

Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

Бакалаврська кваліфікаційна робота на тему:

**ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ
СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ АВТОМОБІЛЯ КАМАЗ-53208 В УМОВАХ
АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДРОЗДІЛУ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «МХП-ЗЕРНОПРОДУКТ-ЛИПІВКА» СЕЛО ЛИПІВКА
ТОМАШПІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Виконав: студент 2 курсу, групи 1АТ-23мєз
спеціальності

274 – Автомобільний транспорт

Дядіков А.Ю.

Керівник: к.е.н., доц. каф. АТМ

Огневий В.О.

« 02 »

06

2025 р.

Рецензент: к.т.н., доцент каф. ТМ

Бакалець Д.В.

« 04 »

06

2025 р.

Робота допускається до захисту

Завідувач кафедри АТМ

к.т.н., доцент Цимбал С.В.

« 04 » 06 2025 р.

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 С.В.

«14» 04 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Дядіков Андрію Юрійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи: Вдосконалення технологічного процесу поточного ремонту системи охолодження автомобіля КамАЗ-53208 в умовах автотранспортного підрозділу товариства з обмеженою відповідальністю «МХП-ЗЕРНОПРОДУКТ-ЛИПІВКА»
 м. Липівка Томашпільського району Вінницької області
 керівник роботи Огневий Віталій Олександрович, к.е.н., доцент

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від «20» 03 2025 року № 97

2. Строк подання студентом роботи 02.06.2025 р.

3. Вихідні дані до роботи Наявні автомобілі на підприємстві ГАЗ-САЗ 3507 – 14 од., КАМАЗ-53208 – 16 од., ЗАЗ Ланос – 12 од.; Середньодобові пробіги автомобілів ГАЗ-САЗ 3507 – 140 км, КамАЗ-53208 – 142 км, ЗАЗ Ланос – 145 км;
кількість робочих днів на рік – 305; категорія умов експлуатації – III; тип дорожнього покриття – бітумомінеральні суміші (Д₂); тип рельєфу місцевості – слабогорбистий (Р₂); кліматичний район – помірно-теплий вологий; коефіцієнт використання парку – не менше 0,7; час в наряді – 10,5 год.; коефіцієнт технічної готовності – не менше 0,85.

4. Зміст текстової частини роботи

4.1 Аналіз виробничо-господарської діяльності автотранспортного підрозділу товариства з обмеженою відповідальністю «МХП Зернопродукт - Липівка»

4.2 Визначення виробничої програми АТП з ТО та ремонту рухомого складу

4.3 Вдосконалення технологічного процесу ремонту системи охолодження двигуна автомобіля КамАЗ-53208

4.4 Охорона праці

5. Перелік ілюстративного матеріалу (з зазначенням назви слайдів)

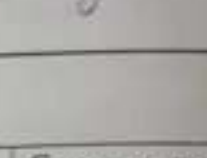
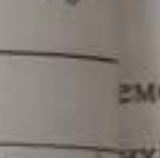
5.1 Техніко-економічні показники автотранспортного підрозділу ТОВ «МХП-ЗЕРНОПРОДУКТ-ЛИПІВКА»

5.2 Схема системи охолодження двигуна автомобіля КамАЗ-53208

5.3 Водяний насос системи охолодження двигуна автомобіля КамАЗ-53208

- 5.4 Можливі несправності системи охолодження двигуна автомобіля КамАЗ-53208
характерні ознаки та методи усунення
- 5.5 Загальна схема технологічного процесу ремонту водяного насосу
- 5.6 Маршрутна технологічна карта поточного ремонту водяного насосу автомобіля КамАЗ-53208
- 5.7 Операційна технологічна карта розбирання водяного насосу системи охолодження двигуна автомобіля КамАЗ-53208

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 14.04.2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи
1	Аналіз виробничо-господарської діяльності автотранспортного підрозділу товариства з обмеженою відповідальністю «МХП Зернопродукт - Липівка»	28.04-02.05.2025
2	Визначення виробничої програми АТП з ТО та ремонту рухомого складу Рубіжний контроль №1	05.05-14.05.2025
3	Вдосконалення технологічного процесу ремонту системи охолодження двигуна автомобіля КамАЗ-53208	15.05-23.05.2025
4	Виконання розділу «Охорона праці» Рубіжний контроль №2	19.05-23.05.2025
5	Перевірка роботи на плагіат	26.05-28.05.2025
6	Попередній захист БКР	29.05-30.05.2025
7	Нормоконтроль БКР	02.06-03.06.2025
8	Рецензування БКР	04.06-05.06.2025
9	Допуск завідувача кафедри до захисту БКР	06.06-09.06.2025
10	Захист БКР	10.06-16.06.2025

Студент

Керівник роботи


(підпис)


(підпис)

Дядіков

Огневий

АНОТАЦІЯ

Бакалаврська кваліфікаційна робота представлена запискою на 66 сторінках друкованого тексту формату А4, що містить 4 розділи.

У першому розділі виконано аналіз виробничо-господарської діяльності автотранспортного підрозділу товариства з обмеженою відповідальністю «МХП-ЗЕРНОПРОДУКТ-ЛИПІВКА» село Липівка Томашпільського району Вінницької області та опис систем охолодження автомобілів та розглянуто особливості конструкції та технічне обслуговування системи охолодження автомобіля КамАЗ-53208.

В другому розділі роботи проведено розрахунок виробничої програми ремонтно-обслуговуючого виробництва підприємства. Виконано обґрунтування вихідних даних для розрахунків; розраховано річну та добову програми з технічного обслуговування та ремонту, визначено обсяги робіт з технічного обслуговування, ремонту та самообслуговування на підприємстві; визначено чисельність виробничого та допоміжного персоналу.

Третій розділ присвячений огляду причинно – наслідкових зв'язків несправностей системи охолодження автомобіля КамАЗ-53208. Складено функціональну схему поточного ремонту водяного насосу, підібрано необхідне обладнання та устаткування для виконання робіт на даній ділянці. Розроблені технологічні карти розбирання насосу на даній ділянці та дефектування деталей водяного насосу.

Четвертий розділ присвячений розгляду питань охорони праці при виконанні робіт в агрегатній ділянці.

По результатам роботи зроблені висновки.

Ключові слова: технологічний процес, технічне обслуговування, діагностування, система охолодження, автомобіль.

SUMMARY

The bachelor's qualification work is presented as a note on 66 pages of printed text in A4 format, containing 4 sections.

The first section analyzes the production and economic activities of the motor transport division of the limited liability company "MHP-ZERNOPRODUKT-LYPIVKA" in the village of Lypivka, Tomashpil district, Vinnytsia region, describes the cooling systems of vehicles, and examines the design features and maintenance of the cooling system of the KamAZ-53208 vehicle.

In the second section of the work, the production program of the enterprise's repair and maintenance production was calculated. The initial data for the calculations were substantiated; the annual and daily maintenance and repair programs were calculated, the volume of maintenance, repair and self-service work at the enterprise has been determined; the number of production and support personnel has been determined.

The third section is devoted to the review of the cause-effect relationships of the cooling system malfunctions of the KamAZ-53208 vehicle. A functional diagram of the current repair of the water pump has been drawn up, the necessary equipment and facilities have been selected for performing work at this site. Technological maps for dismantling the pump at this site and troubleshooting water pump parts have been developed.

The fourth section is devoted to the consideration of labor protection issues when performing work in the aggregate section.

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

Keywords: technological process, maintenance, diagnostics, cooling system, car.

--

ВСТУП	7
1 АНАЛІЗ ВИРОБНИЧО-ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДРОЗДІЛУ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «МХП-ЗЕРНОПРОДУКТ-ЛИПІВКА».....	8
1.1 Аналіз діяльності підприємства.....	8
1.2 Аналіз стану існуючої виробничо-технічної бази.....	13
1.3 Особливості конструкції та функціонування системи охолодження двигуна автомобіля КамАЗ-53208.....	20
1.4 Висновки і задачі бакалаврської кваліфікаційної роботи.....	26
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 корегування нормативної періодичності ТО і пробігу до капітального ремонту (КР).....	28
2.4 Вибір та корегування нормативних трудомісткостей.....	29
2.5 Розрахунок виробничої програми з технічного обслуговування і ремонт рухомого складу.....	30
2.6 Розподіл трудомісткості ТО і ПР по виробничих зонах і дільницях.....	34
2.7 Розрахунок річного обсягу допоміжних робіт.....	36
2.8 Розрахунок чисельності виробничого персоналу і допоміжних робітників.....	37
2.9 Розрахунок кількості постів.....	38
2.10 Варіантний пошук та обґрунтування організаційної форми побудови технологічного процесу по ТО і ПР автомобілів.....	41
2.11 Розробка схеми організації технологічного процесу по технічній підготовці автомобілів.....	42
2.12 Розрахунок площ приміщень.....	43

3	ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ РЕМОНТУ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ ДВИГУНА АВТОМОБІЛЯ КАМАЗ-53208.....	47
3.1	Причинно – наслідкові зв'язки несправностей системи охолодження та їх прояви.....	47
3.2	Розробка загальної схеми технологічного процесу ремонту водяного насосу.....	48
3.3	Підбір технологічного обладнання.....	49
3.4	Ремонт водяного насоса.....	51
3.5	Розробка технологічних карт	56
4	ОХОРОНА ПРАЦІ.....	57
4.1	Аналіз умов праці	57
4.2	Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії	57
4.3	Санітарно-гігієнічні заходи	58
4.4	Технічні рішення з безпечної організації робочих місць	61
4.5	Технічні рішення з пожежної безпеки	62
	ВИСНОВКИ	64
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	65
	ДОДАТКИ	67
	Додаток А. Технологічні карти	
	Додаток Б. Ілюстративна частина	
	Додаток В. Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень	

ВСТУП

Для того, щоб уникнути негативних явищ, що викликаються перегрівом двигуна, його необхідно охолоджувати, для чого служить система охолодження. Нормальна робота системи охолодження сприяє отриманню найбільшої потужності двигуна, зменшенню витрати палива і збільшенню терміну служби двигуна без ремонту.

Дана робота присвячена вдосконаленню технологічного процесу поточного ремонту системи охолодження автомобіля КамАЗ-53208 в умовах автотранспортного підрозділу товариства з обмеженою відповідальністю «МХП-ЗЕРНОПРОДУКТ-ЛИПІВКА» село Липівка Томашпільського району Вінницької області.

Для розробки даного технологічного процесу необхідно розв'язати ряд наступних задач:

- провести аналіз виробничо-господарської діяльності автотранспортного підрозділу товариства з обмеженою відповідальністю «МХП-ЗЕРНОПРОДУКТ-ЛИПІВКА»
- проаналізувати конструктивні та функціональні особливості системи охолодження двигуна автомобіля КамАЗ-53208;
- розрахувати виробничу програму АТП з ТО та ремонту рухомого складу;
- розробити технологічні карти розбирання та дефектування деталей водяного насоса системи охолодження двигуна автомобіля КамАЗ-53208, які мають використовуватися при його ремонті на агрегатній дільниці
- розглянути питання охорони праці.

1 АНАЛІЗ ВИРОБНИЧО-ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДРОЗДІЛУ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «МХП-ЗЕРНОПРОДУКТ-ЛИПІВКА»

1.1 Аналіз діяльності підприємства

ТОВ “Зернопродукт-Липівка” знаходиться за адресою: Вінницька область, Томашпільський район, с. Липівка, вул. Набережна. Підприємство засноване в березні 2006 року в ПрАТ «Зернопродукт-МПХ» і входить в агрохолдинг «Миронівський хлібопродукт». Яке на даний час спеціалізується по вирощуванням, зберіганню, доробці та відвантаженню зернових культур які забезпечують кормами ТОВ «Вінницька птахофабрика» яка займається вирощування бройлерів.

ТОВ “Зернопродукт-Липівка” відноситься до підприємств харчової промисловості.

Підприємство займається прийманням, зберіганням, доробкою та відвантаженням зернових культур. Крім того підприємство займається перевезення зерна та інших вантажів (для власних потреб) автомобільним транспортом заводу; здійснення торгівлі, комерційної діяльності, маркетингу, посередницької, зовнішньоекономічної, та іншої діяльності в межах, передбачених чинним законодавством; товариство, відповідно до мети своєї діяльності, здійснює будь-які види господарської діяльності, в межах передбачених чинним законодавством.

Метою діяльності ТОВ “Зернопродукт-Липівка” є:

- об’єднання майнових, виробничих, фінансових та комерційних зусиль для одержання прибутку;
- створення спільними зусиллями учасників Товариства умов для найбільш ефективного господарювання, нарощування виробничого потенціалу та прибутку на основі формування стратегії інвестиційної політики, постійного оновлення та вдосконалення асортименту продукції;

- впровадження нової техніки, технології, енергозберігаючих і ресурсозберігаючих технологій, прогресивних видів тари та упаковки, механізації виробничих процесів, автоматизації виробництва та управління.

Товариство здійснює зовнішньоекономічну діяльність згідно з чинним законодавством для виконання задач статутної діяльності у встановленому порядку, реєструється як учасник зовнішньоекономічної діяльності, відкриває валютний рахунок у державних, або комерційних банках.

До ресурсів, що використовує підприємство у своїй діяльності відносяться:

- енергетичні ресурси (бензин, дизельне паливо, природний газ, енергія, вода);
- матеріальні такі як, сировина для виготовлення продукції (зерно), технологічні та експлуатаційні матеріали у вигляді запчастин, металопрокату, тощо;
- фінансові у вигляді грошей.

Вартість продукції та послуг, які надає підприємство залежить від вартості природних ресурсів та сировини.

На підприємстві передбачені заходи щодо зменшення шкідливих викидів, та утилізації використаних матеріалів. Також передбачено проведення технічних обслуговувань і ремонтів, які забезпечують нормальний режим роботи підприємства.

ТОВ “Зернопродукт Липівка” забезпечує більш ніж 84 робочих місць, та веде соціально спрямовану політику, яка дозволяє працівникам підприємства отримати гарантовану своєчасну зарплату, відпустки, оздоровчо-медичну допомогу, та забезпечує вихід на пенсію.

Підприємство підтримує комунальну структуру поблизу розташованого житлового району, виділяє кошти на проведення ремонту доріг, приймає активну участь у соціальному житті села.

На сьогоднішній день об’єми продукції, що випускається ТОВ “Зернопродукт-Липівка” збільшуються завдяки сприятливій законодавчій базі і конкурентоспроможності продукції.

Продукція підприємства – перероблені зернові культури – використовується у хлібобулочному виробництві в багатьох селах Томашпільського і сусідніх районів.

Підприємство має постійну клієнтуру у вигляді численних підприємств які використовують продукцію для виготовлення хлібобулочних виробів, а також забезпеченням зерна ТОВ «Вінницька птахофабрика».

Підприємство складає програму своєї діяльності з врахуванням змін що відбуваються в країні, намагаючись вчасно робити зміни в підрахунках. Але в умовах економічної кризи в країні цю задачу не завжди вдається вирішити.

Основними задачами маркетингу для підприємства є завойовування якомога більшої частки ринку за допомогою таких підходів, як реклама, та підвищення якості продукції.

Дані про склад і вартість основних виробничих фондів автотранспортного підрозділу (АП) визначаються на основі „Приміток до річної фінансової звітності за 2024 рік” за формою №5 і наведені в таблиці 1.1.

Аналізуючи дані наведені в таблиці 1.1, можна зробити висновки про структуру основних виробничих фондів АП: будівлі, споруди та передавальні пристрої становлять 47,63 % від загальної вартості; машини та обладнання – 4,35 %; транспортні засоби – 47,37 %; інструменти і прилади – 0,65 %.

