані.

В склад площ зон зберігання (стоянки) рухомого складу входять площі стоянок (відкритих або закритих) з урахуванням площі, яку займає обладнання для підігріву автомобілів (для відкритих стоянок), рамп і додаткових поверхових проїздів (для закритих багатопверхових стоянок).

В склад допоміжних площ підприємства у відповідності СНиП II-92-76 входять: санітарно-побутові приміщення, пункти громадського харчування, охорони здоров'я (медичні пункти), культурного обслуговування, управління, приміщення для навчальних занять і громадських організацій.

Розрахунок площі зони зберігання /стоянки/ автомобілів виконується за формулою:

$$F_{CT} = f_A \cdot A_{СП} \cdot K_{Щ} \quad (2.26)$$

де f_A - площа, яку займає в плані один автомобіль, м² ;

$K_{Щ}$ - коефіцієнт щільності розміщення автомобілів на стоянці.

Площа зон ЩО, ТО і ПР визначається за формулою:

$$F_{CT} = f_A \cdot П_{Cj} \cdot K_{Щ} \quad (2.27)$$

Результати розрахунків наведені в таблиці 2.17. За розрахунком площа зони зберігання менше, ніж в дійсності, тому що на підприємстві в теперішній час автомобілів менше, ніж було раніше.

Таблиця 2.17 - Результати розрахунків площ зон

Зона	Площа, м ²
Зберігання автомобілів	1448
Щоденного обслуговування	134
Технічного обслуговування	198
Поточного ремонту	266

Площі виробничих дільниць визначаються по площі, яка припадає на одного робітника в найбільшій зміні:

$$F_d = f_p^I + f_p^{II} \cdot (P - 1), \quad (2.28)$$

де f_p^I – питома площа, яка припадає на першого робітника, м²;

f_p^{II} – питома площа, яка припадає на кожного наступного робітника, м²;

P – кількість робітників, які одночасно працюють на дільниці, чел.

Результати розрахунків наведені в таблиці 2.18.

Таблиця 2.18 - Результати розрахунків площ виробничих приміщень

Найменування дільниці	Чисельність робітників	Площа, м ²
Ковальсько-ресорна	1	15.0
Слюсарно-механічна та агрегатна	2	22.0
Ремонту електрообладнання	1	10.0
Шиномонтажна	0	-
Фарбувальна	0	-
Оббивна	0	-
Ремонту приладів системи живлення Ремонту акумуляторів Мідницько-радіаторна	1	15.0
Бляхарська, Арматурна Зварювальна, Ковальсько-ресорна	1	30.0

Площі складських приміщень і споруд АТП визначаються добутком питомих нормативів на чисельність рухомого складу і на коригувальні коефіцієнти в залежності:

K_{C1} - від середньодобового пробігу рухомого складу;

K_{C2} - від чисельності технологічно сумісного рухомого складу;

K_{C3} - від типу рухомого складу;

K_{C4} - від висоти складування;

K_{C5} - від категорій умов експлуатації.

Вихідні дані для розрахунків заносяться в таблицю 2.19, а результати розрахунків наведені в таблиці 2.20.

Таблиця 2.19 – Вихідні дані для визначення площ складських приміщень

Показник	ГАЗ-3307	ГАЗ-33021	УАЗ-3309	ВАЗ-2106
Питома площа приміщень на 10 одиниць рухомого складу, м ² :				
Запасних частин, деталей, експлуатаційних матеріалів	4,00	4,00	4,00	4,00
Двигунів, агрегатів і вузлів	2,50	2,50	2,50	2,50
Масильних матеріалів	1,60	1,60	1,60	1,60
Фарбувальних матеріалів	0,50	0,50	0,50	0,50
Інструменту	0,15	0,15	0,15	0,15
Кисню, азоту і ацетилену	0,15	0,15	0,15	0,15
Пиломатеріалів	0,30	0,30	0,30	0,30
Металу, металобрухту	0,25	0,25	0,25	0,25
Автомобільних шин	2,40	2,40	2,40	2,40
Автомобілів і агрегатів(списаних)	6,00	6,00	6,00	6,00
Проміжного зберігання запасних частин і матеріалів	0,80	0,80	0,80	0,80
Дегазованих балонів	0,25	0,25	0,25	0,25

Таблиця 2.20 - Результати розрахунків площ складських приміщень

Найменування приміщення	Площі, м ²
1	2
Запасних частин, деталей, експлуатаційних матеріалів	25,73
Двигунів, агрегатів і вузлів	16,08
Масильних матеріалів	10,29
Фарбувальних матеріалів	3,22
Інструменту	0,96
Кисню, азоту і ацетилену	0,96
Пиломатеріалів	1,93
Металу, металобрухту	1,61
Автомобільних шин	15,44
Автомобілів і агрегатів(списаних)	38,60
Проміжного зберігання запасних частин і матеріалів	5,15
Дегазованих балонів	1,61

3 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ДІАГНОСТУВАННЯ СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ З ГБУ АВТОМОБІЛЯ ГАЗ-3307

3.1 Обґрунтування вибору виробничого підрозділу

Аналізуючи розрахункові показники дільничних робіт ПР ДТЗ на АТП можна дійти висновку, що не всі види робіт доцільно виконувати на даному підприємстві. Так недоцільно організовувати певні дільниці, тому, що трудомісткість даних робіт незначна і ці види робіт можуть об'єднуватися з іншими роботами з причини особливостей технології їх виконання.

Згідно з завданням на бакалаврську дипломну роботу та результатами об'єднань робіт таблиці 2.9, приходимо до висновку, що роботи по діагностуванню системи живлення з ГБУ доцільно проводити на діагностичній дільниці.

3.2 Планування дільниці діагностики

3.2.1 Загальна характеристика дільниці діагностики

Зона діагностування призначена для виявлення прихованих несправностей без розбирання вузлів та агрегатів автомобіля, а також, в вільний час після проведення технічного огляду, діагностичних робіт.

Заявочне діагностування проводиться по заявці водія в відповідності із заповненими в зоні прийому документами.

Діагностування при технічному обслуговуванні та ремонті в основному використовується для оцінки зміни технічного стану, підготовки до проведення контрольно-регулювальних робіт, уточнення додаткових об'ємів робіт по ПР автомобілів. Застосування діагностичних засобів при ТО і ПР автомобілів дозволяє суттєво знизити трудомісткість проведення багатьох контрольно-регулювальних робіт, підвищити їх якість за рахунок виключення розбирально-збиральних робіт, зв'язаних з необхідністю безпосереднього вимірювання структурних параметрів

автомобіля.

Контрольне діагностування (D_k) проводиться для оцінки якості виконаних на АТП робіт по ТО та ремонту автомобіля, його систем та агрегатів.

3.2.2 Розробка технологічного процесу робіт на діагностичній дільниці

Під технологічним процесом розуміють визначення послідовності робіт або операцій, виконуваних у відповідності з технічними умовами. Технологічний процес здійснюється на робочих постах, тобто частині виробничої площі оснащеної обладнанням і пристосуваннями, які призначені для розміщення автомобіля і виконання одної або декількох однорідних робіт, і включають в себе одне або декілька робочих місць. Організація технологічного процесу залежить від кількості і типу обслуговуваних автомобілів.

Діагностичні роботи здійснюються перед виконанням основного комплексу регламентованих робіт з Д-1 та Д-2 автомобілів. Також діагностичні роботи виконуються як контрольні разом з виконанням регулювальних робіт і після їх завершення. Метою виконання діагностичних робіт є виявлення несправностей та причин їх виникнення, а також контроль діагностичних і структурних параметрів всіх систем автомобіля без їх розбирання.

При надходженні автомобіля в зону діагностування він встановлюється на пост, де виконуються наступні операції:

- перевірка рульового керування і гальмівних властивостей;
- перевірка роботи двигуна;
- перевірка токсичності відпрацьованих газів;
- перевірка роботи газобалонного устаткування;
- перевірка ходової частини;
- перевірка трансмісії автомобіля;
- перевірка і регулювання фар.

Після виконання всіх діагностичних операцій автомобіль направляється в зону ТО і ПР автомобілів для усунення виявлених в процесі діагностування несправностей.

Опишемо загальну організацію виробничого процесу діагностування системи живлення з ГБУ на дільниці.

Автомобіль встановлюється в приміщення над оглядовою канавою, де діагностується стан системи живлення з ГБУ.

Наступним етапом є перевірка на само витік газу з системи, який міг би вплинути на безпеку руху і витрату палива, оглядаються балонні клапани на предмет зносу. Наступним кроком перевірки є діагностування редукторів високого і низького тиску. Також важливим є перевірка трубопроводів на витік газу.

3.2.3 Підбір технологічного обладнання

Технологічне обладнання являє собою оснастку виробничих зон, призначенням якої є механізація технологічних процесів ТО і Р рухомого складу автомобільного транспорту.

Обладнання для проведення робіт на постах зон ТО, ПР, діагностики, приймаємо в відповідності з технологічною необхідністю, виходячи з умов забезпечення технологічного процесу виконання робіт по ТО або ПР.

Все обладнання необхідно поділити на три групи:

- основне технологічне обладнання (верстати, стенди, діагностичне, підйомно-оглядове, підйомно-транспортне і т.д.);
- технологічну оснастку (верстаки, столи, шафи, стелажі і т.д.);
- пристрої та інструменти (спеціальні пристрої, спеціалізовані комплекти інструментів, універсальні інструменти і т.д.)

Прийняте технологічне обладнання зводимо в таблицю 3,2.

Таблиця 3.2 - Підбір технологічного обладнання

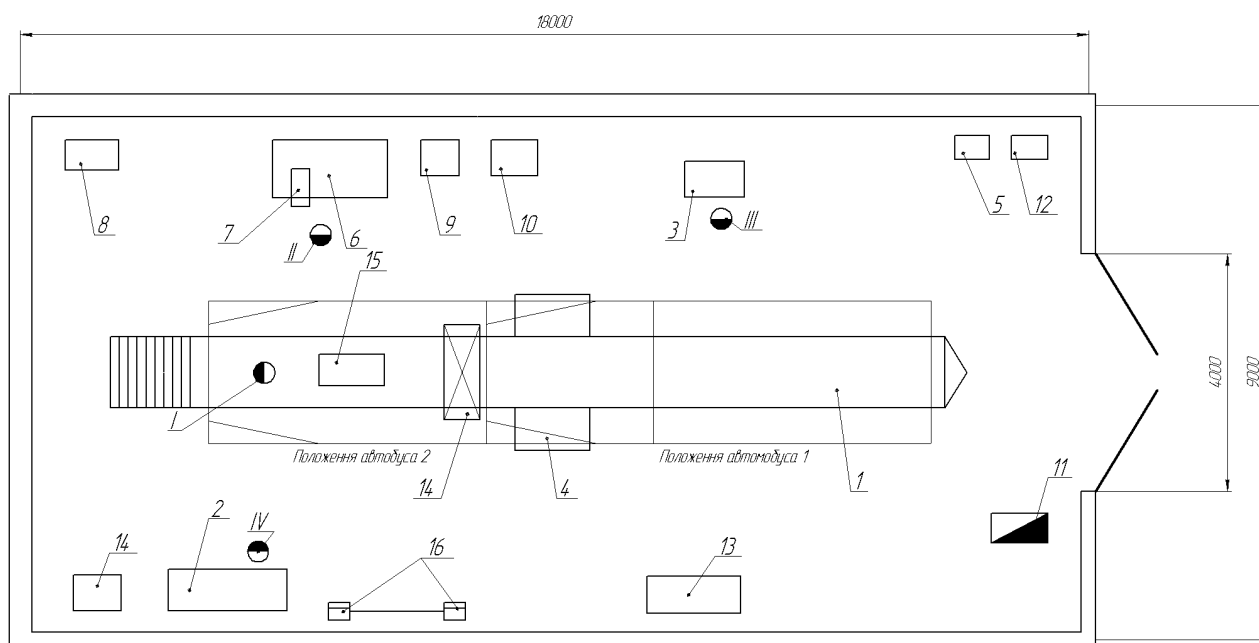
Номер на	Номер роб.	Обладнання, прилади, пристрої, інструмент	Модель, тип	К-сть, од.	Габаритні розміри, мм	Площа, м ²		Потужність, кВт
						Одиниці	Загальна	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Підйомно-транспортне і підйомно-оглядове обладнання								
1	1	Канава оглядова	-	1	-	-	-	-
Основне технологічне обладнання і прилади								
2	4	Стенд для перевірки ГБУ	K-278A	1	1050*650			950
3	3	Мотор тестер	Bosch mot 251	1	650*600	0,39	0,39	-
4	1	Пост загальної експрес діагностики систем, для безпеки руху двохосьових автобусів	НИИАТ - 504	1	2400 x 600	1,44	1,44	7000
5	-	Ящик для обтиральних матеріалів	-	1	800* 600	0,48	0,48	-
6	2	Верстак слюсарний	BC-3 Металік Росія	1	2000*700	0,14	0,14	-
7	2	Лещата слюсарні	TCC-200	1	-	-	-	-
8	-	Компресор	Forte ZA6510	1	1080*420	0,045	0,045	0,2
9	2	Шафа для інструментів і деталей	ГАРО 05-5-2000-500	1	1000*300	0,03	0,03	-
10	3	Тумба інструментальна для інструменту і кріпильних деталей	TC2-14м	1	900* 500	0,45	0,45	-
11	-	Установка для відбору відпрацьованих газів	ELE56KH	1	1300мм	-	-	0,55
12	-	Ящик для відходів	-	1	1000*1200	0,012	0,012	-
13	-	Шафа для приладів	СГ-012	1	1800*500	0,09	0,09	-
14	1	Перехідний місток	-	1	-	-	-	-
15	1	Підставка під ноги для робіт в канаві	-	1	-	-	-	-
16	1	Прилад для регулювання фар		1	400* 620	0,25	0,25	0,5
Пристрої та інструменти								
-	-	Набір інструментів	-	1	-	-	-	-
-	1	Прилад для визначення люфтів у трансмісії вантажних автомоб. і автобусів	КИ-4832	-	-	-	-	-
-	1	Прилад для перевірки шкворньових з'єднань передніх мостів автомобілів	НИИАТ Т-1	-	-	-	-	-

3.2.4 Розробка планувального рішення дільниці

Діагностична дільниця розташована в основному виробничому приміщенні головного виробничого корпусу. Площа зони складає 182 м². Зона представляє собою приміщення розмірами 18×9 м і висотою 6 м.

Для в'їзду, виїзду автомобілів в зоні передбачено ворота розмірами 4,5х4 м. Для робітників передбачено вхід через одностворчаті двері розміром 1×2 м.

Пост в зоні є тупиковим. Зона налічує 1 пост, який обладнано оглядовою канавою. Планувальне рішення зони з розташуванням обладнання представлено на рис. 3.1 графічної частини дипломної роботи. Розташування обладнання проводиться згідно технології робіт.



1 – канава оглядова; 2 – стенд для перевірки ГБУ; 3 – мотор тестер; 4 – пост загальної експрес діагностики систем, для безпеки руху двохосьових автомобілів; 5 – ящик для обтиральних матеріалів; 6 – верстак слюсарний; 7 – лещата слюсарні; 8 – компресор; 9 – шафа для інструментів і деталей; 10 – тумба інструментальна для інструментів і кріплення деталей; 11 – установка для відбору відпрацьованих газів; 12 – ящик для відходів; 13 – шафа для приладів; 14 – перехідний місток; 15 – підставка під ноги для робіт в канаві; 16 – прилад для перевірки і регулювання фар

Рисунок 3.1 – Планувальне рішення дільниці діагностики

3.3 Розробка і оптимізація структури технологічного процесу та маршрутної технології

Структура технологічного процесу, передбачає оптимальний розподіл на окремі операції, з визначенням послідовності та місця їх виконання (виробничі підрозділи, робочі пости, робочі місця), які повинні бути забезпечені відповідним технологічним обладнанням та закріпленими за виконавцями робіт певної спеціальності і кваліфікації.