Таблиця 1.1 – Основні виробничі фонди

Групи основних засобів	Код рядка	Залишок на початок року		Надій- шло за рік	Вибуло за рік		Нара- ховано аморти- зації за рік	Залишилось на кінець року	
		Пер- вісна (пере- оцінена) вартість	знос		Первісна (перео- цінена) вартість	знос		Первісна (переоці- нена) вартість	знос
Земельні ділянки	100								
Будинки, споруди та передавальні пристрої	120	2755,6	1002,8	106			136	2861,6	1138,8
Машини та обладнання	130	261,2	48				6	261,2	54
Транспортні засоби	140	2768,4	2194	78,4			17,6	2846,8	2211,6
Інструменти, прилади	180	33,2	10	10,4	6,4		12	37,2	4,8
Разом	260	5818,4	3254,8	194,8	6,4		171,6	6006,8	3409,2

На підприємстві, робота автомобілів враховується в годинах. Рухомий склад підприємства досить специфічний. Це пов'язано з основними напрямками функціонування підприємства. Основні транспортні засоби, які використовує ТОВ “Зернопродукт-Липівка” є автомобілі самоскиди ГАЗ-САЗ, вантажні автомобілі-зерновози із самоскидним кузовом КамАЗ-53208 і легкові службові автомобілі котрі занесені в таблицю 1.2

Як видно з таблиці 1.2 чисельність рухомого складу залишається постійною на протязі останніх років і складає 42 одиниці: 30 вантажних автомобілів-самоскидів та 12 легкових службових автомобілів. Це зумовлено специфічними умовами роботи, пов'язаної із основною діяльністю підприємства.

В таблиці 1.3 подано віковий розподіл рухомого складу, а в таблиці 1.4 – розподіл за видами палива, яке використовується.

Таблиця 1.2 – Наявність автотранспорту на кінець 2024 року

Найменування марок транспортних машин	Рік				
	2020	2021	2022	2023	2024
ГАЗ-САЗ 3507	14	14	14	14	14
КАМАЗ-53208	13	13	13	13	13
МАЗ 5551	3	2	2	2	2
КРАЗ 6322	1	1	1	1	1
ЗАЗ Ланос	5	7	7	7	7
ВАЗ 2107	2	2	2	2	2
Деу Нексія	2	3	3	3	3
Всього	40	42	42	42	42

Таблиця 1.3 – Групування власних автомобілів залежно від часу перебування в експлуатації

Тип автомобіля	Всього	До 3 років включно	Від 3,1 до 8 років включно	Від 8,1 до 10 років включно	Більше 10 років
ГАЗ-САЗ 3507	14	-	-	6	8
КАМАЗ-53208	13	-	1	7	5
МАЗ 5551	2	-	-	-	2
КРАЗ 6322	1	-	-	1	-
ЗАЗ Ланос	7	-	2	3	2
ВАЗ 2107	2	-	-	2	-
Деу Нексія	3	-	1	-	-
Автомобілі - Разом	42	-	4	19	17

Аналізуючи дані таблиці 1.3 приходимо до висновку, що майже всі транспортні засоби перебувають в експлуатації достатньо тривалий час, а це вимагає додаткових заходів на підтримку їх в технічно справному стані.

Таблиця 1.4 – Групування автомобілів за конструкцією, яка дозволяє використовувати паливо (незалежно від фактичного використання палива)

Тип автомобіля	Всього	В тому числі за видами палива					
		тільки бензин	тільки дизпаливо	зріджений газ	стиснений газ	зріджений газ і бензин	дизпаливо та стиснений природний газ
ГАЗ-САЗ 3507	14	-	-	-	-	14	-
КАМАЗ-53208	13	-	13	-	-	-	-
МАЗ 5551	2	-	2	-	-	-	-
КРАЗ 6322	1	-	1	-	-	-	-
ЗАЗ Ланос	7	7	-	-	-	-	-
ВАЗ 2107	2	2	-	-	-	-	-
Дев Нексія	3	3	-	-	-	-	-
Разом	42	12	16	-	-	14	-

В даний час автотранспортний підрозділ ТОВ “Зернопродукт-Липівка” нараховує на своєму балансі 42 одиниці рухомого складу. Усі автотранспортні засоби можна умовно розподілити за такими групами: ГАЗ-САЗ 3507 – 14 одиниць; КАМАЗ-53208 – 16 одиниць; ЗАЗ Ланос – 12 одиниць.

Для аналізу виробничо-господарської діяльності використовуються показники діяльності підприємства за 2022-2024 роки.

На основі даних, які містяться в формах державного статистичного спостереження №2-тр та “Звіту про фінансові результати”, складається таблиця 1.5.

Таблиця 1.5 – Основні дані про роботу вантажного автотранспорту

Показники	2022	2023	2024
1. Середньооблікова кількість автомобілів, одиниць	42	42	42
2. Автомобіле-дні перебування в господарстві, тис.	15,33	15,33	15,33
2. Автомобіледні в роботі, тис.	11,2	11,7	11,5
3. Час в наряді, тис. год.	101,92	106,15	109,4
4. Загальний пробіг, тис. км	1603,9	1579,0	1675,1
5. Обсяг перевезень, тис. т	16,2	17,9	18,7
6. Вантажообіг, тис. т*км	813,5	837,7	939,9

1.2 Аналіз стану існуючої виробничо-технічної бази

1.2.1 Огляд існуючої структури виробничо-технічної бази

Виробничо-технічна база автотранспортного підрозділу розміщена на земельній ділянці площею 5100 м². Територія огорожена забором із залізобетонних плит.

Виробничо-технічна база підприємства складається з одного виробничого корпусу. Корпус призначений для вантажних та легкових автомобілів, в якому знаходяться зони ТО і ПР автомобілів та дільниці.

Також на території підприємства є трьохповерховий адміністративний корпус, двохповерхова лабораторія, контрольно-пропускний пункт, склади; площадки для відкритого зберігання автомобілів загальною площею 1850 м² та бокси.

Виробничий корпус – одноповерховий, має загальну площу 481 м². Габарити споруди 37х13. Крок колон 12х12. При будівництві застосовані залізобетонні колони прямокутного перетину розмірами 500х500мм. Щоб запобігти наїзду автомобілів на колони, навколо них споруджено колесо відбійні тротуари. Під колонами знаходиться монолітний бетонний фундамент. Стіни корпусу побудовані з цегли і частково із склоблоків. Товщина стін 50 см. Висота дверей, які ведуть у виробничі приміщення – 2. м. Розмір воріт – 4х4 м. Ворота виконані двостворчатими. Гардероб, вмивальник і духова знаходяться в адміністративній будівлі.

Даний виробничий корпус включає в себе зону ТО і ПР, електротехнічну дільницю, слюсарно-механічну, агрегатну, шиномонтажну, склад інструментів та приладів. Роботи з ТО та ПР рухомого складу виконуються на 2-ох універсальних постах, які обладнані оглядовими канавами з канавним підйомником, спеціалізованим обладнанням та інструментом, один пост призначено для обслуговування легкових автомобілів, обладнаний напольним двостояковим електромеханічним підйомником. Для в'їзду, виїзду автомобілів в зону використовуються тільки в'їзні ворота. Для робітників передбачено вхід через двері які розташовані в воротах, також є перехід між постами.

Для забезпечення виробничих корпусів водою, використовується місцева комунікаційна мережа з технічною та питною водою. Використовується електропостачання 380/220 В.

Наведемо перелік основного обладнання на ділянках виробничого корпусу.

Електротехнічна ділянка:

- стенд для очищення свічок запалювання "Іскра-1";
- регульований випрямляч для заряду АКБ "В-ОПЕ-16-24УХЛ4"
- стенд для перевірки роторів від замикання "Э-236";
- дистилятор.

Слюсарно-механічна ділянка:

- фрезерний верстат "6720-В";
- заточний верстат "ЗС-23-300".
- станок токарно-гвинторізний 16КА20
- станок вертикально-свердлильний 2Б125.

Шиномонтажна ділянка:

- вулканізатор;

Адміністративний корпус – трьохповерхова будівля, в приміщенні якої розташовуються диспетчерська, роздягальні, душові та служба управління.

Зона стоянки без підігріву. Автомобілі розташовані під кутом 90° до осі проїзду, зі 100% незалежним виїздом.

Щільність забудови 40%, коефіцієнт озеленення 5%, коефіцієнт використання території 0.8.

Основне покриття земельної ділянки – асфальтобетон, рельєф місцевості – рівнинний.

1.2.2 Варіантний аналіз і оцінювання стану виробничо-технічної бази і ступеня використання виробничої потужності

а) експрес-діагностування виробничо-технічної бази

Так як умови відрізняються від еталонних визначаються за формулою [12]:

$$N_{H_i} = N_{E_i} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (1.8)$$

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 три групи які є технічно–сумісними: ГАЗ-САЗ 3507, КАМАЗ-53208, ЗАЗ Ланос.

Всі нормативні данні занесемо в таблицю 1.6.

Таблиця 1.6 - Нормативні і еталонні техніко – економічні показники і кореговані коефіцієнти по сумісним групам автомобілів

Марка	Назва показника	N_{E_i}	N_{H_i}	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ЗАЗ Ланос	Чисельність виробничих робітників	0,22	0,2	1,66	1	1	0,55	-	1,08	0,95
	Кількість робочих 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-САЗ 3507	Чисельність виробничих робітників	0,32	0,17	1,66	0,56	1	0,55	-	1,08	0,95
	Кількість робочих 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
КАМАЗ-53208	Чисельність виробничих робітників	0,32	0,28	1,66	0,75	1	0,55	-	1,08	0,95
	Кількість робочих постів	0,1	0,16	2,3	0,77	1	0,78	-	1,07	0,97
	Площа виробничо-складських приміщень	19	18,7	2,05	0,72	1	0,64	-	1,07	0,82
	Площа допоміжних приміщень	8,7	13,2	1,85	0,91	1	0,82	-	1,04	0,98
	Площа стоянки	37,2	45,2	-	0,92	1	-	1,32	-	-
	Площа території	120	231	1,9	0,87	1	0,88	1,32	1,03	0,93

Техніко–економічні показники по всьому підприємстві визначимо за формулою [12]:

$$N_H = \sum N_{H_i} / A_{к.гр.}, \quad (1.9)$$

де N_H – нормативний показник і – го ТЕПа для всього підприємства;

$A_{к.гр.}$ – кількість технологічно – сумісних груп.

Обраховані данні занесемо в таблицю 1.7.

Таблиця 1.7 – Техніко-економічні показники по всьому підприємстві

Назва показника	NE	NH	NФ	$\Delta, \%$
Чисельність виробничих робітників	0,28	0,26	0,24	-8
Кількість робочих постів	0,092	0,14	0,12	-16
Площа виробничо-складських прим.	13,5	14,4	18,6	29
Площа допоміжних приміщень	7,46	11,14	22,5	101
Площа стоянки	29,7	36,4	48,25	32
Площа території	98	158,16	246,14	55

Відхилення показників визначимо за формулою [12]:

$$\Delta = (N_{\Phi} - N_H) / N_H \cdot 100, \quad (1.10)$$

де Δ - відхилення фактичних і нормативних показників.

З порівняльної таблиці 1.9 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 нормативним. Це пов'язано з тим, що: водії на підприємстві мають розряди слюсарів і приймають участь у виконанні робіт ТО і ПР; кількість постів відповідає нормативам.

В зв'язку з цим планується удосконалення виробничо-технічної бази.

б) комплексна оцінка виробничо-технічної бази

Комплексну оцінку стану ВТБ виконують за такими напрямками: характеристика виробничих приміщень, стан технологічного устаткування, характеристика рівня технології ТО і ПР, рівень організації та управління виробництвом.

Організаційно-технічний рівень ВТБ характеризують такі показники:

- 1) Фондооснащеність рухомого складу:

$$\Phi_o = \frac{\Phi_{o.в.} - \Phi_{т.з.}}{A_c}, \text{ тис.грн/авт.} \quad (1.11)$$

де $\Phi_{o.в.}$ – вартість ОВФ, тис. грн.;

$\Phi_{т.з.}$ – вартість транспортних засобів, грн.;

A_c – спискова кількість рухомого складу, одиниць.

$$\Phi_o = \frac{6006,8 - 2846,8}{42} = 75,2 \text{ тис. грн.}$$

- 2) Коефіцієнт технічної оснащеності ВТБ:

$$K_{TO} = \frac{\Phi_{o.в.}}{\Phi_{т.з.}}; \quad (1.12)$$

$$K_{TO} = 2,11;$$

- 3) Вартість ВТБ, в основних фондах ($B_{ВТБ}$):

$$B_{ВТБ} = \frac{\Phi_{ВТБ}}{\Phi_{o.в.}} \cdot 100; \quad \% \quad (1.13)$$

де $\Phi_{ВТБ}$ – вартість ВТБ, тис.грн.;

$$B_{BTE} = \frac{3160}{6006,8} \cdot 100 = 52,6 \text{ \%}.$$

4) Фондовіддача:

$$\eta_{овф} = P_{км} / \Phi_{о.в.}, \text{ км/грн;} \quad (1.14)$$

де $P_{км}$ – пробіг, тис. км;

$$\eta_{овф} = 1675,1 / 6006,8 = 0,28 \text{ км/грн.}$$

5) Фондомісткість:

$$\eta_{ткм} = \Phi_{о.в} / P_{км}, \text{ грн./км;} \quad (1.15)$$

$$\eta_{ткм} = 6006,8 / 1675,1 = 3,59 \text{ грн./км.}$$

6) Фондоозброєність ремонтних робітників:

$$\Phi O = \frac{\Phi_{BTE}}{P_{pp}}, \text{ тис.грн./чол;} \quad (1.16)$$

де P_{pp} – чисельність основних і допоміжних ремонтних робітників;

$$\Phi O = \frac{2755,6}{10} = 275,56 \text{ тис.грн./чол.}$$

7) Механоозброєність праці на ТО і ПР автомобілів:

$$MO = \frac{\Phi_a}{P_{pp}}, \text{ тис.грн./чол.} \quad (1.17)$$

де Φ_a – вартість активної частини $\Phi_{a.в.}$ ВТБ, тис.грн.;

$$MO = \frac{3160}{10} = 316 \text{ тис.грн./чол.}$$

Розрахуємо основні показники використання обладнання.

Коефіцієнт змінності устаткування:

$$K_z = G_{во} / G_{ко}, \quad (1.18)$$

де $G_{во}$ – кількість обладнання, що відпрацювало зміну, одиниць;

$G_{ко}$ – кількість встановленого обладнання, одиниць.

$$K_z = 13 / 14 = 0,93.$$

Коефіцієнт використання устаткування:

$$K_B = T_{\phi} / T_{д}, \quad (1.19)$$

де T_{ϕ} – фактичний час роботи устаткування, год.;

$T_{д}$ – дійсний фонд часу роботи устаткування, год.

$$K_B = 8,0 / 12 = 0,75.$$

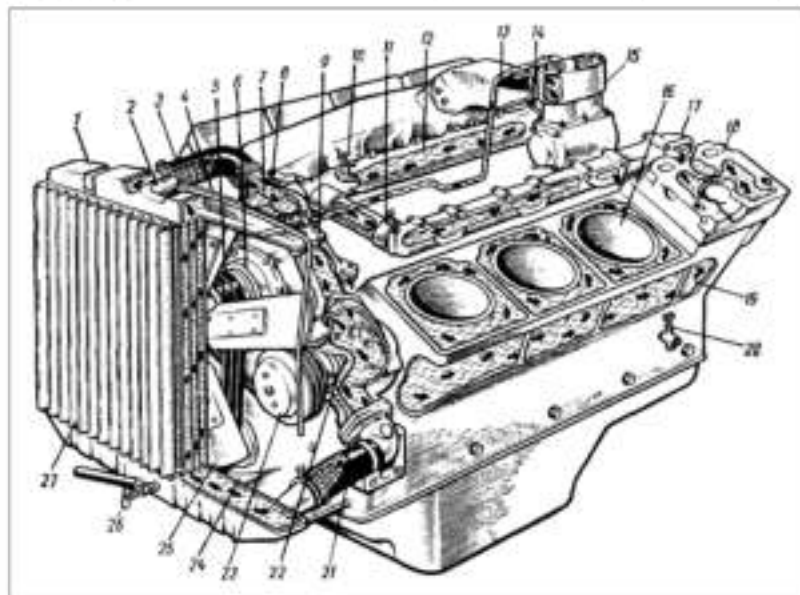
Аналіз стану ВТБ показує, що зони і ділянки АТП укомплектовані устаткуванням на 67 – 82 % від нормативу, роботи по миттю автомобілів виконуються

вручну. Частина устаткування є фізично спрацьованим і морально застарілим (приблизно 32,6%), воно підлягає оновленню.