Структурна схема технологічного процесу наведено на рис. 3.2.

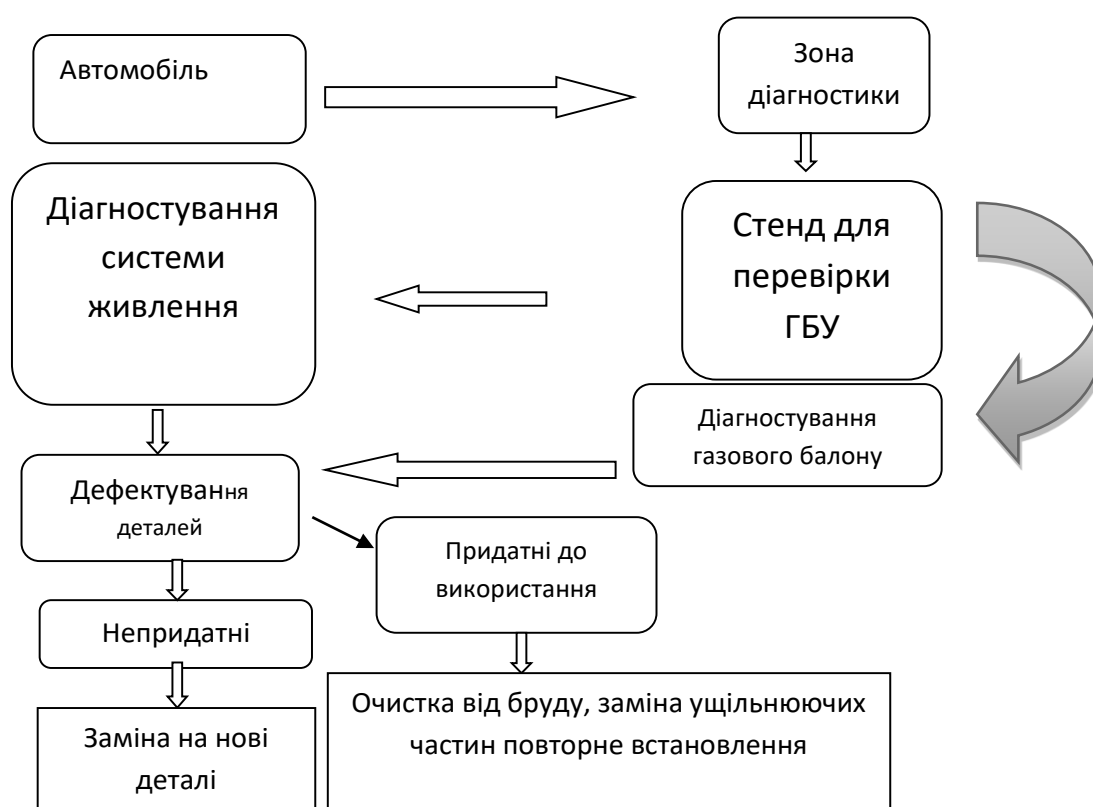


Рисунок 3.2 - Структурна схема процесу діагностики системи живлення з ГБУ

Оптимізація структури технологічного процесу виконується з метою уточнення переліку операцій та місця їх виконання, визначення найбільш раціональної послідовності виконання робіт, виявлення і усунення "вузьких місць" на тих чи інших стадіях.

Критерій оптимізації – це визначальна ознака, на підставі якої робиться порівняльна оцінка можливих рішень (альтернатив) і вибір найкращого.

Для кращої організованості виконання робіт в дільниці, існуючу було вдосконалено раціональним розташуванням обладнання, що дало скорочення часу виконання за рахунок паралельного виконання різних робіт на різних робочих місцях, правильно підібране обладнання за продуктивністю та розподілом робіт між робочими місцями дало можливість скоротити час за рахунок зменшення різниці завантаження робочих місць. А також одним з важливих є розташування робочих місць за напрямком реалізації технологічного процесу, що враховує відповідність розташування обладнання та послідовність операцій технологічного процесу.

3.4 Розробка технологічних карт

Згідно завдання на дипломну роботу необхідно розробити маршрутну технологічну карту діагностування системи живлення двигуна з газобалонним устаткуванням автомобіля ГАЗ – 3307 та операційні карти контрольного огляду та перевірки герметичності газобалонного обладнання, перевірки фільтра редуктора низького тиску, перевірки стану електромагнітного газового клапана з фільтром.

Данні карти розроблені на основі розробки технологічного процесу, наведеного в підрозділі 3.3. та наведені в додатку А.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Аналіз умов праці на дільниці діагностики

В роботі розглядаються умови праці на дільниці діагностики при діагностуванні системи живлення двигуна з газобалонним устаткуванням автомобіля ГАЗ – 3307 в умовах автотранспортного підрозділу акціонерного товариства «Оператор газорозподільної системи «Вінницягаз».

Під час робочого процесу на працівників можуть впливати небезпечні та шкідливі фактори і в даному розділі будемо визначати безпечні умови праці на даній дільниці.

В процесі виконання даних робіт виникають наступні шкідливі виробничі фактори: підвищена загазованість приміщення відпрацьованими газами автомобілів; підвищений рівень шуму; випари бензину; метеоумови, які не відповідають допустимим; недостатнє або нераціональне освітлення та інші.

До небезпечних виробничих факторів відносяться: падіння в оглядову канаву робітників; наїзд автомобіля; небезпека ураження людини електричним струмом напругою 220/330 В; використання несправного інструменту; заїзд автомобіля на оглядову канаву; гострі кромки ріжучого інструменту; опіки від розігрітих частин автомобіля.

Психофізіологічні небезпечні та шкідливі фактори:

- нервово-психічні навантаження (від робітника вимагається необхідна установка та зняття деталей і обладнання що перевіряється і ремонтується, контроль за режимами обробки, що веде до розумового перевантаження)

- фізичні навантаження (статичні, незначні – виникають за рахунок транспортування перевіряемого обладнання).

Хімічні фактори:

- загально-токсичні;
- загально-подразнюючі – фактори виникають внаслідок застосування у роботі ЗОР для нормальної роботи ріжучого інструменту;

Біологічні фактори на ділянці відсутні.

4.2 Організаційно-технічні вимоги до приміщення і робочого місця

Роботи на ділянці діагностики автотранспортного підрозділу акціонерного товариства «Оператор газорозподільної системи «Вінницягаз» повинні виконуватись у відповідності з правилами технічної експлуатації рухомого складу автомобільного транспорту в призначених для цього місцях (постах) обладнаних пристроями, необхідними для виконання встановлених регламентних робіт (оглядовою канавою, підйомачем і т. п.), а також підйомно-транспортними механізмами, пристроями інвентарем відповідно табелю обладнання постів.

Робітники повинні бути забезпечені комплектом справних інструментів і пристроїв. Використовувати несправні інструменти і пристрої забороняється.

При роботі з електрообладнанням робітники повинні проходити інструктаж по роботі з електричними пристроями і механізмами.

Використання електричного устаткування персоналом, не маючи посвідчення про перевірку знань, не допускається. Забороняється використовувати устаткування, які не відповідають техніці безпеки.

Рубильники повинні мати кожухи, які не мають відкритих отворів і щілин для переміщення рукоятки. Металеві кожухи рубильників повинні бути заземлені. Для забезпечення безпеки людей в електропристроях повинні бути збудовані заземлюючі пристрої і заземлені корпуси всього електрообладнання.

4.3. Санітарно-гігієнічні заходи

4.3.1 Мікроклімат

Оптимальні та допустимі параметри метеоумов для робочої зони виробничих приміщень, зокрема ділянці діагностики по важкості виконання робіт і періодів року встановлені згідно [1] і наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Допустимі норми температур, відносної вологості, швидкості руху повітря в робочій зоні дільниці діагностики згідно [1].