Таким чином доцільно на підприємстві провести вдосконалення ВТБ з вирішенням таких питань: поліпшити вікову структуру устаткування, збільшити вагу ВТБ в загальній вартості ОВФ за рахунок введення в експлуатацію нової прогресивної техніки, підвищити рівень механізації процесів ТО і ПР, вдосконалити діючі засоби праці та організацію робіт в зоні щоденного обслуговування.

1.3 Особливості конструкції та функціонування системи охолодження двигуна автомобіля КамАЗ-53208

Система охолодження двигуна (рис. 1.1) закрита, із примусовою циркуляцією охолодної рідини, розрахована на застосування спеціальних рідин [3].



1 - радіатор; 2 - пробка заливної горловини; 3 - верхній патрубок радіатора; 4- паровідвідна трубка; 5 - шків гідромуфти; 6 - гідромуфта; 7 - коробка термостатів; 8 - датчик показника температури рідини; 9 - пропускний канал (патрубок); 10 - кран нагрівника; 11 - датчик перегріву охолодної рідини; 12-права водяна труба; 13 - трубка відводу рідини з компресора; 14 - патрубок підведення рідини у компресор; 15 - компресор; 16 - циліндр двигуна; 17 - ліва водяна труба; 18 - головка циліндра; 19 - блок циліндрів; 20, 26 - крани зливу рідини; 21 - нижній патрубок радіатора; 22 - водяний насос; 23 - шків насоса; 24 - кожух вентилятора; 25 - вентилятор; 27 - жалюзі радіатора.

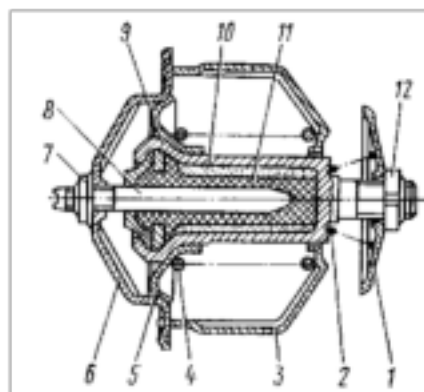
Рисунок 1.1 – Схема системи охолодження двигуна автомобіля КамАЗ-53208

Радіатор системи охолодження трубчасто-стрічковий, трьохрядний,

розташований у передній частині автомобіля безпосередньо перед двигуном. Складається він із серцевини, верхнього й нижнього бачків [3].

Термостати ТС-107 призначені для прискорення прогріву холодного двигуна й підтримки необхідного теплового режиму при русі автомобіля [3]. Термостати розміщені в окремій коробці, закріпленій на передньому торці правого ряду циліндрів.

Термостати (див. рис. 1.2) з твердим наповнювачем і прямим ходом клапана, призначені для автоматичного регулювання теплового режиму двигуна, розміщені в коробці (див. рис. 1.1), закріпленій на передньому торці правого ряду блоку циліндрів.



1,5 - клапани; 2, 4 - пружини; 3, 6 - стійки; 7, 12 - гайки регулювальні; 8 - шток; 9 - балон; 10 - маса активна (церезин); 11 - вставка гумова з шайбою

Рисунок 1.2 – Термостат [1]

На холодному двигуні вхід рідини в радіатор перекритий клапаном 5 (див. рис. 1.2), а вхід в перепускную трубу до водяного насоса відкритий клапаном 1. Охолоджувальна рідина, циркулює, минувши радіатор, що прискорює прогрівання двигуна.

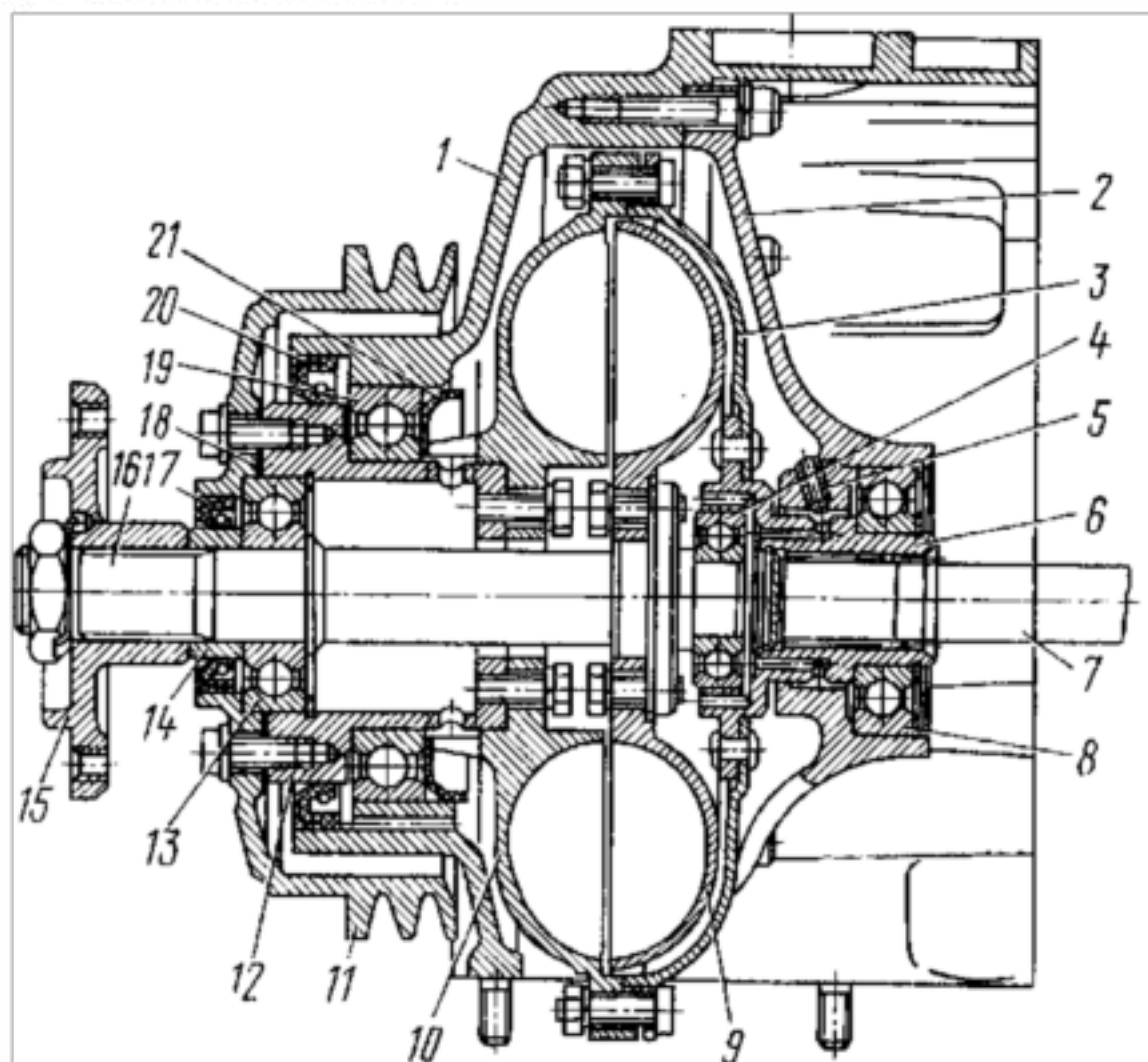
Досягнувши температури охолоджувальної рідини, 80°C активна маса – церезин 10, який міститься у балоні 9, плавиться, збільшуючись в об'ємі. При цьому балон 9 починає переміщатися управо, відкриваючи клапан 5 і закриваючи клапан 1. Охолоджувальна рідина, починає циркулювати через радіатор. При діапазоні температур $80\ldots 93^{\circ}\text{C}$ охолоджувальна рідина продовжує поступати через перепускную

трубу на вхід насоса і через радіатор, клапани 1 і 5 відкриті частково.

При температурі 93°C відбувається повне відкриття клапана 5, при цьому уся рідина циркулює через радіатор.

При зниженні температури охолоджувальної рідини, до 80°C і нижче об'єм церезину зменшується, і клапани під дією пружин 2 і 4 термостату займають первинне положення.

Гідромуфта приводу вентилятора (див. рис. 1.3) передає крутний момент від колінчастого валу до вентилятора.

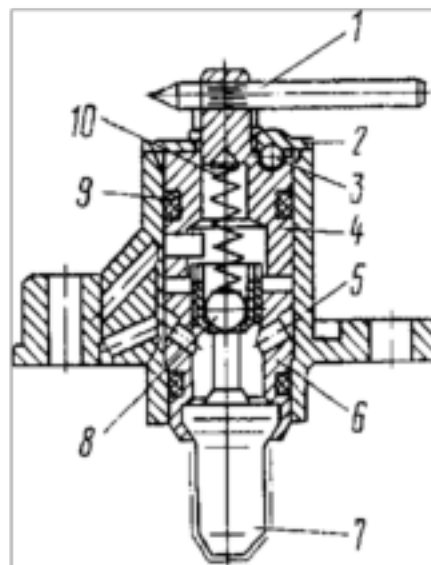


1 - кришка передня; 2 - корпус підшипника; 3 - кожух; 4, 8, 13, 19 - підшипники кулькові; 5 - трубка корпусу підшипника; 6 - вал ведучий; 7 - вал приводу гідромуфти; 9 - колесо ведене; 10 - колесо ведуче; 11 - шків; 12 - вал шківів; 14 - втулка упорна; 15 - маточина вентилятора; 16 - вал ведений; 17, 20 - манжета з пружинами; 18 - прокладка; 21 - масловідбивач

Рисунок 1.3 – Гідромуфта приводу вентилятора [1]

Передня кришка 1 блоку і корпус 2 підшипники сполучено гвинтами і утворюють порожнину, в якій встановлена гідروмуфта. Ведучий вал 6 у зборі з кожухом 3, ведуче колесо 10, вал 12 і шків 11, сполучені болтами, складають ведучу частину гідромуфти, яка обертається в кулькових підшипниках 8, 19. Ведуча частина гідромуфти приводиться в обертання від колінчастого валу через шліцьовий вал 7. Ведене колесо 9 у зборі з валом 16, на якому закріплена маточина 15 вентилятора, складає ведену частину гідромуфти, що обертається в шарикопідшипниках 4, 13. Гідромуфта ущільнена гумовими манжетами 17, 20.

На внутрішніх тороїдальних поверхнях ведучого і веденого коліс відлиті радіальні лопатки. На ведучому колесі тридцять три лопатки, на веденому - тридцять дві. Міжлопатевий простір коліс утворює робочу порожнину гідромуфти.



1 - важіль пробки; 2 - кришка; 3, 8 - кульки; 4 - пробка; 5 - корпус вмикача; 6 - клапан термосиловий (корпус); 7 - датчик термосиловий; 9 - кільце-ущільнювач; 10 - пружина

Рисунок 1.4 – Вмикач гідромуфти [1]

Передача крутного моменту з ведучого колеса 10 гідромуфти на ведене колесо 9 відбувається при заповненні робочої порожнини мастилом. Частота обертання веденої частини гідромуфти залежить від кількості мастила, що поступає в гідромуфту.

Мастило поступає через вмикач (див. рис. 1.4), який управляє роботою гідромуфти приводу вентилятора. Він встановлений в передній частині двигуна на

патрубку, що підводить охолоджувальну рідину до правого ряду циліндрів.

Вмикач має три фіксовані положення і забезпечує роботу вентилятора в одному з режимів:

– *автоматичний* – важіль встановлений в положення А.

При підвищенні температури охолоджувальної рідини, омиває термосиловий датчик, активна маса, що знаходиться у балоні датчика, починає плавитися і, збільшуючись в об'ємі, переміщає шток датчика і кульку 8 (див. рис. 1.4).

При температурі рідини 86...90°C кулька 8 відкриває масляний канал. Масло з головної масляної магістралі двигуна по каналах в корпусі вмикача, блоці і його передній кришці, трубці 5 (див. рис. 1.3), каналам в ведучому валу поступає в робочу порожнину гідروмуфти, при цьому крутний момент від колінчастого валу передається крильчатці вентилятора.

При температурі охолоджувальної рідини, нижче 86°C кулька під дією поворотної пружини перекриває масляний канал і подача масла в гідромуфту припиняється, при цьому мастило, що знаходиться в гідромуфті, через отвір в кожусі зливається в картер двигуна і вентилятор відключається.

– *вентилятор відключений* – важіль встановлений в положення О (див. рис. 1.5), мастило в гідромуфту не подається, при цьому крильчатка може обертатися з невеликою частотою, захоплюючись тертям в підшипниках і ущільненнях гідромуфти і потоком повітря, що набігає на вентилятор, при русі автомобіля.

– *вентилятор включений постійно* – важіль встановлений в положення ІІ; при цьому в гідромуфту постійно подається мастило незалежно від температурного режиму двигуна, вентилятор обертається постійно з частотою, приблизно рівній частоті обертання колінчастого валу.

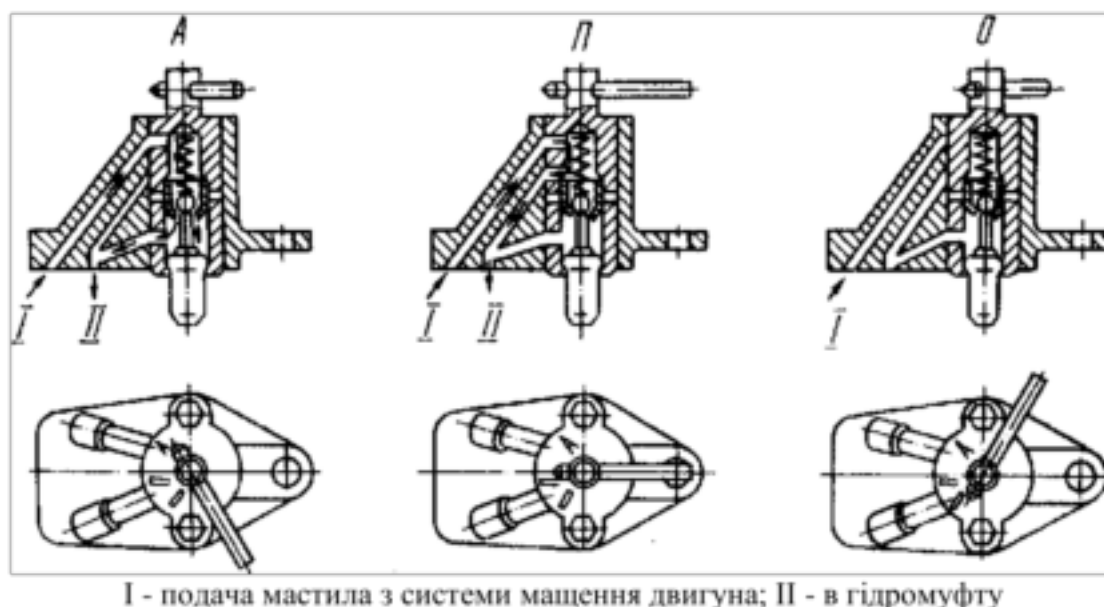


Рисунок 1.5 – Положення вимикача гідромуфти приводу вентилятора [1]

Основний режим роботи гідромуфти – автоматичний.

Водяний насос. Лопаткового типу, відцентровий, забезпечує постійну циркуляцію рідини в системі охолодження. Установлений у лівій частині блоку циліндрів і приводиться в дію двома клиновими ремнями від шківа гідромуфти [3]. Насос складається із чавунного литого корпусу 4 (рис. 1.6), вала 6 із крильчатою 7 і комбінованого ущільнення.

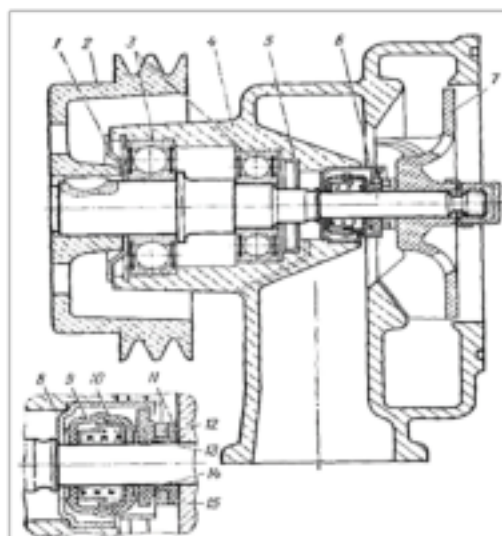


Рисунок 1.6 – Водяний насос системи охолодження двигуна автомобіля КамАЗ-

1.4 Висновки і задачі бакалаврської кваліфікаційної роботи

Ремонт системи охолодження є складним технологічним процесом, який потребує наявності кваліфікованих працівників, спеціального обладнання і інструменту для ремонту та регулювання.

Метою даної роботи є вдосконалення технологічного процесу поточного ремонту системи охолодження автомобіля КамАЗ-53208 в умовах автотранспортного підрозділу товариства з обмеженою відповідальністю «МХП-ЗЕРНОПРОДУКТ-ЛИПІВКА» село Липівка Томашпільського району Вінницької області. Для цього потрібно розв'язати наступні задачі:

- вибрати та обґрунтувати вихідні дані для формування виробничої програми з ремонту автомобілів КамАЗ-53208;
- розрахувати виробничу програму з ремонту;
- розробити функціональну схему поточного ремонту водяного насоса та планувальне рішення агрегатної ділянки;
- виконати підбір технологічного обладнання на агрегатній ділянці;
- розробити технологічний процес виконання робіт по ремонту водяного насоса системи охолодження автомобіля КамАЗ-53208.

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-13", яка знаходиться в каталозі програмного забезпечення кафедри "Автомобілі та транспортний менеджмент".

2.2 Вибір і обґрунтування вихідних даних

У відповідності з рекомендаціями [27] для розрахунку програми необхідно мати такі вихідні дані:

- тип рухомого складу ГАЗ-САЗ 3507; КАМАЗ-53208; ЗАЗ Ланос.

Ці автомобілі за рекомендаціями [27] складають три технологічно сумісні групи.

- кількість рухомого складу

Кількість рухомого складу розраховано в першому розділі цього дипломного проекту.

- середньодобовий пробіг РС по кожній групі складає:

ГАЗ-САЗ 3507 – 140 км; КАМАЗ-53208 – 142 км; ЗАЗ Ланос – 145 км.

- категорія умов експлуатації

Враховуючи тип дорожнього покриття, тип рельєфу місцевості, а також умови роботи у відповідності з [27] приймається III-а категорія умов експлуатації.

- природно-кліматичні умови

У відповідності з [15] приймаємо помірно-теплий вологий кліматичний район.

- режим роботи рухомого складу

У відповідності з [9] кількість днів роботи за рік становить 305 днів, а час перебування в наряді за добу – 10,5 год.

- режим виконання технічного обслуговування і поточного ремонту рухомого складу (вибираємо за рекомендаціями [23]).

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

Нормативні значення пробігів рухомого складу до КР (L_K^H) вибираються з [6,9,23].

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 [23]);

K_{2K} - коефіцієнт, який враховує модифікацію рухомого складу [23];

K_{3K} - коефіцієнт, який враховує природно-кліматичні умови [23].

Нормативні значення періодичності ТО-1 [L_{TO-1}^H] і ТО-2 [L_{TO-2}^H] вибираються з [27].

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 [27];

K_3 – коефіцієнт, який враховує природно-кліматичні умови [27].

2.4 Вибір та корегування нормативних трудомісткостей

Нормативна трудомісткість ТО-1 [t_{TO-1}^H] і ТО-2 [t_{TO-2}^H] вибирається з [27] і 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 [27].

Нормативна трудомісткість щоденного обслуговування ($t_{ШО}^H$) вибирається з [27], і визначається за формулою:

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

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

Нормативні значення трудомісткості ПР ($t_{ПР}^H$) вибираються з [27] і для умов даного АТП визначаються за формулою:

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

де $K_{1ПР}$, $K_{2ПР}$, $K_{3ПР}$, $K_{4ПР}$, $K_{5ПР}$ - коефіцієнти коригування, значення яких вибираються з [27].

2.5 Розрахунок виробничої програми з технічного обслуговування і ремонту рухомого складу

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

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

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 [27];

$D_{ТО,ПР}$ - тривалість простою РС в ТО і ПР на 1000 км, днів [27];

K_{AK} – коефіцієнт коригування тривалості простою в ТО і ПР в залежності від пробігу автомобіля з початку експлуатації [27].

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 [27];

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

Для всіх автомобілів річний пробіг визначається за формулою:

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

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:

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

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

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

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

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^A (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:

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

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

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

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

Всі вибрані значення вихідних параметрів погоджуються з керівником дипломного проекту, консультантами даної частини і записуються в таблиці 2.1, а результати розрахунків показників виробничої програми наведені в таблицях 2.2 і 2.3.

Таблиця 2.1 – Вихідні дані для розрахунку виробничої програми по ТО і ПР

Показник	ГАЗ-САЗ 3507	КАМАЗ -53208	ЗАЗ Ланос
1	2	3	4
Спискова кількість автомобілів, одиниць	14	16	12
Нормативний пробіг до капітального ремонту, км	300000	300000	150000
Коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації для КР	0.80	0.80	0.80
Коефіцієнт, що враховує модифікацію РС для КР	0.85	0.85	1.00
Коефіцієнт, що враховує природно-кліматичні умови для КР	1.10	1.10	1.10
Нормативний пробіг автомобіля до ТО-1, км	4000	4000	5000
Нормативний пробіг автомобіля до ТО-2, км	16000	16000	20000
Кількість днів простою РС в капітальному ремонті	18.00	20.00	15.00
Кількість днів простою РС в ТО і ПР на 1000 км	0.35	0.43	0.18
Коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації для ТО	0.80	0.80	0.80
Коефіцієнт, що враховує природно-кліматичні умови для ТО	1.00	1.00	1.00
Дні роботи РС за рік	305	305	305
Середньодобовий пробіг одиниці рухомого складу, км	140	142	145.00
Нормативна трудомісткість ЩОд, люд.год	0.30	0.35	0.20
Нормативна трудомісткість ЩОт, люд.год	0.15	0.17	0.10
Нормативна трудомісткість ТО-1, люд.год	3.60	5.70	2.60
Нормативна трудомісткість ТО-2, люд.год	14.40	21.60	10.50
Нормативна трудомісткість ПР, люд.год	3.00	5.00	1.80
Коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації для ПР	1.20	1.20	1.20

Продовження табл. 2.1

1	2	3	4
Коефіцієнт, що враховує модифікацію РС для ЩО,ТО та ПР	1.15	1.15	1.25
Коефіцієнт, що враховує природно-кліматичні умови для ПР	0.90	0.90	0.90
Коефіцієнт, що враховує кількість технологічно-сумісних груп РС для ПР	1.55	1.55	1.55
Коефіцієнт, який враховує умови зберігання РС для ПР	1.00	1.00	1.00
Коефіцієнт, який враховує частку допоміжних робіт	0.30	0.30	0.30
Площа, яку займає один автомобіль, м ²	15.54	18.59	7.11
Коефіцієнт щільності розміщення для зони зберігання	2.50	2.50	2.50
Коефіцієнт щільності розміщення для зони ЩО	2.30	2.30	2.30
Коефіцієнт щільності розміщення для зони ТО	4.50	4.50	4.50
Коефіцієнт щільності розміщення для зони ПР	4.50	4.50	4.50

Таблиця 2.2 – Виробнича програма по ТО і ПР рухомого складу по маркам

Показник	ГАЗ-САЗ 3507	КАМАЗ- 53208	ЗАЗ Ланос
1	2	3	2
Пробіг рухомого складу до КР, км	300000.0	300000.0	150000.0
Пробіг рухомого складу до ТО-1, км	4000.0	4000.0	5000.0
Пробіг рухомого складу до ТО-2, км	16000.0	16000.0	20000.0
Коефіцієнт технічної готовності	0.94	0.93	0.96
Коефіцієнт випуску	0.79	0.78	0.80
Річний пробіг групи РС, км	597800.00	692960.00	530700.00
Коригований пробіг рухомого складу до ТО-1, км	3200.00	3200.00	4000.00
Коригований пробіг рухомого складу до ТО-2, км	12800.00	12800.00	16000.00
Коригований пробіг рухомого складу до КР, км	224400.00	224400.00	132000.00
Річна кількість ТО-1	184.15	213.46	128.65
Річна кількість ТО-2	44.04	51.05	29.15
Річна кількість КР	2.66	3.09	4.02
Річна кількість ЩОд	4270.00	4880.00	3660.00
Річна кількість ЩОт	365.10	423.22	252.48
Річна кількість Д-1	246.60	285.86	170.67
Річна кількість Д-2	52.85	61.26	34.98
Річна кількість СО	28.0	32.0	24.0
Округлена річна кількість ТО-1	184.1	213.5	128.7
Округлена річна кількість ТО-2	44.0	51.0	29.1
Округлена річна кількість КР	2.0	3.0	4.0
Добова кількість ТО-1	0.60	0.70	0.42
Добова кількість ТО-2	0.14	0.17	0.10
Добова кількість КР	0.01	0.01	0.01
Добова кількість ЩОд	14.00	16.00	12.00
Добова кількість ЩОт	1.20	1.39	0.83

Продовження табл. 2.2

1	2	3	4
Добова кількість Д-1	0.81	0.94	0.56
Добова кількість Д-2	0.17	0.20	0.11
Коригована трудомісткість ЩОд, люд.год	0.34	0.40	0.25
Коригована трудомісткість ЩОт, люд.год	0.17	0.20	0.13
Коригована трудомісткість ТО-1, люд.год	6.42	10.16	5.04
Коригована трудомісткість ТО-2, люд.год	25.67	38.50	20.34
Коригована трудомісткість ПР, люд.год	5.78	9.63	3.77
Річна трудомісткість ЩОд, люд.год	1473.15	1964.20	915.00
Річна трудомісткість ЩОт, люд.год	62.98	85.17	31.56
Річна трудомісткість ТО-1, люд.год	1181.68	2168.83	648.10
Річна трудомісткість ТО-2, люд.год	1130.40	1965.51	592.99
Річна трудомісткість ПР, люд.год	3452.47	6670.09	1998.88
Річна трудомісткість допоміжних робіт, люд.год	2190.20	3856.14	1255.96

Таблиця 2.3 - Виробнича програма по парку

Показник	Значення
1	2
Річний пробіг парку, км	1821460.00
Кількість КР	9.77
Кількість ЩОд	12810.00
Кількість ЩОт	1040.80
Кількість ТО-1	526.26
Кількість ТО-2	124.24
Кількість Д-1	703.13
Кількість Д-2	149.08
Кількість СО	84.00
Трудомісткість ЩОд, люд.год	4352.35
Трудомісткість ЩОт, люд.год	179.71
Трудомісткість ТО-1, люд.год	3998.60
*Трудомісткість ТО-2, люд.год	3688.89
Трудомісткість ПР, люд.год	12121.44
Трудомісткість допоміжних робіт, люд.год	7302.30

*10% загальної трудомісткості ТО-2 (368.89 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 [27], а результати розрахунку наведені в таблицях 2.4-2.6, в дужках в цих таблицях вказано % розподіл робіт, що використовувався для легкових автомобілів.

Таблиця 2.4 - Розподіл трудомісткості ТО за видами робіт

Види робіт	ТО-1		ТО-2	
	%	люд.год.	%	люд.год.
Діагностичні	10(15)	432.27	10(12)	380.75
Кріпильні, регулювальні, змащ. та інші	90(85)	3566.34	90(88)	3308.14
Разом	100	3998.60	100	3688.89

Таблиця 2.5 - Розподіл трудомісткості ПР за видами робіт

Види робіт	%	Трудомісткість, люд.год.
1	2	3
ПР - Постові роботи		
Діагностика загальна (Д-1)	1	121.21
Діагностика поглиблена (Д-2)	1	121.21
Регулювальні і розбірно-складальні роботи	35(33)	4202.53
Зварювальні роботи	4	404.90
Бляхарські роботи	3(2)	303.68
Фарбувальні роботи	6(8)	767.26
Разом	50(49)	6040.73
ПР - Дільничі роботи		
Агрегатні роботи	18(16)	2141.88
Слюсарно-механічні роботи	10	1212.14
Електротехнічні роботи	5(6)	718.28
Акумуляторні роботи	2	334.65
Ремонт приладів системи живлення	4(3)	557.09
Шиномонтажні роботи	1	213.44
Роботи вулканізації (ремонт камер)	1	121.21
Ковальсько-ресорні роботи	3(2)	343.65
Мідницькі роботи	2	242.43
Зварювальні роботи	1(2)	141.20
Бляхарські роботи	1(2)	141.20
Арматурні роботи	1(2)	141.20
Оббивні роботи	1(2)	141.20
Разом	50(51)	6449.60

Таблиця 2.6 - Розподіл трудомісткості ЩО за видами робіт

Види робіт	%	Трудомісткість, люд.год.
ЩОд		
Мийні	10(15)	446.61
Прибиральні (сушка-обтирання включно)	20(25)	709.98
Заправочні	11(12)	591.03
Контрольно-діагностичні	12(13)	668.93
Ремонтні (усунення незначних несправностей)	47(35)	1935.80
Разом:	100	4352.35
ЩОт		
Мийні	55(60)	78.20
Прибиральні (сушка-обтирання включно)	45(40)	101.52
Разом	100	179.71

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 [27], результати розподілу наведені в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 - Розподіл трудомісткості допоміжних робіт за видами

Види робіт	%	Трудомісткість, люд.год
По самообслуговуванню	40.00	2920.92
Транспортні роботи	10.00	730.23
Прийом, зберігання і видача матеріальних цінностей	15.00	1095.34
Перегон рухомого складу	15.00	1095.34
Прибирання виробничих приміщень	10.00	730.23
Прибирання території	10.00	730.23
Разом:	100	7302.30
Розподіл обсягу робіт по самообслуговуванню АТП		
Електротехнічні	25.00	1825.57
Механічні	10.00	730.23
Слюсарні	16.00	1168.37
Ковальські	2.00	146.05
Зварювальні	4.00	292.09
Жерстяницькі	4.00	292.09
Мідницькі	1.00	73.02
Трубопровідні	22.00	1606.51
Ремонтно-будівель та деревообробні	16.00	1168.37
Разом:	100	2920.92

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.

Різниця 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. (вибирається з [27]).

Штатна кількість робітників визначається за формулою:

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

де $\Phi_{ш}$ – річний фонд часу штатного робітника, год. (вибирається з [27] для відповідних професій працюючих).