Період року	Категорія робіт	Температура повітря, °С		Відносна вологість		Швидкість руху, м/с		Температура повітря зов. роб. місць	
		Діюче	Норм.	Діюче	Норм.	Діюче	Норм.	Діюче	Норм.
Теплий	Середн. важкості 2 б	24-27	Небільше 28	40-60	При 25°C < 70	0,4	0,2-0,6	18-26	28
Холодний	Середн. важкості 2 б	18-21	15-21	40-60	75	0,2	0,4	16-20	13-24

В приміщенні діагностичної дільниці метеорологічні умови залежать від технологічного процесу та від зовнішніх погодних умов.

Інтенсивність теплового випромінювання не повинна перевищувати 100 Вт/м² при опромінюванні до 25% поверхні тіла.

Шкідливі речовини на дільниці виділяють двигуни внутрішнього згорання в складі відпрацьованих газів, агрегати при роботі автомобіля при їх негерметичності та шини автомобіля при визначені тягово-економічних показників. Шкідливі речовини, які виділяються на дільниці показані в табл. 4.2. Це в основному речовини, які містяться в відпрацьованих газах двигунів.

Таблиця 4.2 - Шкідливі речовини та їх ГДК

Назва речовини	Величина ГДК, мг/м ³	Агрегатний стан	Клас небезпеки	Особливість дії на організм
Акролеїн	0.2	П	II	
Азоту окис (N02)	5	П	III	0
Бенз(а)пирен	0.0001	П	I	К
Бензин паливний	100	П		
Дизпаливо	300	П	IV	
Гас	300	П	IV	
Окис вуглецю (CO)	20	П	IV	0
Масла мінеральні	5	A	III	
Свинець та його сполуки	0.01/0.005	A	I	
Пил мінеральний	6	A	III	Ф

Для захисту від шкідливих речовин, які знаходяться в повітрі робочої зони дільниці діагностики застосовують такі заходи:

- 1) обладнання приміщення дільниці загально-обмінною припливно-витяжною механічною вентиляцією;
- 2) обладнання постів діагностування автомобілів місцевими відсмоктувачами відпрацьованих газів;
- 3) спеціальна підготовка та інструктаж обслуговуючого персоналу;
- 4) своєчасний якісний ремонт вентиляційного обладнання;
- 5) регулярне прибирання приміщення;
- 6) застосування засобів індивідуального захисту працюючих (спецодяг, захисні окуляри, тощо);
- 7) попереджувальні та періодичні медичні огляди, профілактичне харчування і дотримання правил особистої гігієни.

Система опалення забезпечує рівномірне нагрівання повітря на дільниці, можливість місцевого регулювання і вимикання, зручність в експлуатації, а також доступ при ремонті.

Чергове опалення забезпечує підтримку температури повітря в зоні в неробочий час не нижче $+5^{\circ}\text{C}$. Відновлення нормованої температури забезпечується системою основного опалення до початку роботи.

Температура припливного повітря, яке подається в оглядову канаву в холодний період року знаходиться на рівні $+16^{\circ}\text{C}$ і не вище 25°C .

Вхідні двері дільниці діагностики зони мають справний механічний пристрій примусового закриття. Аварійна вентиляція на дільниці діагностики забезпечує кратність повітре-обміну загально-обмінної вентиляції. Викиди в атмосферу із системи вентиляції розташовані на відстані від приймальних пристроїв для зовнішнього повітря більше 10 м. по горизонталі, викиди із системи місцевого відсмоктування розташовані на висоті більше 2 м над найвищою точкою покрівлі.

Припливна вентиляція в оглядових канавах організовується з подачею повітря з розрахунку $125\text{ м}^3/\text{год.}$ на 1 м^3 канави. Подача повітря здійснюється з швидкістю 2 - $2,5\text{ м/с}$.

Витяжна вентиляція індивідуальна. Незалежна від інших вентиляційних систем автотранспортного підрозділу акціонерного товариства «Оператор газорозподільної

системи «Вінницягаз». З верхньої зони приміщення передбачається природня витяжка в об'ємі не менше одноразового повітрообміну в годину.

4.3.2. Освітлення

Кількісні та якісні характеристики освітлення регламентовані “Природнє і штучне освітлення. Норми проектування” згідно [3].

Таблиця 4.3 – Нормативні значення освітлення в робочій зоні дільниці діагностики.

Приміщення	Площина нормування освітленості та її висота від підлоги, м	Розряд зорової роботи	Освітленість, лк при загальному (комб.) освітленні	
			Норм.	Діюче
Дільниця діагностики	0,8	4 а	300 (750)	200 (600)

Природнє освітлення на розряд зорової роботи 4а забезпечується подвійними вікнами, штучне освітлення в приміщеннях автотранспортного підрозділу акціонерного товариства «Оператор газорозподільної системи «Вінницягаз» повинно задовольнити вимоги.

Штучне освітлення нормується по горизонтальній площині відстані 0,8 м від рівня підлоги. На випадок раптового відключення подачі електроенергії в зоні повинно бути передбачена система аварійного освітлення у відповідності з [3], що забезпечує освітленість не менше 5% нормативного значення.

4.3.3. Шум і вібрації

В робочій зоні дільниці діагностики має місце широкополосний шум, що виходить від роботи двигунів та обладнання. Для широкополосного шуму допустимі рівні звукового тиску в октавних полосах частот, рівні звукового тиску на робочих місцях приймається згідно [4, 5]. Допустимі рівні звукового тиску рівні звуку і еквівалентні рівні звуку в дБ на робочих місцях наведені в табл. 4.4.

Таблиця 4.4 – Допустимі рівні шуму

Рівні звукового тиску, дБ в октавних полосах з середньгеометричними частотами, Гц									Рівні звуку та еквівалентні рівні звуку, дБ (А)	
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
107	95	87	82	78	75	73	71	69	Норм. 80	Діюче 73

Пониження шуму досягається використанням звукопоглинаючих матеріалів звукова енергія поглинається ними і перетворюється в теплову. Звукопоглинаюче облицювання стін та стелі дозволяє знизити рівень шуму на 6..8 дБ.

Санітарні норми одночисельних показників вібраційного навантаження на оператора при тривалості зміни 8 годин приведені в табл. 4.5.

Таблиця 4.5 – Норми показників вібраційного навантаження на робітника

Вид вібрації	Категорія вібрації по сан. нормам	Напрямок дії	Нормативні, кореговані по частотам і еквівалентні кореговані значення			
			Віброприскорення		Віброшвидкість	
			м · с ⁻²	дБ	м · с ⁻² · 10 ⁻²	дБ
Локальна	- “за”	Xn,Yn,Zn	2,0	126	2,0	112
Загальна		Y0,X0,Z0	0,1	100	0,2	92

Звукопоглинаюче облицювання стін та стелі дозволяє знизити рівень шуму на 6-8 дБ, що відповідає зниженню його гучності в 1,5-1,8 раз. Оптимальні показники звукоізоляції досягаються при облицюванні 60% поверхні стін і стелі звукоізоляційною огорожею встановлюються всі корпуси машин і агрегатів.

Найкращі звукоізоляційні властивості мають сталь листова (середня звукоізоляція при товщині сталі 2 мм дорівнює 33 дБ), лінолеум (товщина 0,5 см – 25...30 дБ), скло (3-4 мм – 25 дБ).

В якості акустичних засобів від шуму на дільниці застосовуються засоби звукоізоляції, засоби звукопоглинання (звукопоглинаюче облицювання), засоби віброізоляції (віброізоляційні упори, пружні прокладки, засоби демпфування).

Висновок: рівень звуку на робочих місцях дільниці знаходиться в межах допустимого згідно [4], рівень вібрації знаходиться в межах допустимого згідно [5].

При роботі з механічним обладнанням на дільниці діагностики виникає мінімальний рівень вібрації, передбачений для даного виду обладнання і не діючий шкідливо на організм людини.

4.4 Техніка безпеки

Технічний стан автомобіля та його агрегатів необхідно перевіряти в основному при непрацюючому двигуні та загальмованих колесах, за винятком перевірки тягово-динамічних характеристик автомобіля на стенді, перевірки роботи систем живлення та запалення, а також при прослуховуванні працюючих агрегатів автомобіля.