Результати розрахунків необхідної кількості ремонтних робітників в зонах ТО і ПР, а також допоміжних робітників наведені в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 - Чисельність ремонтних робітників

Види робіт	Фонд часу	Чисельність робітників	Округлено
1	2	3	4
Зона ЩО	1728	2.62	3
ТО-1			
Діагностика загальна (Д-1)	1728	0.25	0

Продовження таблиці 2.8

1	2	3	4
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та ін.	1728	2.06	2
ТО-2			
Діагностика поглиблена (Д-2)	1728	0.22	0
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та ін.	1728	1.91	2
ПР - Постові роботи			
Діагностика загальна (Д-1)	1728	0.07	0
Діагностика поглиблена (Д-2)	1728	0.07	0
Регулювальні і розбірно-складальні роботи	1728	2.43	2
Зварювальні роботи	1727	0.28	0
Бляхарські роботи	1728	0.20	0
Фарбувальні роботи	1502	0.41	0
ПР - Дільничі роботи			
Агрегатні роботи	1728	1.24	1
Слюсарно-механічні роботи	1728	1.80	2
Електротехнічні роботи	1728	1.47	1
Акумуляторні роботи	1727	0.19	0
Ремонт приладів системи живлення	1727	0.32	0
Шиномонтажні роботи	1728	0.12	0
Роботи вулканізації (ремонт камер)	1727	0.07	0
Ковальсько-ресорні роботи	1727	0.28	0
Мідницькі роботи	1727	0.65	1
Зварювальні роботи	1727	0.25	0
Бляхарські роботи	1728	0.72	1
Арматурні роботи	1728	0.08	0
Оббивні роботи	1728	0.08	0
За видами допоміжних робіт			
Транспортні роботи	1728	0.42	0
Прийом, зберігання і видача матеріальних цінностей	1728	0.63	1
Перегон рухомого складу	1728	0.63	1
Прибирання виробничих приміщень	1728	0.42	0
Прибирання території	1728	0.42	0

2.9 Розрахунок кількості постів

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

$$P_C = \frac{T_{ЩО}^P \cdot K_P}{D_{РОБ} \cdot C \cdot \sigma \cdot P \cdot K_{ВИК}}, \quad (2.24)$$

де K_P - коефіцієнт резервування постів для компенсації нерівномірного завантаження [27];

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. [27];

$K_{ВИК}$ - коефіцієнт використання робочого часу поста [27].

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:

$$P_{Cj} = \frac{T_j^P \cdot K_P}{D_{РОБ} \cdot C \cdot \sigma \cdot P \cdot K_{ВИК}}, \quad (2.25)$$

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 2.9, а результати розрахунків наведені в таблиці 2.10.

Таблиця 2.9 - Вихідні дані для розрахунку кількості робочих постів

Типи робочих постів	Коефіцієнт резервування постів для компенсації нерівномірного	Кількість робочих змін за добу	Тривалість робочої зміни, годин	Чисельність робітників, які одночасно працюють на посту	Коефіцієнт використання робочого часу поста
1	2	3	4	5	6
Шоденне обслуговування:					
прибиральні	1,8	1	8	2	0,96
мийні	1,8	1	8	1	0,9

Продовження таблиці 2.9

1	2	3	4	5	6
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

Таблиця 2.10 - Результати розрахунку кількості робочих постів

Типи робочих постів	Кількість	Округлено
ЩО		
Прибиральні	0.67	1
Мийні	0.20	0
Заправні	0.39	0
Контрольно-діагностичні	0.40	0
Ремонтні	1.17	1
Разом	2.82	3
ТО-1		
Діагностичні	0.14	0
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та інші	1.19	1
Разом	1.33	1
ТО-2		
Діагностичні	0.12	0
Кріпильні, регулювальні, змащувальні та інші	1.19	1
Разом	1.31	1
ПР		
Діагностичні	0.08	0
Регулювальні і розбирально-складальні	1.91	2
Зварювально-жерстянецькі	0.05	0
Фарбувальні	0.31	0
Разом	2.35	2

За результатами розрахунків вибираємо три поста ЩО, один пост ТО-1, один – ТО-2 та два поста ПР.

2.10 Варіантний пошук та обґрунтування організаційної форми побудови технологічного процесу по ТО і ПР автомобілів

На АТП знайшли застосування наступні організаційні форми побудови технологічного процесу ТО і ПР автомобілів: типова, агрегатно-дільнична, комплексна, операційно-постова, агрегатно-зональна та інші.

При типовій формі організації виробництва ТО-1 і ТО-2 проводять в повному об'ємі окремо на універсальних і спеціалізованих постах. ТО-2 автомобіль проходить через три-чотири ТО-1.

Агрегатно-дільнична форма виробництва дозволяє вести персональну відповідальність виконавців за якість виконаних робіт, планувати і враховувати роботу кожної дільниці, систематично аналізувати стан виробництва. Висока спеціалізація робіт дозволяє використати високопродуктивне обладнання, механізувати і автоматизувати виробничі процеси.

При комплексній формі в перший заїзд автомобілю одночасно в між змінний час виконують увесь об'єм робіт ТО-1 і половину об'єму ТО-2, а в другий заїзд – другу половину об'єму ТО-2 і повний об'єм ТО-1. Таким чином два даних види обслуговування замінюють одним – комплексним.

При операційно-постовій формі організації виробництва комплекс робіт даного виду ТО (в основному ТО-2), включаючи і ремонтні роботи, розбивають на частини (не більше шести), які виконують послідовно в різні дні одного тижня на спеціалізованих постах. Тут обслуговування здійснюється не потоковим методом. Автомобілі на робочі пости поступають своїм ходом.

При агрегатно-зональній формі організації виробництва об'єм робіт по ТО-2 виконують також частинами в декілька прийомів-заїздів на спеціалізованих постах в між змінний час. Заїзди здійснюються не самостійно, а співпадають з днями проведення ТО-1. Виконавці робіт спеціалізуються на обслуговування і ремонт певних агрегатів. ТО-1 організується потоковим методом.

Приймаємо агрегатно-дільничну форму організації виробництва, що дозволяє ввести персональну відповідальність виконавців за якість виконання робіт, планувати

і виконувати роботу кожної виробничої дільниці, систематично аналізувати стан виробництва, вести цілеспрямовану роботу по підвищенню надійності автомобілів.

Якість роботи дільниць оцінюють кількістю ПР відповідних агрегатів. Впровадження агрегатно-дільничної форми організації ремонтно-обслуговуючого виробництва в АТП дозволяє, підвищити коефіцієнт технічної готовності автомобілів і знизити питомі витрати на запасні частини.

2.11 Розробка схеми організації технологічного процесу по технічній підготовці автомобілів

Загальний технологічний процес технічної підготовки автомобілів показаний на рисунку 2.1.

Технологічною основою планувального рішення підприємства служить функціональна схема і графік технологічного процесу ТО і ПР автомобіля. Функціональна схема АТП показує можливі шляхи продовження автомобілем різних етапів виробничого процесу. Схеми розробляємо так, що вона сприяла раціональному розміщенню основних зон (зберігання, ЩО, ТО-1, ТО-2, ПР) і організацію руху., див. рис 2.1. Автомобілі, що прибули з маршруту в першу чергу проходять КТП, де оглядаються черговим механіком. В процесі огляду перевіряються комплектність і зовнішній вид автомобіля, визначається його технічний стан. Після огляду справні автомобілі направляються в зону ЩО, а потім на зберігання. При необхідності, деякі автомобілі після ЩО поступають у відповідні зони ТО і ПР, а потім на зберігання. Направляє в зону ТО в ПР черговий механік по плану графіку на ТО, а в зону ПР по заявці водія, або по заключенню чергового механіка, у випадку передчасного повернення рухомого складу з лінії по технічним причинам, черговий механік робить помітку і відповідній графі шляхового листа і направляє автомобіль в ремонт.



Рисунок 2.1 - Схема технологічного процесу АТП

2.12 Розрахунок площ приміщень

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, m^2 ;

$K_{Щ}$ - коефіцієнт щільності розміщення автомобілів на стоянці (по [27]).

Площа зон ЩО, ТО і ПР визначається за формулою:

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

Вихідні дані для розрахунків погоджуються з керівником дипломного проекту, консультантами і заносяться в таблицю 2.11, а результати розрахунків наведені в таблиці 2.12. За розрахунком площа зони зберігання менше, ніж в дійсності, тому що на підприємстві в теперішній час автомобілів менше, ніж було раніше.

Таблиця 2.11 - Вихідні дані для визначення площ зон зберігання, обслуговування та ремонту рухомого складу

Показник	ГАЗ-САЗ 3507	КАМАЗ- 53208	ЗАЗ Ланос
1	2	3	4
Зона зберігання автомобілів:			
кількість постів зберігання, одиниць	14	16	12
площа, яку займає один автомобіль, м ²	15.54	18.59	7.11
коефіцієнт щільності розміщення	2,5	2,5	2,5
Зона ЩО:			
кількість постів обслуговування	3		
коефіцієнт щільності розміщення	2,3	2,3	2,3
Зона ТО:			
кількість постів обслуговування	2		
коефіцієнт щільності розміщення	4,5	4,5	4,5
Зона ПР:			
кількість постів обслуговування	2		
коефіцієнт щільності розміщення	4,5	4,5	4,5

Таблиця 2.12 - Результати розрахунків площ зон

Зона	Площа, м ²
Зберігання автомобілів	1501
Щоденного обслуговування	121
Технічного обслуговування	164
Поточного ремонту	184

Площі виробничих ділянок 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 [27];

f_p^{II} – питома площа, яка припадає на кожного слідуючого робітника, м² [27];

P – кількість робітників, які одночасно працюють на ділянці, чол.

Вихідні дані для розрахунків погоджуються з керівником дипломного проекту, консультантами і заносяться в таблицю 2.13, а результати розрахунків наведені в таблиці 2.14.

Таблиця 2.13 - Об'єднання робочих ділянок

Ділянки роботи	Чисельність робітників	Округлено
1	2	
Агрегатна	1.24	2
Ремонту приладів системи живлення	0.32	
Слюсарно-механічна	1.80	2
Ремонту електрообладнання	1.47	1
Ремонту акумуляторів	0.19	0
Шиномонтажна, шиноремонтна	0.19	0
Фарбувальна	0.41	0
Оббивна	0.08	0
Ковальсько-ресорна Мідницько-радіаторна	0.93	1
Зварювальна Бляхарська Арматурна	1.05	1

Таблиця 2.14 - Результати розрахунків площ виробничих приміщень

Найменування ділянки	Чисельність робітників	Площа, м ²
1	2	3
Агрегатна	2	27.0
Слюсарно-механічна	2	22.0
Ремонту електрообладнання	1	10.0
Ковальсько-ресорна Мідницько-радіаторна	1	20.0
Зварювальна Бляхарська Арматурна	1	30.0

Площі складських приміщень і споруд АТП визначаються добутком питомих нормативів, наведених у [27], 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 2.15, а результати розрахунків наведені в таблиці 2.16.

Таблиця 2.15 – Вихідні дані для визначення площ складських приміщень

Показник	ГАЗ-САЗ 3507	КАМАЗ- 53208	ЗАЗ Ланос
Питома площа приміщень на 10 одиниць рухомого складу, м ² :			
Запасних частин, деталей, експлуатаційних матеріалів	4,00	4,00	4,00
Двигунів, агрегатів і вузлів	2,50	2,50	2,50
Масляних матеріалів	1,60	1,60	1,60
Фарбувальних матеріалів	0,50	0,50	0,50
Інструменту	0,15	0,15	0,15
Кисню, азоту і ацетилену	0,15	0,15	0,15
Пиломатеріалів	0,30	0,30	0,30
Металу, металобрухту	0,25	0,25	0,25
Автомобільних шин	2,40	2,40	2,40
Автомобілів і агрегатів(списаних)	6,00	6,00	6,00
Проміжного зберігання запасних частин і матеріалів	0,80	0,80	0,80
Дегазованих балонів	0,25	0,25	0,25
Коефіцієнти коригування:			
K _{C1}	0,9	0,8	0,8
K _{C2}	1,2	1,2	1,2
K _{C3}	1,2	1	0,8
K _{C4}	1,6	1,6	1,6
K _{C5}	1,1	1,1	1,1
Спискова кількість РС, одиниць	3	19	8

Таблиця 2.16 - Результати розрахунків площ складських приміщень

Найменування приміщення	Площа, м ²
1	2
Запасних частин, деталей, експлуатаційних матеріалів	11.83
Двигунів, агрегатів і вузлів	7.69
Масляних матеріалів	5.56
Фарбувальних матеріалів	1.66
Інструменту	0.47
Кисню, азоту і ацетилену	0.53
Пиломатеріалів	0.71
Металу, металобрухту	0.83
Автомобільних шин	7.57
Автомобілів і агрегатів(списаних)	18.92
Проміжного зберігання запасних частин і матеріалів	2.37
Дегазованих балонів	0.83

3 ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ РЕМОНТУ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ ДВИГУНА АВТОМОБІЛЯ КАМАЗ-53208

3.1 Причинно – наслідкові зв'язки несправностей системи охолодження та їх прояви

Можливі несправності системи охолодження двигуна автомобіля КамАЗ - 53208, їх характерні ознаки та методи усунення наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Основні несправності системи охолодження, причини і способи їх усунення

Несправність і її ознаки	Можлива причина	Спосіб усунення
Перегрів двигуна	а) низький рівень охолоджуючої рідини в системі охолодження;	Долити охолоджуючу рідину
	б) сильне забруднення зовнішньої поверхні радіатора;	Очистити зовнішню поверхню радіатора струменем води
	в) несправний (постійно закритий) термостат;	Замінити термостат
	г) несправний електроventильатор системи охолодження;	Перевірити двигун електроventильатора, датчики його увімкнення та реле, несправні вузли замінити
	д) використання бензину з пониженим октановим числом;	Використовувати бензин з відповідним октановим числом
	е) несправний клапан пробки радіатора;	Замінити пробку
	є) несправний насос охолоджуючої рідини;	Перевірити роботу насоса, замінити його або відремонтувати
	ж) слабка натяжка ременю привода насоса і генератора	Відрегулювати натяжку ременя
Швидке падіння рівня охолоджуючої рідини в бачку	а) пошкодження шлангів чи прокладок в з'єднаннях трубопроводів;	Замінити пошкоджені шланги чи прокладки
	б) підтікання рідини через сальник насоса охолоджуючої рідини;	Відремонтувати насос охолоджуючої рідини
	в) пошкодження прокладки головки блока циліндрів;	Замінити прокладку
	г) пошкоджений радіатор;	Відремонтувати радіатор або замінити
	д) слабо затягнуті хомути шлангів;	Підтягнути хомути
	е) пошкоджена пробка чи прокладка пробки радіатора;	Замінити пробку
	є) підтікання рідини через мікротріщини в блоці чи в головці циліндрів;	Перевірити герметичність блока і головки циліндрів, при виявленні тріщин замінити пошкоджені деталі
	ж) підтікання рідини через мікротріщини в корпусі чи кришці насоса охолоджуючої рідини	Перевірити герметичність, при виявленні тріщин замінити пошкоджені деталі.

3.2 Розробка загальної схеми технологічного процесу ремонту водяного насосу

Розробка функціональної схеми поточного ремонту системи охолодження необхідна для того, щоб зрозуміти весь технологічний процес ремонту на автотранспортному підприємстві. Загальна схема технологічного процесу поточного ремонту водяного насосу зображена на рис. 3.1.

Поточний ремонт будь-якого вузла чи агрегату починається з того, що потрібно доставити автомобіль до зони поточного ремонту. В зоні ПР відбувається зняття потрібного вузла чи агрегату (у нашому випадку зняття водяного насосу) з автомобіля.

Далі знятий з автомобіля водяний насос поступає до агрегатної дільниці. На вказаній дільниці відбувається його розбирання і миття. Після цього деталі насосу дефектують з метою виявлення причин поломки і несправних деталей.



Рисунок 3.1 – Загальна схема технологічного процесу ремонту водяного насосу

Наступним кроком є розділення деталей на придатні, не придатні до подальшого використання, але які підлягають відновленню і ті, що відновленню не підлягають. Не придатні до відновлення деталі відправляють на склад утилізованих деталей, а ті, що придатні – на відновлення (на ремонт). Справні і відновлені деталі поступають на комплектацію і збирання. Після збирання виконують перевірку якості ремонту, тобто випробовують водяний насос на призначеному для цього стенді.

Готовий до експлуатації вузол чи агрегат відправляють до оборотного фонду автотранспортного підприємства, звідки він знову надходить до зони поточного ремонту для встановлення його на автомобіль.