При огляді допускається користуватися переносною лампою з запобіжною сіткою та напругою не вище 42 В, при роботі в оглядові канаві напруга не повинна перевищувати 12 В. Допуск живлення магнітних пускачів та кнопок управління стендами при напрузі до 220 В при дотриманні наступних вимог пристрою механічного і електричного блокування магнітних пускачів, заземлені апаратури.

Забороняється експлуатація несправного обладнання та технологічного інструменту.

Регулювати системи та агрегати необхідно при непрацюючому двигуні (окрім регулювання системи живлення та запалення).

Робоче місце діагностика-оператора обладнанням регульованим по висоті стільцем який обертається. Пост діагностики обладнаний ефективним відсмоктувачем для видалення відпрацьованих газів.

Конструкція устаткування і його окремих частин повинна виключати можливість їх падіння, опускання, перекидання та довільного зміщення при всіх передбачених умовах експлуатації. Частини устаткування (у т.ч. трубопроводи гідро- та пневмосистем, запобіжні клапани, кабелі тощо), механічне пошкодження яких може викликати виникнення небезпеки, повинні бути захищені або розташовані так, щоб запобігти їх випадковому пошкодженню.

Пристрої для зупинки та пуску устаткування повинні розміщуватись так, щоб ними можна було зручно користуватися з робочого місця та виключалась можливість

самовільного їх включення і створення небезпечних ситуацій через порушення працюючими послідовності дій на органи керування.

Поверхні пристроїв і елементів виробничого устаткування, що можуть служити джерелом небезпеки для працюючих, повинні фарбуватися згідно галузевих нормативних документів.

Усі контрольно-вимірювальні прилади необхідно утримувати у справному стані, періодично перевіряти. Забороняється використовувати прилади з простроченим терміном перевірки. Вибракування інструменту, пристроїв проводиться у відповідності з установленим графіком, але не рідше одного разу на 3 місяці.

Нормативні метеорологічні умови на ділянці забезпечуються такими основними організаційними та інженерно-технічними заходами:

- механізацією;

- застосування засобів особистої гігієни;

- правил пожежної безпеки при використанні горючих речовин, при мийних та ремонтних роботах: статичний і атмосферний струм, і т. д.

4.4.1 Електробезпека

Приміщення діагностичної ділянки відноситься до другого класу – приміщення з особливою небезпекою. Характеризується: наявністю струмопровідної підлоги, наявністю одночасного дотику працівників до металевих конструкцій приміщення, що мають з'єднання з землею та із металевими корпусами обладнання.

Для захисту працівників від ураження електричним струмом передбачено:

- занулення усіх неструмоведучих частин обладнання;

- встановлення захисного вимикання;

- ізоляція та прокладення всіх електрокабелів в металевих трубах.

Робітники повинні здавати один раз у квартал інструктаж з техніки безпеки та електробезпеки.

Під час роботи з машинами без подвійної ізоляції для захисту працюючих від ураження електричним струмом використовують захисні вимикальні пристрої, які автоматично відключають машину у випадку витікання струму.

4.5 Пожежна безпека

Згідно [8,9] приміщення дільниці діагностики відноситься по пожежній безпеці до категорії Д, згідно [9] по ступеню вогнестійкості – до категорії 4.

Передбачено згідно [8, 9] один еваковихід для чого передбачені такі вимоги: відстань від найдалшого робочого місця до еваковиходу не перевищує 25 м і число робітників в зміні не більше 50 чоловік (для виробництва Д).

Норми первинних засобів пожежогасіння наведені в таблиці 4.6. Показники вогнестійкості будівельних конструкцій в таблиці 4.7.

Таблиця 4.6 – Норми первинних засобів пожежогасіння

Приміщення	Площа, м кв.	Назва та кількість пожежного обладнання та первинних засобів пожежогасіння					
Дільниця Діагностики		Пінний вогнегасник	Вуглекислотний	Порошковий	Ящик з піском 0,5 м3	Бочка з водою	Войлок чи кошма
		2	1	2	2	-	

Таблиця 4.7 – Показники вогнестійкості будівельних конструкцій

Ступінь важкості будівлі	Стіни				Колони	Сходові площадки, косоури, стіни, балки	Плити, настили прогони (з усилювачем), інші несучі конструкції перекриття	Елементи накриття	
	Несучі	Самонесучі	Зовнішні несучі	Внутрішні несучі (перегородки)				Плити Настили Прогони	Балки, ферми Арки Рами
3	$\frac{2}{0}$	$\frac{1}{0}$	$\frac{0,25}{0}$	$\frac{0,23}{0}$	$\frac{2}{0}$	$\frac{0,75}{0}$	$\frac{0,75}{0}$	$\frac{0,25}{0}$	$\frac{0,25}{0}$

Можливі причини виникнення пожежі на дільниці:

- порушення правил експлуатації обладнання;

- порушення правил пожежної безпеки при використанні горючих речовин (газ, бензин та інші) при мийних та ремонтних роботах;
- самозапалення промаслених обтирочних матеріалів;
- статичний та атмосферний струм і т. д.

Заходи з попередження виникнення пожежі:

- обладнання ділянки пожежною сигналізацією в вибухозахищеному виконанні;
- виконання нормального режиму роботи електрообладнання;
- експлуатація виключно справного обладнання;
- нагляд за функціонуванням вентиляції;
- оснащення ділянки засобами пожежогасіння.

ВИСНОВКИ

Під час виконання бакалаврської дипломної роботи я вивчив призначення та особливості виконання діагностування системи живлення двигуна з газобалонним устаткуванням автомобіля ГАЗ – 3307.

У першому розділі було здійснено аналіз виробничо-господарської діяльності автотранспортного підрозділу акціонерного товариства «Оператор газорозподільної системи «Вінницягаз». Також розглянуто особливості конструкції та роботи системи живлення двигуна автомобіля ГАЗ – 3307 з газобалонним устаткуванням. Виконано розробку моделі взаємозв'язку основних параметрів об'єкту дослідження. Виконано постановку задач бакалаврської роботи.

В другому розділі роботи виконано розрахунок виробничої програми ремонтно-обслуговуючого виробництва підприємства. Виконано обґрунтування вихідних даних для розрахунків та вибрано режими ТО та ремонту автомобілів для заданих умов експлуатації; розраховано річну та добову програми по ТО та ремонту, визначено обсяги робіт по ТО, ремонту; визначено чисельність виробничого та допоміжного персоналу, розраховано кількість виробничих постів.

Третій розділ присвячений технологічним розробкам процесу діагностування системи живлення двигуна з газобалонним устаткуванням автомобіля ГАЗ – 3307. В даному розділі було обґрунтовано виконання робіт на діагностичній дільниці; підібрано технологічне обладнання дільниці; виконано розподіл робіт за робочими місцями; розроблено планувальне рішення дільниці. В технологічному підрозділі розроблено структурну схему технологічного процесу та на її основі розроблено необхідну маршрутну та операційні технологічні карти.

В четвертому розділі пророблено питання охорони праці на дільниці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрусенко С. І. Технологічне проектування автотранспортних підприємств : навч. посіб. / Андрусенко С. І., Білецький В. О., Бортницький П. І.; за ред. проф. С. І. Андрусенка. – К. : Каравела, 2009. – 368 с.
2. Біліченко В. В. Автомобілі та автомобільне господарство. Дипломне проектування : навчальний посібник / В. В. Біліченко, В. Л. Крещенецький, В. В. Варчук. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 171 с.
3. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною : НАПБ Б.03.002-2007. – Київ : ДЕРЖПОЖБЕЗПЕКИ МНС УКРАЇНИ, 2007.
4. Законодавство України про автомобільний транспорт : збірник законодавчих актів : станом на 1 травня 2005 р. / Верховна Рада України. – К. : Парламентське видавництво, 2005. – 140 с. – (Нормативні правові документи).
5. Канарчук В. Є. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. В 3 кн. – Кн. 1 : Теоретичні основи. Технологія: Підручник / В. Є. Канарчук, О. А. Лудченко, А. Д. Чигринець. – К. : Вища школа, 1994. – с. – 384 с.
6. Канарчук В. Є. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. В 3 кн. – Кн. 2 : Організація, планування і управління : Підручник / В. Є. Канарчук, О. А. Лудченко, А. Д. Чигринець. – К. : Вища школа, 1994. – 383 с.
7. Канарчук В. Є. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. В 3 кн. – Кн. 3 : Ремонт автотранспортних засобів : Підручник / В. Є. Канарчук, О. А. Лудченко, А. Д. Чигринець. – К. : Вища шк., 1994. – 495 с.
8. Кукурудзяк Ю. Ю. Дипломне проектування виробничих підрозділів підприємств автомобільного транспорту. : навчальний посібник / Ю. Ю. Кукурудзяк, О. В. Рудь, Л. В. Кукурудзяк – Вінниця : ПП "Едельвейс і К", 2010. – 336 с.
9. 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.
10. Лудченко О. А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів : технологія : підручник / О. А. Лудченко. – К. : Вища шк., 2007. – 527 с. : іл.

11. Лудченко О. А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів : організація і управління : підручник / О. А. Лудченко. – К. : Знання, 2004. – 478 с.
12. Пахарєва С.О. Посібник з дисципліни «Автомобільна техніка» Загальна будова автомобіля: навчальний посібник / За ред. С.О. Пахарєва. – К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2010 – 392 с.
13. Положення про технічне обслуговування і ремонт дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту. – К. : Мінтранс України, 1998. – 16 с. – (Нормативний документ Мінтрансу України).
14. Правила охорони праці на автомобільному транспорті : ДНАОП 0.00-1.28-97. – К. : Держнагляд охорони праці, 1997.
15. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. URL: <http://mozdocs.kiev.ua/vie>.
16. ДБНВ.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. К. : Мінрегіонбуд України, 2013.
17. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=79885
18. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.
19. ДСН 3.3.6.039-99 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації.
20. ДСТУ 2272:2006 Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять. URL: https://ammokote.com/wp-content/uploads/2020/08/STU_2272_2006.pdf.
21. ДСТУ 8828:2019 Пожежна безпека. Загальні положення. URL: <https://dwg.ru/dnl/15125>.
22. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. URL: http://www.poliplast.ua/doc/dbn_v.
23. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпек. URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_b_v_1_1_36/5-1-0-1759.

ДОДАТКИ

Додаток А
Технологічні карти

Маршрутна технологічна карта

Зміст роботи: діагностування системи живлення двигуна з газобалонним устаткуванням автомобіля ГАЗ – 3307

Зона (дільниця, пост): діагностики

Число виконавців, спеціальність розряд: один, автослюсар V розряду

Назва операції	Номер робочого місця	Технологічне обладнання	Пристрої та інструменти
1	2	3	4
Встановлення автомобіля в зону діагностики	-	-	-
Під'єднати ГБУ до стенду для перевірки ГБУ	3	Стенд для перевірки ГБУ	-
Визначення можливого місця та причини несправності	3	Стенд для перевірки паливної апаратури	-
Визначення тисків після редукторів високого та низького тиску.	4	-	Манометри високого і низького тисків
Перевірка технічного стану системи живлення автомобіля	1	Канавний пересувний гідравлічний підіймач, оглядова канава	Набір інструментів та вимірювальних пристроїв (штанген циркуль, різного калібру щупи)
Перевірка стану вентилів системи живлення з ГБУ	1	Оглядова канава, гідравлічний підіймач	Гайковерт, газоаналізатор, динамометричний ключ

Операційна технологічна карта №1

Зміст роботи: Контрольний огляд та перевірка герметичності газобалонного обладнання

Зона (дільниця, пост): діагностики

Число виконавців, спеціальність, розряд: один, автослюсар V розряду

Номер і назва переходу	Технологічне обладнання та інструмент	Технічні умови
1	2	3
1. Зупинити двигун	-	-
2. Візуально оглянути всі прилади газобалонного обладнання.	-	-
2. Відкрутити і закрутити розхідний та магістральний вентиля.	Набір інструментів слюсаря ремонтника	Якщо вентиль не відкручується потрібно почистити
3. Подати напругу на електромагнітний фільтр-клапан.	Набір провідників	Клапан не відкривається проводимо заміну
4. Відкрутити розхідний та магістральний вентиля.	-	-
5. Подати в систему стиснене повітря з ресивера компресора.	Компресор	Якщо є витік замінити або за герметизувати
6. Перевірити дію манометрів високого та низького тиску.	Манометри високого та низького тисків, компресор	-
7. Перевірити герметичність газобалонного обладнання на слух	-	Забрати негерметичності
8. Місця негерметичностей відмітити.	-	-
9. Перекрити розхідний вентиль.	Пакля	Усунути негерметичності.

Операційна технологічна карта №2

Зміст роботи: Перевірка фільтра редуктора низького тискуЗона (дільниця, пост): діагностикиЧисло виконавців, спеціальність, розряд: один, автослюсар V розряду

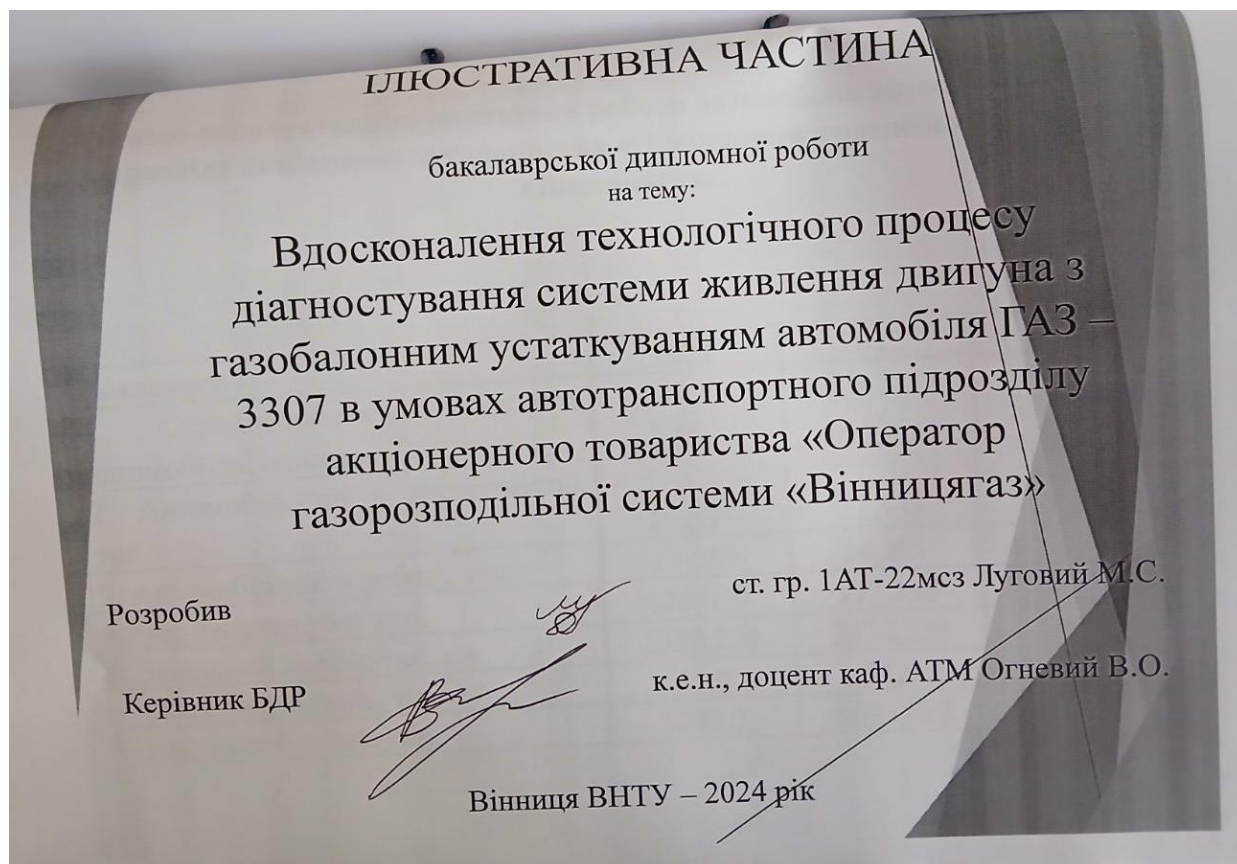
Номер і назва переходу	Технологічне обладнання та інструмент	Технічні умови
1	2	3
1. Відгвинтити гайку шланга від штуцера фільтра і гайки кріплення фільтра. Зняти фільтр.	Ключ ріжковий №10	-
2. Закріпити корпус фільтра у лещатах, викрутити пробку і вийняти фільтрувальний елемент.	Лещата	-
3. Розібрати фільтрувальний елемент.	Ключ ріжковий №8	Промити і продути стисненим повітрям патрон і мідну сітку, подивитись чи немає пошкоджень.
4. Скласти фільтр у зворотній послідовності.	Ключ ріжковий №8	-
	-	
5. Встановити фільтр на місце. Приєднати шланг і затягнути гайки кріплення шланга і фільтра	Ключ ріжковий №10	-