3.3 Підбір технологічного обладнання

Перелік обладнання агрегатної дільниці за допомогою якого виконуються такі роботи, як клепа́ння гальмівних накладок, проточування гальмівних барабанів, ремонт редукторів ведучих мостів, слюсарні роботи, розбирання і складання окремих вузлів, дефектування деталей, ремонт і регулювання зчеплень, пресові роботи, ремонт передніх і задніх мостів, ремонт коробок передач і роздавальних коробок, свердлильні роботи, заточувальні роботи, ремонт карданних передач та рулевих механізмів приведений у таблиці 3.2 [7].

Таблиця 3.2 – Перелік обладнання агрегатної дільниці

Назва обладнання	Технічна характеристика	Кількість
1	2	3
Кран-балка підвісна	Q=5т	1
Верстак слюсарний НО-102	1440х690	3
Візок для перевезення агрегатів ОПТ-7353	1210х800	1
Стенд для ремонту КПП вантажних автомобілів Р-201	810х590	1
Стенд для ремонту передніх и задніх мостів вантажних автомобілів 2450	1020х780	1
Стенд для ремонту двигунів мод. Р-235	1150х660, N=0,6кВт	1
Прес ручний мод. ОКС-761-2	250х600, Q = 3 т	1
Стенд для розбирання водяних насосів	850х600х890	1

Продовження таблиці 3.2

1	2	3
Станок для шліфування фасок клапанів Р-108	830x800 N=0,4кВт	1
Комплект інструмента слюсаря	55 одиниць	1
Прес гідравлічний мод. Р-377	Q = 40 т	1
Прилад для вимірювання радіального зазору в підшипниках кочення	КН-1223	1
Універсальний комплект знімачів і пристосувань для розбирання і збирання вузлів автомобілів	УКАСП-58 ПІМ-192	1
Комплект оправок для виконання робіт на гідравлічному пресі		1
Комплект інструментів слюсаря	№2446	3
Стілаж для деталей		1
Настільно-свердлильний верстат 2М112	730x340	1
Стенд для випробування водяних насосів мод. 470.189	1450x710	1
Шафа для приладів і інструментів	500×400×1200	2
Стілаж для деталей ОРГ-2149-39	1400x500	2
Повірочна плита ОСТ-2149-39	1000x750	1
Стенд для ремонту рульових механізмів і карданних валів мод. 3028	930x600	1
Ящик для обтиральних матеріалів 2249	1000x500	2
Ящик для піску 5139	500x500	1
Лещата		3

На діляницю надходять агрегати, які проходять очищення і миття. В зоні проводять розбирання агрегатів, дефектацію і сортування деталей на придатні і спрацьовані, які замінюють новими. Збирання проводять на стендах для збирання і регулювання зчеплень, коробок передач, задніх мостів і т. п.

Збирання і регулювання проводять з використанням спеціалізованого інструменту, пристосувань, після збирання і регулювання агрегати випробовують, попередньо припрацьовують на стендах для випробовування.

При необхідності після випробування агрегати можуть знову направлятись на регулювання чи розбирання для досягнення відповідності технічного стану вимогам нормативно – технічної документації.

Робоче місце слюсаря розбирально-миючого обладнання оснащено технологічним обладнанням і оргтехнікою, необхідними для виконання заданого об'єму робіт.

3.4 Ремонт водяного насоса

3.4.1 Розбирання водяного насосу

Трудовісткість - 17,0 люд. - хв

При розбиранні водяного насосу потрібно дотримуватись такої послідовності:

- установити водяний насос у зборі на стенд для розбирання водяних насосів;
- відігнути вуси стопорної шайби і утримуючи валик від провертання за шків, відкрутити ковпачкову гайку кріплення крильчатки й зняти шайбу;
- установити знімач і зняти крильчатку насоса з валика;
- вийняти пружину, манжету торцевого ущільнення в зборі з обоймами і стопорне кільце;
- зняти з валика насоса ущільнювальне кільце з обоймою і стопорне кільце;
- відкрутити болт кріплення шківів із пружинною і плоскою шайбами;
- встановити знімач і зняти з валика шків;
- випресувати шпонку з валика водяного насоса.
- викрутити болти кріплення кришки з корпусу із шайбами, зняти кришку у зборі з манжетою і прокладку;
- зняти з валика насоса пилезахисну шайбу;
- вийняти з корпусу насоса стопорне кільце;
- установити водяний насос на прес і випресувати валик у зборі з підшипниками;
- випресувати із корпусу водяного насоса кільце корпусу;
- вийняти манжету з корпусу водяного насоса;
- випресувати із корпусу водяного насоса водовідбивну шайбу;
- випресувати сальник з корпусу водяного насоса;
- спресувати підшипники з валика водяного насоса разом із заднім підшипником спресовується й втулка і манжета задня;
- випресувати манжету з корпусу водяного насоса.

3.4.2 Дефектування деталей водяного насосу

Дефектування деталей водяного насосу проводять згідно карти дефектування наведеної нижче.

Основні розміри та допустимий знос деталей водяного насосу, які контролюють при проведенні дефектування приведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Розміри та допустимий знос деталей водяного насосу

Параметр	Номінальний розмір	Гранично допустимий розмір
Діаметр отворів в корпусі водяного насосу під підшипник		
передній	61,99...62,02	62,035
задній	51,99...52,02	52,035
сальник	36,45...36,474	36,474
Діаметр шийок валика водяного насосу під		
передній підшипник	25,002...25,017	25,0
задній підшипник	20,002...20,017	20,0
шків	24,929...24,948	24,920
крильчатку	15,64...15,675	15,64
Діаметр отворів в крильчатці		
під шийку валика	15,600...15,635	15,64
шківа під шийку валика	24,900...24,923	24,950

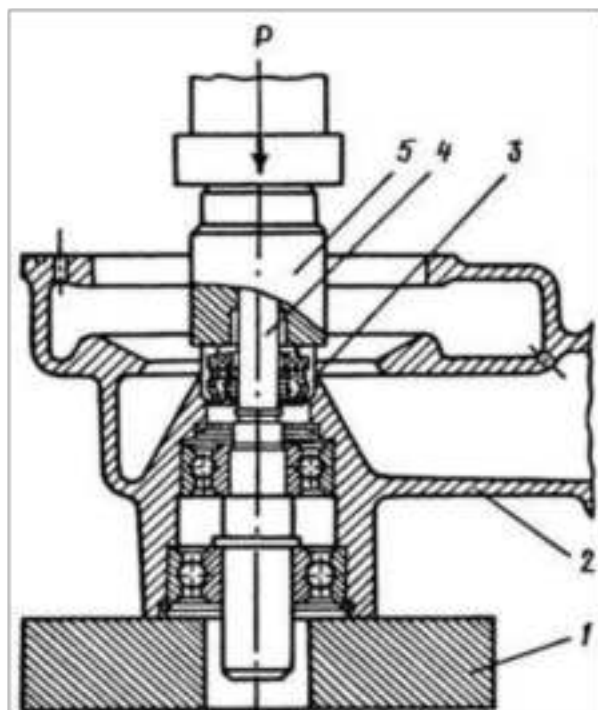
3.4.3 Складання водяного насосу.

Трудомісткість - 24,0 люд. - хв

Збирання проводять у наступній послідовності:

- напресувати підшипники на валик водяного насоса;
- напресувати на валик водяного насоса втулку і манжету задню;
- напресувати втулку на шків водяного насосу;
- запресувати манжету у кришку корпусу манжети. Перед запресовуванням зовнішню поверхню манжети змастити мастилом М10Г2К ГОСТ 8581-78. Манжету запресувати так, щоб торець із пружиною був спрямований, при установці кришки на корпус, убік підшипника;
- запресувати манжету у корпус водяного насоса. Перед запресовуванням

зовнішню поверхню манжети змастити мастилом М10Г2К ГОСТ 8581-78. Манжету запресувати так, щоб торець із пружиною був спрямований убік підшипника (рис 3.2), для запресування рекомендується використовувати оправку, ескіз якої наведений на (рис 3.3);



1 – опорна плита; 2 – корпус водяного насоса; 3 – ущільнення водяного насоса; 4 – валик водяного насоса; 5 – пристосування для запресування ущільнення

Рисунок 3.2 – Запресування ущільнення валика в корпус водяного насоса

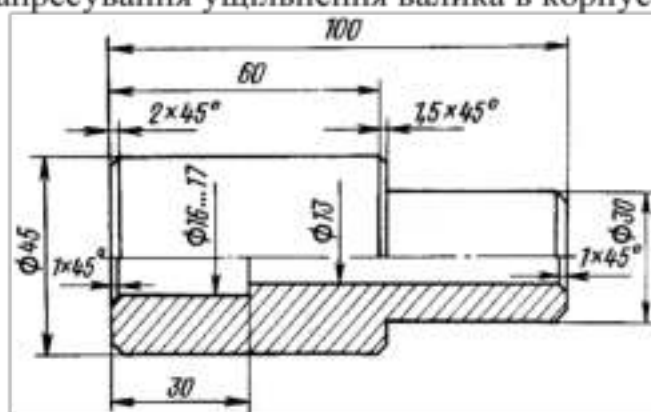


Рисунок 3.3 – Ескіз оправки для запресування ущільнення і крильчатки водяного насосу

- запресувати в корпус водяного насоса водовідбивну шайбу. Шайбу запресовувати на емалі НЦ-5123 ГОСТ 7462-73 до упору в корпус водяного насоса;
- запресувати в корпус водяного насоса валик у зборі з підшипниками. Перед

запресовуванням валика в зборі з підшипниками порожнина підшипникового вузла заповнити мастилом Літол-24, ГОСТ 21150-75 на 1/3-1/2 обсягу (20-30 г);

- установити прокладку, кришку у зборі з манжетою й закрутити болти кріплення із плоскими й пружинними шайбами. Матеріал прокладки: пароніт ПМБ.

- установити в корпус водяного насоса стопорне кільце підшипника переднього;

- установити на валик насоса пилозахисну шайбу;

- запресувати у валик сегментну шпонку;

- напресувати шків приводу водяного насоса на валик, закрутити болт із пружинною і плоскою шайбами. Шків напресувати до упору, сполучивши паз на шківі зі шпонкою. Для запресування шківів рекомендується використовувати оправку, ескіз якої наведено на (рис 3.4);

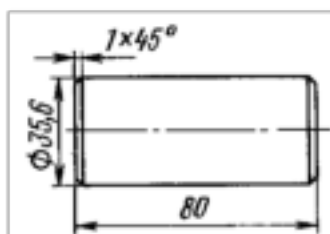


Рисунок 3.4 – Ескіз оправки для запресування шківів водяного насоса

- запресувати в корпус водяного насоса кільце корпуса. Кільце запресувати на емалі НЦ-5123 ГОСТ 7462-73;

- установити на валик пружне кільце, манжету у зборі з обоймами і пружиною;

- запресувати сальник у корпус водяного насоса за допомогою оправки. Перед запресовуванням циліндрична посадкова поверхня повинна бути покрита тонким шаром емалі НЦ-5123 ГОСТ 7462-73;

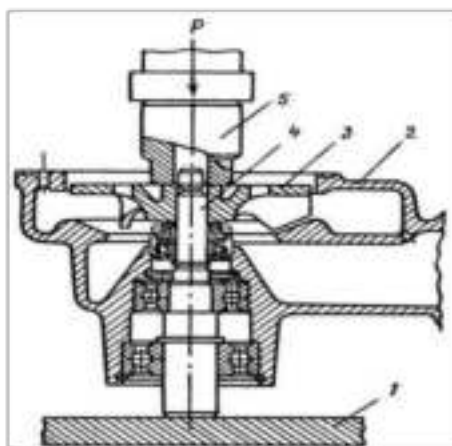
- установити на валик водяного насоса кільце упорне й ущільнювальне кільце з обоймою кільця;

- напресувати крильчатку на валик насоса. Перед напресуванням сполучити лиску на валику з лискою на крильчатці (рис 3.5);

- установити стопорну шайбу й закрутити гайку кріплення крильчатки насоса й відігнути вусики шайби на грані гайки й на лисці крильчатки;

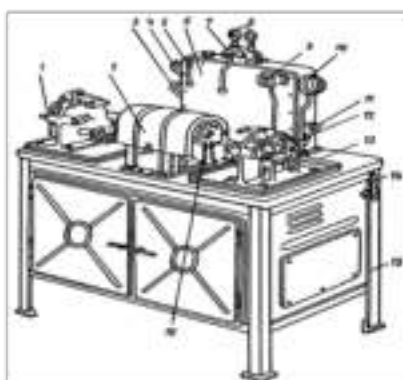
- перевірити легкість обертання валика водяного насоса. Обертання валика повинне бути вільним, без заїдань;

Після збирання робота водяного насоса, перевіряється на стенді для перевірки водяних насосів (див. рис. 3.6). До нього під'єднуються шланги і система заповнюється водою. Перевірку проводять при 3600 об/хв протягом 4 хв; 1 хв - сухе обкатування; 3 хв - обкатування з водою. Рівень води в баку повинен бути вище осі насосу на 0.8 м, температура води не менш 50°C. Насос повинен створювати напір не менш 6 м.вод.ст. (180 кПа). Всі з'єднання насоса повинні бути герметичними. Протікання води із дренажного отвору та через сальник не допускається.



1 – опорна плита; 2 – корпус водяного насоса; 3 – крильчатка; 4 – валик водяного насоса; 5 – пристосування для напесування крильчатки на валик

Рисунок 3.5 – Напесування крильчатки на валик водяного насоса



1, 12 – кронштейни для закріплення випробовуваних водяних насосів; 2 – запобіжний кожух приводного валу; 3 – вимикач роботи насоса; 4 – вмикач нагрівача; 5 – водомірна трубка; 6 – бак з водою; 7 – кран-регулювальник; 8 – манометри; 9 – показчик температури; 10 – розетка включення стенду в електричну мережу; 11 – електромагнітне реле; 13 – ванна для збору води; 14 – замочний кран; 15 – станина стенду; 16 – фланець приводного валу

Рисунок 3.6 – Стенд для випробування водяних насосів

3.5 Розробка технологічних карт

Згідно завдання на кваліфікаційну роботу необхідно розробити маршрутну технологічну карту поточного ремонту водяного насоса та операційні технологічні карти розбирання водяного насоса системи охолодження двигуна автомобіля КамАЗ-53208 і дефектування деталей водяного насоса системи охолодження двигуна автомобіля КамАЗ-53208.

Технологічні карти виконання робіт наведено в Додатку А.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Аналіз умов праці

Агрегатна дільниця розташована в цеху, обладнання на дільниці розміщене згідно маршруту обробки.

На агрегатній дільниці виникають наступні шкідливі та небезпечні фактори:

- фізичні: рухомі частини виробничого обладнання; вироби, що переміщуються; підвищений рівень шуму; гострі кромки; підвищена напруга в електричній мережі, замикання якої може пройти через тіло людини; недостатня освітленість робочої зони; недостатня природного освітлення;

- хімічні: загально токсичні (CO_2 - джерело - міжцеховий автотранспорт; вуглеводні – містяться у парах ЗОР); роздратовуючи (пари лугів з ЗОР);

- психологічні: фізичні перевантаження (при перенесенні деталей з конвеєра до робочого місця); нервово-психічні перевантаження (викликаються монотонністю праці);

- біологічні: хвороботворні мікроорганізми та бактерії, що з'являються при роботі з ЗОР.

4.2 Організаційно-технічні вимоги до приміщення і робочого місця

При виконанні діагностичних операцій в гаражі необхідно дотримуватись вимог техніки безпеки, приділяти особливу увагу організації праці, стану обладнання та інструменту. Діагностичні роботи проводяться на спеціально відведених робочих місцях.

Необхідно проводити кожного місяця перевірку технологічного обладнання, приладів та інструментів. Забороняється використовувати обладнання та інструменти які не пройшли перевірки. Інструменти необхідно зберігати на стелажах або на полицях слюсарних верстаків. Використовувати діагностичні стенди тільки по своєму призначенню та з дотримання вимог техніки безпеки. Діагностичне обладнання слід

розташовувати з урахуванням безпеки працюючих, зручності виконання технологічних операцій згідно з нормами. Стаціонарне обладнання повинно бути встановлене на фундаменті і надійно кріпитись до нього болтами. небезпечні місця повинні бути огорожені. Конструкція устаткування і його окремих частин повинна виключати можливість їх падіння, опускання, перекидання та довільного зміщення при всіх передбачених умовах експлуатації. Все обладнання, яке експлуатується в зоні діагностики повинно бути справним і знаходитись під постійним наглядом майстра робочої зони.

4.3. Санітарно-гігієнічні заходи

Виробниче приміщення повинно відповідати вимогам [5].

Згідно [6] об'єм промислового приміщення на одного працюючого не повинен бути менше 15м³.

4.3.1 Мікроклімат

Оптимальні та допустимі показники мікроклімату наведені в таблиці 4.1

Таблиця 4.1 – Оптимальні та допустимі показники мікроклімату

Період року	Категорія	Температура t, °C					Відносна вологість,%		Швидкість повітря, м/с	
		Оптимал ьна	На робочих місцях				Оптимал ьна	Допуст има на робочо му місці	Оптимал ьна	Допуст има на робочо му місці
			Верхня межа		Нижня межа					
			по ст	Не по ст	по ст	Не по ст				
Хол.	II б	17.19	21	23	15	13	40..60	75	0,2	>0,4
Теп.		20.22	27	29	16	15	40..60	70	0,3	0,2...0,5

Мікроклімат у виробничих умовах визначається наступними параметрами: температурою повітря, відносною вологістю, швидкістю руху повітря на робочому місці, атмосферним тиском.

4.3.2 Освітлення

Природне освітлення на ділянці є верхнє з боковим. Природне освітлення характеризується коефіцієнтом природної освітленості - це відношення освітленості зовні. Нестачу природного освітлення компенсує штучне. Воно складається з загального освітлення виробничої площі та місцевого освітлення. Місцеве освітлення реалізується лампами розжарювання; загальне - газорозрядними лампами.

Нормальне значення для КПО:

$$e_n^4 = e_n^3 \cdot m \cdot c, \quad (4.1)$$

де d_i^3 - значення КПО для будівель, що розташовані у II поясі світлового клімату;

m - коефіцієнт світлового клімату, що враховує особливість світлового клімату іншої місцевості;

C - коефіцієнт сонячності клімату.

Для бокового природного освітлення $d_i^3 = 10\%$; для суміщеного освітлення $d_i^3 = 6\%$; $m_{IV} = 0,9$; $C = 0,75$, для зовнішніх стін азимут 270° .

Отже мінімальні значення КПО

За формулою (3.1) розраховуємо для природного освітлення:

$$e_n^4 = 3 \cdot 0,9 \cdot 0,75 = 2\%;$$

За формулою (4.1) розраховуємо для суміщеного освітлення:

$$e_n^4 = 6 \cdot 0,9 \cdot 0,75 = 1,215\%.$$

4.3.3 Шум

Шум має великий вплив на працездатність людини. Допустимі рівні шуму нормуються у [7].

Джерелами шуму в агрегатній ділянці є обладнання, шум з сусідніх ділянок та шум автотранспорту.

Для постійних робочих місць у виробничих приміщеннях і території підприємства допустимі рівні звукового тиску наведені у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Допустимі рівні звукового тиску

Рівні звукового тиску, дБ, в октавних смугах з середньо геометричними частотами, Гц									Рівні звуку і еквівалентні рівні звуку, дБА
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
107	95	82	82	78	75	73	71	69	80

Характеристикою постійного шуму на робочих місцях є рівні звукових тисків (дБ) у октавних смугах з середньо – геометричними частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц.

Характеристикою непостійного шуму на робочих місцях є інтегральний параметр -еквівалентний рівень звуку (дБА).

Методи і засоби боротьби з шумом:

Для захисту від шуму у приміщенні аудиторії, який виникає від неякісної роботи оргтехніки слід застосувати столи з спеціальним відділенням для встановлення системних блоків.

Зниження шуму на шляху його розповсюдження в значній мірі досягається проведенням будівельно акустичних заходів з застосуванням звукоізолюючих перегородок між приміщеннями.

4.3.4 Вібрації

Санітарні норми одно чисельних показників вібраційного навантаження на оператора для тривалості зміни 8 год. наведені в таблиці 4.3

Таблиця 4.3 – Допустимі рівні вібрацій.

Вид вібрації	Категорія вібрації по СН	Напрявлення дії	Нормативне корегування по частоті еквівалентне корегування значення			
			мс ⁻¹	дБ	мс – 110 – 2	дБ
загальна	3 тип «а»	z0, y0, x0	0,1	100	0,2	92

Основні заходи щодо захисту людини від шкідливої дії вібрації у виробничих умовах можна бути поділити на технічні, організаційні і лікувально-профілактичні, а також колективні та індивідуальні. До технічних заходів належать: - зниження вібрації в джерелі її виникнення (вибір на стадії проектування кінематичних і технологічних схем, які знижують динамічні навантаження в устаткуванні та ін.); - зниження діючої вібрації на шляху розповсюдження від джерела виникнення (вібропоглинання, віброгасіння, віброізоляція). До організаційних заходів належать: - організаційно-технічні (своєчасний ремонт та обслуговування обладнання за технологічним регламентом, контроль допустимих рівнів вібрації, дистанційне керування вібронебезпечним обладнанням); - організаційно-режимні (забезпечення відповідного режиму праці та відпочинку, заборону залучення до вібраційних робіт осіб молодших 18 років, тощо); До лікувально-профілактичних заходів належать: - періодичні медичні огляди; - лікувальні процедури (фізіологічні процедури, вітамінно- та фітотерапія). Найважливіший напрям захисту від вібрації – застосування конструктивних методів зниження вібраційної активності машин та механізмів, наприклад, за рахунок зменшення діючих змінних сил у конструкції та зміні її параметрів (жорсткості, приведеної маси, сили тертя, використання демпферних пристроїв).

4.4 Техніка безпеки

Проектована ділянка по небезпеці ураження людей електричним струмом є особливо небезпечною, оскільки на цій ділянці існують струмопровідні поли і можливість одночасного дотику людини до механізмів, що мають з'єднання з землею, з одного боку, і до металевих корпусів з іншого.

Захисна дія заземлення ґрунтується на зменшенні напруги дотику між корпусом обладнання і землею. При замиканні якої фази на струмопровідний корпус через провідник заземлення фаза замикається на землю. Це є однофазне коротке замикання, від струму якого спрацює захисне обладнання, яке відключає дану установку від

електромережі.

На ділянці виконане природне заземлення - всі струмопровідні корпуси установок та механізмів заземлені на підземні трубопроводи.

Крім того, на ділянці використовують різні електрозахистні засоби: діелектричні рукавиці, гумові килими, ізолюючі підставки. В різних місцях встановлені різні попереджувальні плакати.

4.4.1 Електробезпека

За ступінню електробезпеки приміщення відноситься до категорії небезпечних умов по ураженню людей електричним струмом так як присутні такі небезпечні фактори: струмопровідна підлога; можливість одночасного дотику до корпусів офісної техніки та заземлених частин.

Для захисту від ураження електрострумом обираємо такі засоби: занулення; подвійна ізоляція.

4.5 Пожежна безпека

Дільниця по пожежній небезпеці виникнення пожежі відносять до категорії «Д» - виробництво, яке пов'язане з обробкою негорючих речовин і матеріалів у холодному стані.

Ступінь вогнестійкості будівлі - III - будівля з несучими і відгороджувальними конструкціями з природним і штучними матеріалами, несучі конструкції.

Мінімальні межі вогнестійкості (в чисельнику) та максимальні межі розповсюдження вогню (в знаменнику) по [9] наведені в таблиці 4.4

Таблиця 4.4 – Мінімальні межі розповсюдження та максимальні межі розповсюдження вогню.

Ступінь вогнестійкості	Стіни				Колони	Драбинні	Плити, настили інш.	Плити, настили	Балки, ферми
	несучі	лони	Площадки	настили, інш.					
III	2	1	0,25..0,5	0,25	2	1	0,75	0,25	н.н.
	0	0	0..40	40	0	0	0	н.н.	н.н.

Ступінь вогнестійкості, допустиме число поверхів і площа поверху в межах пожежного відсіку [6] наведений в таблиці 4.5

Таблиця 4.5 – Ступінь вогнестійкості, допустиме число поверхів і площа поверхів в межах пожежного відсіку

Категорія виробництва	Допустима кількість поверхів	Ступінь вогнестійкості будівлі	Площа в межах пожежного відсіку, м ²		
			Одноповерхові	Багатоповерхові	
				2 поверхи	3 і більше
Д	3	III	7800	6500	3500

Типи протипожежних перешкод їх мінімальні межі вогнестійкості наведена в таблиці 4.6

Таблиця 4.6 Типи протипожежних перешкод

Ступінь вогнестійкості будівлі	Протипожежні перешкоди	Типи протипожежних перешкод	Мінімальні межі вогнестійкості перешкод, год
III	Протипож. стіни	1	0,25
	Протипож. перешкоди	2	0,25
	Протипож. покриття	2	1

На випадок виникнення пожежі повинна бути передбачена евакуація людей.

Кількість евакоходів - не менше 2.

Відстань від найбільш віддаленого робочого місця до найближчого евакоходу для виробництва категорії Д не нормується.

Заходи проти виникнення пожежі, застосовані на ділянці: зберігання промаслених ганчірок, стружки у спеціально встановлених скриньках і захист провідників від короткого замикання та перевантаження - плавкі запобіжники.

Засоби пожежогасіння: протипожежний щит з ящиком з піском та лопатою; пінний вогнегасник ОВП-5; порошковий вогнегасник ОП-5; багри; ломи; сокири; пожежні відра; пожежні крани.

ВИСНОВКИ

Під час виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи було розроблено технологічний процес ремонту системи охолодження двигуна автомобіля КамАЗ-53208.

У першому розділі було виконано аналіз виробничо-господарської діяльності автотранспортного підрозділу товариства з обмеженою відповідальністю «МХП-ЗЕРНОПРОДУКТ-ЛИПІВКА», проаналізовано існуючі види систем охолодження двигунів. Розглянуто конструкцію, та функціонування системи охолодження двигуна автомобіля КамАЗ-53208. Наведені основні види робіт при її технічному обслуговуванні та ремонті.

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 та самообслуговуванню підприємства; визначено чисельність виробничого та допоміжного персоналу.

Третій розділ присвячений огляду причинно – наслідкових зв'язків несправностей системи охолодження автомобіля КамАЗ-53208. Складено функціональну схему поточного ремонту водяного насосу, підібрано необхідне обладнання та устаткування для виконання робіт на даній ділянці. Розроблені технологічні карти розбирання насосу на даній ділянці та дефектування деталей водяного насосу.

Четвертий розділ присвячений розгляду питань охорони праці.

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. Вахламов В.К. Техніка автомобільного транспорту / Володимир Кирилович Вахламов. – М.: «Академія», 2004.
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. Кобилянський О.В. Основи охорони праці. Навчальний посібник. - Вінниця: ВДТУ, 2003. - 100 с.
7. 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. – 336с.
8. 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.
9. Лудченко О. А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів : технологія : підручник / О. А. Лудченко. – К. : Вища шк., 2007. – 527 с. : іл.
10. Охорона праці – режим доступу до ресурсу: <http://bgd.vntu.edu.ua/ukr/metodic.html> – Назва з екрана.

11. 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.

12. Терещенко О.П. Методичні вказівки до опрацювання розділу "Безпека життєдіяльності" в дипломних проектах і роботах студентів машинобудівних спеціальностей / Уклад. О.П. Терещенко, О.В. Кобилянський. - Вінниця: ВНТУ, 2007. - 46 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Технологічні карти

Маршрутна технологічна карта

Зміст робіт: Поточний ремонт водяного насоса

Зона (дільниця, пост): Агрегатна дільниця

Число виконавців, спеціальність, розряд: Один, автослюсар IV р.

Номер і назва операції	Технологічне обладнання, інструмент	Технічні умови та вказівки
1. Доставити водяний насос в агрегатну дільницю	Візок	
2. Очистити, провести зовнішній огляд.	Щітка, ганчірки	Звернути увагу на наявність механічних пошкоджень
3. Розібрати водяний насос	Пристосування для розбирання водяних насосів, набір інструментів	
4 Провести дефектування деталей	набір інструментів	Визначити ступінь спрацювання деталей
5. Відновити деталі, які підлягають відновленню.	Слюсарно-механічне обладнання	
6. Скомплектувати деталі водяного насоса	Слюсарний верстак	Підібрати деталі по розмірах
7. Зібрати водяний насос.	Пристосування для розбирання водяних насосів, набір інструментів	
8. Провести контроль якості виконаних робіт	Стенд для випробування водяних насосів	

Операційна технологічна карта 1

Зміст робіт: розбирання водяного насосу системи охолодження двигуна автомобіля КамАЗ-53208

Дільниця: агрегатна

Трудовісткість, 17 люд·хв.

Виконавці (кількість, спеціальність, розряд) 1, автослюсар, 4 розряд

Номер і назва операції чи переходу	Технологічне обладнання та інструменти	Технічні умови та вказівки
1	2	3
1. Встановити водяний насос в зборі на пристосування	Пристосування для розбирання водяних насосів	
2. Відігнути вуса стопорної шайби та відкрутити ковпачкову гайку кріплення крильчатки і зняти шайбу	Молоток, зубило, викрутка 8мм, ключ кільцевий гайковий 19 мм	Утримувати валик від провертання за шків
3. Зняти крильчатку насоса з валика	Знімач крильчатки, ключі гайкові кільцеві 12 і 19мм	
4. Витягнути пружину, манжету торцевого ущільнення в зборі з обоймами і упорне кільце	Пінцет, викрутка 6,5 мм	
5. Зняти з валика насоса ущільнююче кільце з обоймою і упорне кільце	Викрутка 6,5 мм, пасатижі	
6. Відкрутити болт кріплення шківа з пружинною і плоскою шайбами. Встановити зйомник і зняти з валика шків	Голівка змінна 17мм, подовжувач 150мм, зйомник шківа	
7. Випресувати шпонку з валика водяного насоса	Молоток, зубило	
8. Викрутити болти кріплення кришки з корпусу з шайбами, зняти кришку в зборі з манжетами і прокладку	Ключ кільцевий гайковий 10 мм, викрутка 6,5 мм	
9. Зняти з валика насоса пілозахисну шайбу	Викрутка 6,5 мм	
10. Витягнути з корпусу насоса стопорне кільце	Спеціальні пасатижі	
11. Встановити водяний насос на прес і випресувати валик в зборі з підшипниками	Прес гідравлічний	
12. Випресувати з корпусу водяного насоса кільце	Молоток, оправка	

Продовження операційної технологічної карти 1

1	2	3
13. Витягнути манжету з корпусу водяного насосу	Викрутка 10 мм	
14. Випресувати з корпусу водяного насосу водовідбивну шайбу	Оправка, молоток	
15. Випресувати сальник з корпусу водяного насосу	Оправка, молоток	
16. Спресувати передній і задній підшипники з валика водяного насосу	Прес ручний мод. ОКС-761-2, технологічні пластини	Разом з заднім підшипником спресовується втулка манжети
17. Випресувати манжету з корпусу манжети водяного насосу	Викрутка 10 мм	
18. Спресувати втулку зі шківів водяного насосу	Молоток, зубило	

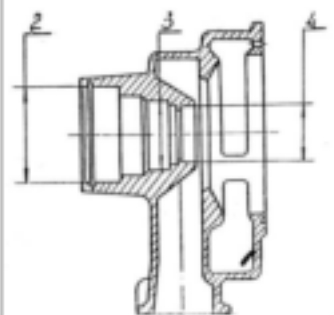
Операційна технологічна карта 2

Зміст робіт: дефектування деталей водяного насосу системи охолодження двигуна автомобіля КамАЗ-53208

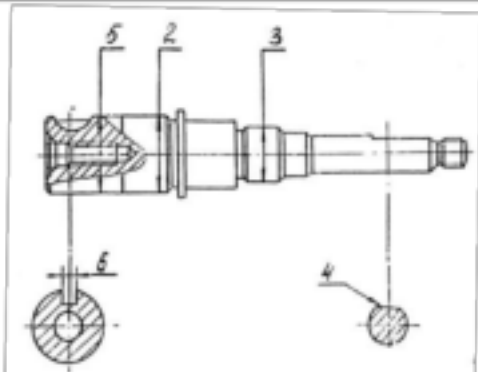
Дільниця: агрегатна

Трудомісткість, 9 люд-хв.