Операційна технологічна карта №3

Зміст роботи: Перевірка стану електромагнітного газового клапана з фільтромЗона (дільниця, пост): діагностикиЧисло виконавців, спеціальність, розряд: один, автослюсар V розряду

Номер і назва переходу	Технологічне обладнання та інструмент	Технічні умови
1. Відокремити контактний провід, гайки трубопроводів, болти кріплення і зняти клапан-фільтр.	Ключ ріжковий № 10	-
2. Відкрити електромагнітний клапан і перевірити його стан.	Пласкогубці	-
3. Вигвинтити болт кріплення ковпака фільтра і зняти ковпак.	Викрутка типу зірки	При зніманні блоку, нижню частину злегка подати вправо
4. Вийняти з ковпака прокладки і фільтрувальний елемент.	-	-
5. Промити фільтрувальний елемент, ковпак і продути стисненим повітрям.	Компресор	-
6. Скласти клапан-фільтр у зворотній послідовності.	-	-
7. Встановити клапан-фільтр на місце і закріпити його.		-
8. Перевірити герметичність клапана.		Забороняється перевірка, якщо поблизу є полум'я, чи гарячі предмети
9. Якщо клапан негерметичний – замінити його.		-

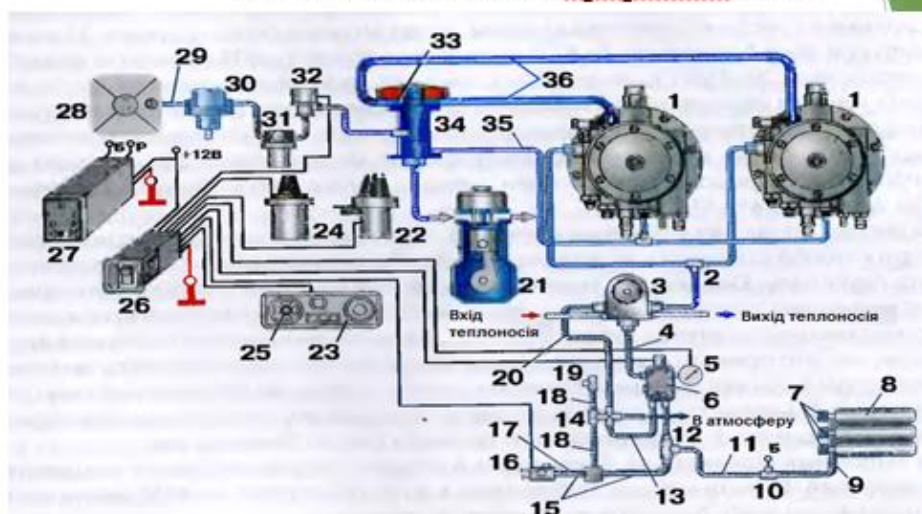
Додаток Б
Ілюстративна частина



**Техніко-експлуатаційні показники роботи автомобілів автотранспортного
підрозділу акціонерного товариства «Оператор газорозподільної системи
«Вінницягаз»**

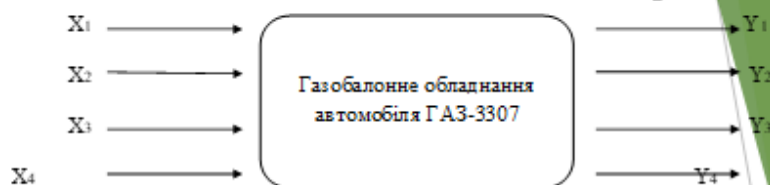
Показники	2021	2022	2023
1. Середньооблікова кількість автомобілів, одиниць	55	55	53
2. Автомобіле-дні в господарстві, тис.	21,535	21,535	21,535
3. Автомобіледні в роботі, тис.	14,289	14,291	14,859
4. Час в наряді, тис. год.	120,030	127,190	139,166
5. Загальний пробіг, тис. км	2339,220	2324,230	2355,122
6. Обсяг перевезень, тис. т	51,0	51,5	51,7
7. Вантажообіг, тис. ткм	5642,2	5697,515	5719,570

Принципова схема системи живлення двигуна автомобіля ГАЗ -3307стисненим природнім газом



1 - редуктори-випарники низького тиску; 2 - трійник; 3 - редуктор високого тиску; 4, 11, 17 - трубопроводи високого тиску; 5 - манометр-датчик тиску газу; 6 - газовий електромагнітний клапан високого тиску; 7 - балонні вентиля; 8 - газовий балон; 9, 15 - гофровані шланги; 10, 19 - датчики витіку газу; 12 - магістральний вентиль; 13, 18, 20 - дренажні шланги; 14 - штуцер з п'ятьма виходами; 16 - заправний пристрій; 21 - двигун автомобіля; 22 - датчик-розподільник запалювання; 23 - щиток приладів автомобіля; 24 - котушка запалювання; 25 - показник рівня бензину в баку; 26 - перемикач виду палива з показником тиску газу в балонах; 27 - сигналізатор витіку газу; 28 - паливний бак; 29 - бензопровід; 30 - бензонасос; 31 - фільтр тонкого очищення бензину; 32 - бензиновий електромагнітний клапан; 33 - змішувач; 34 - карбюратор; 35 - рукав підведення розрідження; 36 - рукава підведення газу до змішувача

Діагностична модель на основі логічної матриці станів



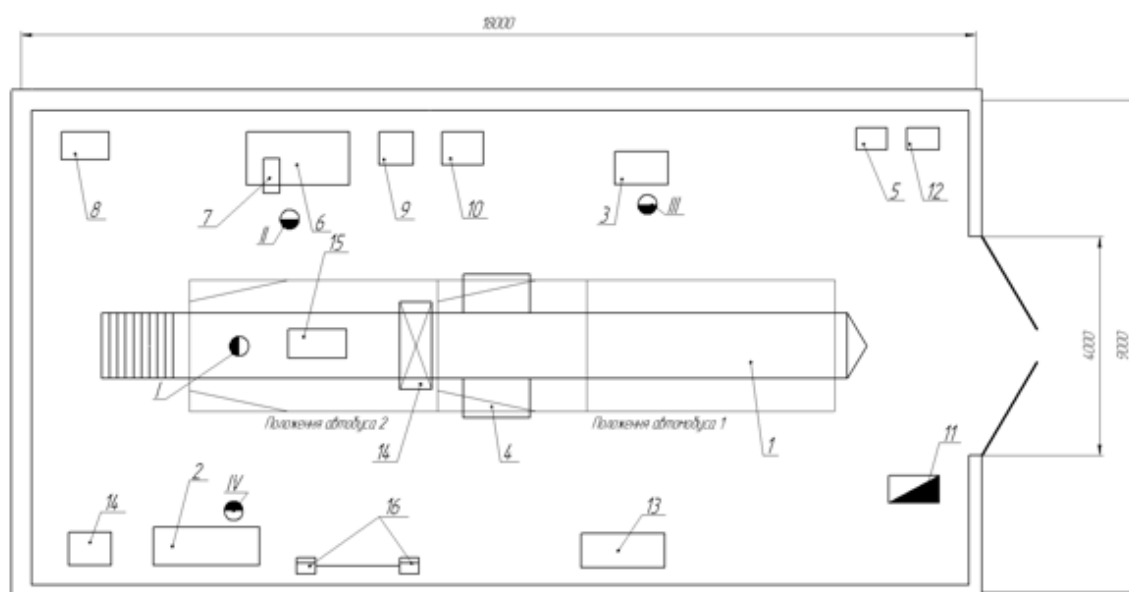
Таблиця 1 – Опис вихідних параметрів системи

Діагностичний параметр	Символьна зміна		
	« 1 »	« ↓ »	« ↑ »
X1-Номінальна напруга живлення електроклапанів	12 В	< 12В	> 14В
X2-Тиск газу після редуктора високого тиску	1,1 МПа	< 1 МПа	> 1,2 МПа
X3-Тиск газу після редуктора низького тиску	75 кПа	< 50 кПа	> 100 кПа
X4-Виток газу	0 л/с	< 0 л/с	> 0,05 л/с

Таблиця 2 - Залежність вихідних і вхідних параметрів

Можливі несправності	Діагностичні параметри			
	X1	X2	X3	X4
Y0- справний стан	1	1	1	1
Y1- не розвивається потужність	↓	↑↓	↓↑	↑
Y2- не вмикається перемикач газу	-	-	↑↓	↑
Y3- витік газу	-	-	↓	↑
Y4- засмічений газовий фільтр	-	↓	↓	↑

Планувальне рішення дільниці діагностики



1 – канава оглядова; 2 – стенд для перевірки ГБУ; 3 – мотор тестер; 4 – пост загальної експрес діагностики систем, для безпеки руху двохосьових автобусів; 5 – ящик для обтиральних матеріалів; 6 – верстак слюсарний; 7 – лещата слюсарні; 8 – компресор; 9 – шафа для інструментів і деталей; 10 – тумба інструментальна для інструментів і кріплення деталей; 11 – установка для відбору відпрацьованих газів; 12 – ящик для відходів; 13 – шафа для приладів; 14 – перехідний місток; 15 – підставка під ноги для робіт в каналі; 16 – прилад для перевірки і регулювання фар

Структурна схема процесу діагностики системи живлення двигуна з газобалонним устаткуванням автомобіля ГАЗ – 3307



Технологічні карти діагностування системи живлення двигуна з газобалонним устаткуванням автомобіля ГАЗ – 3307

Маршрутна технологічна карта

Зміст роботи: діагностування ГБУ

Зона (дільниця, пост): діагностики

Число виконавців, спеціальність розряд: один, автослюсар V розряду

Назва операції	Номер робочого місця	Технологічне обладнання	Пристрої та інструменти
Встановлення автомобіля в зону діагностики	-	-	-
Під'єднати ГБУ до стенду для перевірки ГБУ	3	Стенд для перевірки ГБУ	-
Визначення можливого місця та причини несправності	3	Стенд для перевірки паливної апаратури	-
Визначення тисків після редукторів високого та низького тиску.	4	-	Манометри високого і низького тисків
Перевірка технічного стану системи живлення автомобіля	1	оглядова канава	Набір інструментів та вимірювальних пристроїв (штангенциркуль, різного калібру шупи)
Перевірка стану клапанів системи живлення з ГБУ	1	Оглядова канава, гідравлічний підйомач	Гайковерт, газоаналізатор, динамометричний ключ

Операційна технологічна карта №1

Зміст роботи: Контрольний огляд та перевірка герметичності газобалонного обладнання

Зона (дільниця, пост): діагностики

Число виконавців, спеціальність, розряд: один, автослюсар V розряду

Номер і назва переходу	Технологічне обладнання та інструмент	Технічні умови
1. Зупинити двигун	-	-
2. Візуально оглянути всі прилади газобалонного обладнання.	-	-
2. Відкрутити і закрутити розхідний та магістральний клапани.	Набір інструментів слюсара-ремонтника	Якщо клапан не відкручується потрібно почистити
3. Подати напругу на електромагнітний фільтр-клапан.	Набір провідників	Клапан не відкривається проводимо заміну
4. Відкрутити розхідний та магістральний клапани.	-	-
5. Подати в систему стиснене повітря з ресивера компресора.	Компресор	Якщо є витік замінити або загерметизувати
7. Перевірити герметичність газобалонного обладнання на слух	-	Забрати негерметичності
8. Місця негерметичності відмітити.	-	-
9. Перекрити розхідний клапан.	Пакля	Усунути негерметичності.

Операційна технологічна карта №2

Зміст роботи: Перевірка фільтра редуктора низького тиску

Зона (ділянка, пост): діагностики

Число виконавців, спеціальність, розряд: один, автослюсар V розряду

Номер і назва переходу	Технологічне обладнання та інструмент	Технічні умови
1. Відвинтити гайку шланга від штуцера фільтра і гайки кріплення фільтра. Зняти фільтр.	Ключ ріжковий №10	-
2. Закріпити корпус фільтра у лещатах, викрутити пробку і виїняти фільтрувальний елемент.	Лещата	-
3. Розібрати фільтрувальний елемент.	Ключ ріжковий №8	Промити і продути стисненим повітрям патрон і мідну сітку, подивитись чи немає пошкоджень.
4. Скласти фільтр у зворотній послідовності.	Ключ ріжковий №8	-
5. Встановити фільтр на місце. Приєднати шланг і затягнути гайки кріплення шланга і фільтра	Ключ ріжковий №10	-

Операційна технологічна карта №3

Зміст роботи: Перевірка стану електромагнітного газового клапана з фільтром

Зона (ділянка, пост): діагностики

Число виконавців, спеціальність, розряд: один, автослюсар V розряду

Номер і назва переходу	Технологічне обладнання та інструмент	Технічні умови
1. Відокремити контактний провід, гайки трубопроводів, болти кріплення і зняти клапан-фільтр.	Ключ ріжковий № 10	-
2. Відкрутити електромагнітний клапан і перевірити його стан	Пласкогубці	-
3. Відвинтити болт кріплення ковпака фільтра і зняти ковпак.	Викрутка типу зірки	При зніманні блоку, нижню частину злегка подати вправо
4. Виїняти з ковпака прокладки і фільтрувальний елемент.	-	-
5. Промити фільтрувальний елемент, ковпак і продути стисненим повітрям.	Компресор	-
6. Скласти клапан-фільтр у зворотній послідовності.	-	-
7. Встановити клапан-фільтр на місце і закріпити його.		-
8. Перевірити герметичність клапана.		Забороняється перевірка, якщо поблизу є полум'я, чи гарячі предмети
9. Якщо клапан негерметичний – замінити його.		-

Додаток В

Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень

ПРОТОКОЛ
ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: Вдосконалення технологічного процесу діагностування системи живлення двигуна з газобалонним устаткуванням автомобіля ГАЗ – 3307 в умовах автотранспортного підрозділу акціонерного товариства «Оператор газорозподільної системи «Вінницягаз»

Тип роботи: Бакалаврська дипломна робота
(БДР, МКР)

Підрозділ кафедра автомобілів та транспортного менеджменту
(кафедра, факультет)

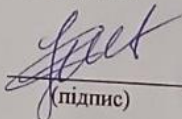
Показники звіту подібності Unicheck

Оригінальність 81,3 % Схожість 18,7 %

Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне):

- ☒ 1. Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.
- ☐ 2. Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її виконання автором. Роботу направити на розгляд експертної комісії кафедри.
- ☐ 3. Виявлені у роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень.

Особа, відповідальна за перевірку

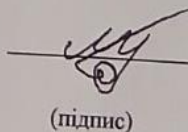

(підпис)

Цимбал О.В.
(прізвище, ініціали)

Ознайомлені з повним звітом подібності, який був згенерований системою Unicheck щодо роботи.

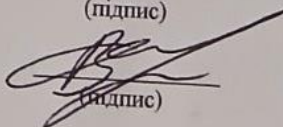
Автор роботи

Керівник роботи


(підпис)

Луговий М.С.

(прізвище, ініціали)


(підпис)

Огневий В.О.

(прізвище, ініціали)