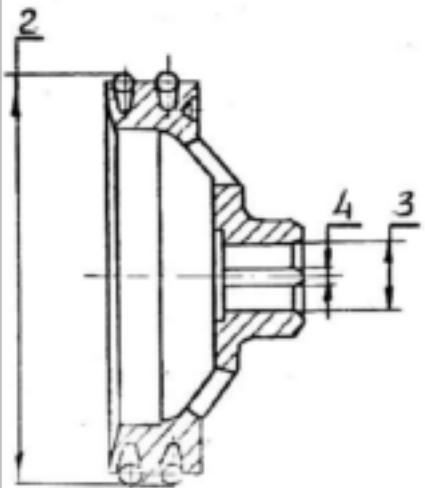
Виконавці (кількість, спеціальність, розряд) 1, автослюсар, 4 розряд

Номер і назва операції	Технологічне обладнання та інструменти	Технічні умови та вказівки
1	2	3
1 Дефектування корпусу водяного насосу		
1.1 Перевірити корпус на наявність обломів або тріщин	Візуально	Бракувати
1.2 Визначити зношування гнізда під передній підшипник	Нутромір з НИ 50-100 ГОСТ 9244-75	Номінальний розмір має бути $\varnothing 62^{+0,020}_{-0,010}$ мм, допустимий розмір без ремонту - $\varnothing 62,04$ мм. Бракувати при значенні більше 62,04 мм

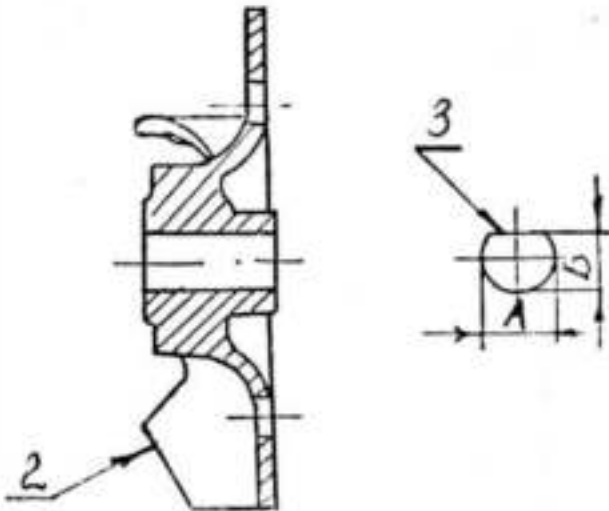
Продовження операційної технологічної карти 2

1	2	3
1.3 Визначити зношування гнізда під задній підшипник	Нутромір з НИ 50-100 ГОСТ 9244-75	Номінальний розмір має бути $\varnothing 52^{+0,020}_{-0,010}$ мм, допустимий розмір без ремонту - $\varnothing 52,04$ мм. Бракувати при значенні більше $\varnothing 52,04$ мм
1.4 Визначити зношування отвору під ущільнювач	Нутромір з НИ 25-50 ГОСТ 9244-75	Номінальний розмір має бути $\varnothing 36,45^{+0,024}$ мм, допустимий розмір без ремонту - $\varnothing 36,490$ мм. Бракувати при значенні більше 36.49 мм
2. Дефектування валика водяного насосу		
2.1. Перевірити валика водяного насосу на наявність тріщин або обломів	Візуально	Бракувати
2.2. Визначити зношування шийки під передній підшипник	Мікрометр гладкий МК 25-1 ГОСТ 6507-78	Номінальний розмір має бути $\varnothing 25^{+0,017}_{-0,002}$ мм, допустимий розмір без ремонту - $\varnothing 24,99$ мм. Бракувати при значенні менш 24,99
2.3. Визначити зношування шийки під задній підшипник	Мікрометр гладкий МК 25-1 ГОСТ 6507-78	Номінальний розмір має бути $\varnothing 20^{+0,017}_{-0,002}$ мм, допустимий розмір без ремонту - $\varnothing 19,99$ мм. Бракувати при значенні менш 19,99 мм
2.4. Визначити зношування лиски під крильчатку	Кільце $\varnothing 15,6$ мм. Щуп дровотий $\varnothing 00,05$ мм	Зазор між поверхнею і кільцем має бути 0,05 мм. Бракувати при значенні більше 0,05 мм
2.5. Визначити зношування лиски під крильчатку	Мікрометр важельний МР 25 ГОСТ 4381-80	Номінальний розмір має бути $\varnothing 24,9^{+0,048}_{-0,029}$ мм, допустимий розмір без ремонту - $\varnothing 24,926$ мм. Бракувати при значенні менш 24,926 мм

Продовження операційної технологічної карти 2

1	2	3
2.6. Визначити зношування шпоночного паза по ширині	Шаблон 5,01 мм	Номінальний розмір має бути $5_{-0,055}^{-0,010}$ мм, допустимий розмір без ремонту – 5,01 мм. Виготовити новий паз під кутом 180° до зношеного. У випадку неможливості виготовлення нового паза - бракувати
3. Дефектування шківів приводу водяного насосу		
3.1. Перевірити шківів приводу водяного насосу на наявність тріщин або обломів	Візуально	Бракувати
3.2. Визначити зношування поверхонь канавки шківів дет. 740. 1307216-30 дет. 740. 1307216-10	Мікрометр гладкий МК 150-1 або МК 175-1 ГОСТ 6507-78. Ролик $\varnothing (9 \pm 0,01)$ мм	Номінальні розміри мають бути: для дет. 740. 1307216-30 – $148,5 \pm 0,2$ мм, для дет. 740. 1307216 – $162,5 \pm 0,2$ мм. Допустимі розміри без ремонту відповідно – 148,1 мм та 162,2 мм. Бракувати при значенні меншому гранично допустимого
3.3. Визначити зношування отвору під шийку вала	Нутромір індикаторний НІ 18-50-2 ГОСТ 868-82	Номінальний розмір має бути $\varnothing 24,9_{-0,015}^{+0,023}$ мм, допустимий розмір без ремонту - $\varnothing 24,930$ мм. Бракувати при значенні більше 24,93 мм
3.4. Визначити зношування шпоночного паза по ширині	Шаблон 5,10 мм	Номінальний розмір має бути $5_{-0,015}^{+0,065}$ мм, допустимий розмір без ремонту – 5,10 мм. Виготовити новий паз під кутом 180° до зношеного. У випадку неможливості виготовлення нового паза – бракувати

Продовження операційної технологічної карти 2

1	2	3
4. Дефектування крильчатки водяного насосу		
4.1. Перевірити крильчатку водяного насосу на наявність тріщин або обломів	Візуально	Бракувати
4.2. Перевірити крильчатку на наявність кавітаційних руйнувань або зношування лопатей	Візуально	Бракувати
4.3. Визначити зношування отвору крильчатки під валик водяного насосу	Нутромір індикаторний НИ 10-18-2 ГОСТ 868-82	Номінальні розміри повинні бути наступними: - розмір А: $\varnothing 15,6^{+0,035}$ мм; - розмір Б: $\varnothing 13,5^{+0,035}$ мм. Допустимі розміри без ремонту: - розмір А: $\varnothing 15,67$ мм; - розмір Б: $\varnothing 13,57$ мм. Бракувати при значенні більше граничного

Додаток Б

Ілюстративна частина

Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

ІЛЮСТРАТИВНА ЧАСТИНА

до бакалаврської кваліфікаційної роботи
на тему:

«ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПОТОЧНОГО
РЕМОНТУ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ АВТОМОБІЛЯ КАМАЗ-53208 В
УМОВАХ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДРОЗДІЛУ ТОВАРИСТВА З
ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «МХП-ЗЕРНОПРОДУКТ-
ЛИПІВКА» СЕЛО ЛИПІВКА ТОМАШПІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ
ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ»

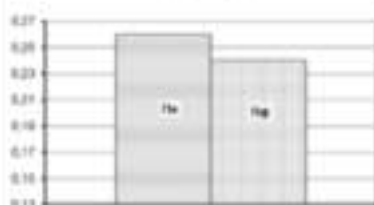
Розробив: ст. гр. ІАТ-23мсі
Дядіков А.Ю.

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

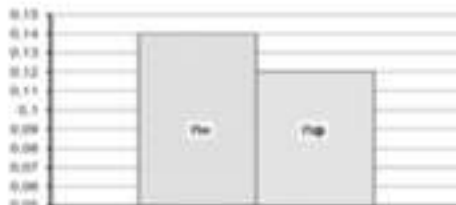
Вінниця ВНТУ 2025

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДРОЗДІЛУ ТОВ «МХП-ЗЕРНОПРОДУКТ-ЛИПІВКА»

Чисельність ремонтних робітників
на одиницю РС



Кількість робочих годин на одиницю РС



Площа виробничо-складських приміщень,
кв.м. на одиницю РС



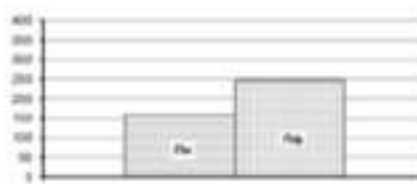
Площа адміністративно- побутових приміщень,
кв.м. на одиницю РС



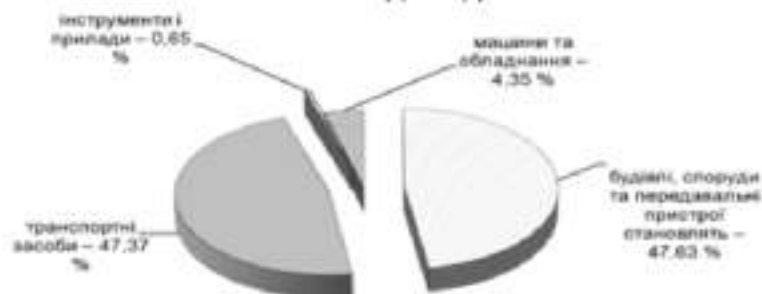
Площа стоянки, кв.м. на одиницю РС



Площа території, кв.м. на одиницю РС

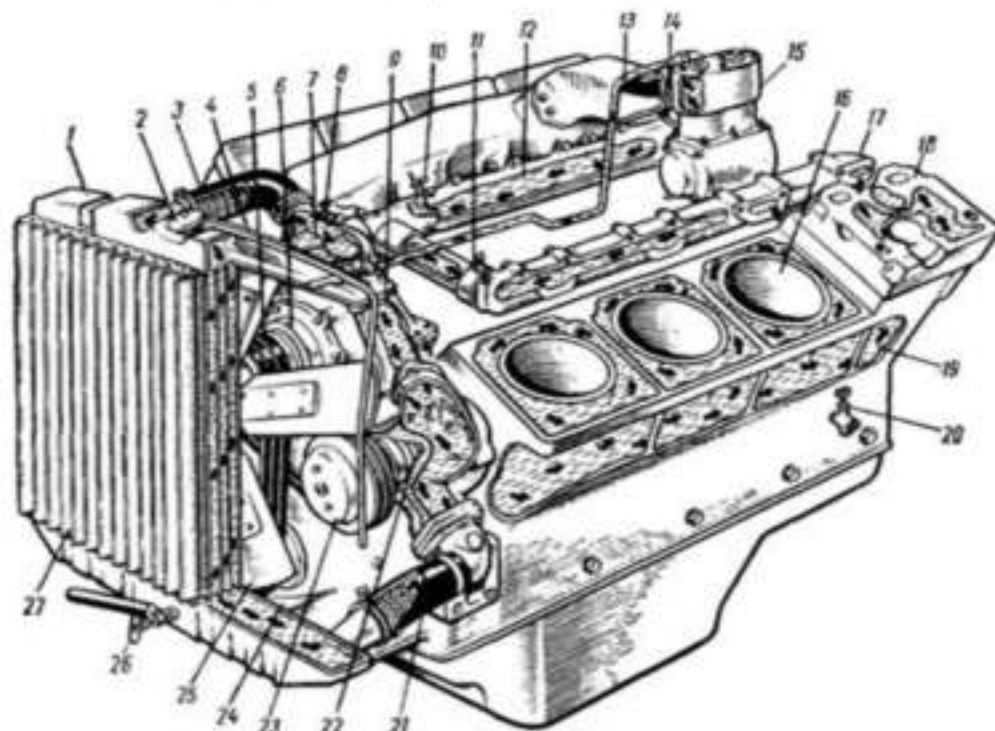


Пн – нормативне значення показника; Пф – фактичне значення показника
СТРУКТУРА ОСНОВНИХ ФОНДІВ ПІДПРИЄМСТВА



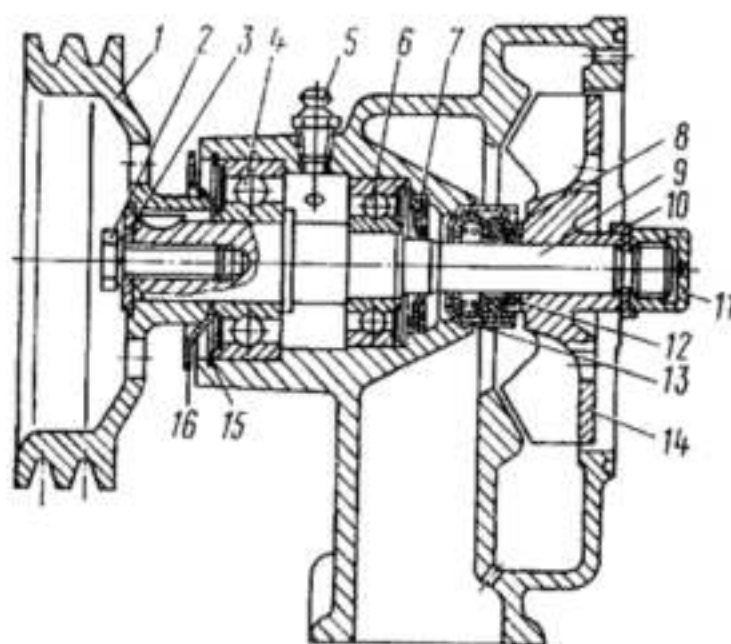
Активация

Схема системи охолодження двигуна автомобіля КамАЗ-53208



1 - радіатор; 2 - пробка заливної горловини; 3 - верхній патрубок радіатора; 4 - паровідвідна трубка; 5 - шків гідромуфти; 6 - гідромуфта; 7 - коробка термостатів; 8 - датчик показника температури рідини; 9 - пропускний канал (патрубок); 10 - кран нагрівника; 11 - датчик перегріву охолодної рідини; 12 - права водна труба; 13 - трубка відводу рідини з компресора; 14 - патрубок підведення рідини у компресор; 15 - компресор; 16 - циліндр двигуна; 17 - ліва водна труба; 18 - головка циліндра; 19 - блок циліндрів; 20, 26 - крани сливу рідини; 21 - нижній патрубок радіатора; 22 - водяний насос; 23 - шків насоса; 24 - кожух вентилятора; 25 - вентилятор; 27 - жалюзі радіатора.

Водяний насос системи охолодження двигуна автомобіля КамАЗ-53208



1 - шків; 2 - болт; 3, 10 - шайби; 4, 6 - підшипники; 5 - прес-масельника; 7 - манжета; 8 - кільце-ушлюнювач з обоймою; 9 - валтик; 11 - гайка коліщачова; 12 - кільце упорне; 13 - ушлюнення (саліники); 14 - кришчатка; 15 - кільце стопорне; 16 - шків насоса.

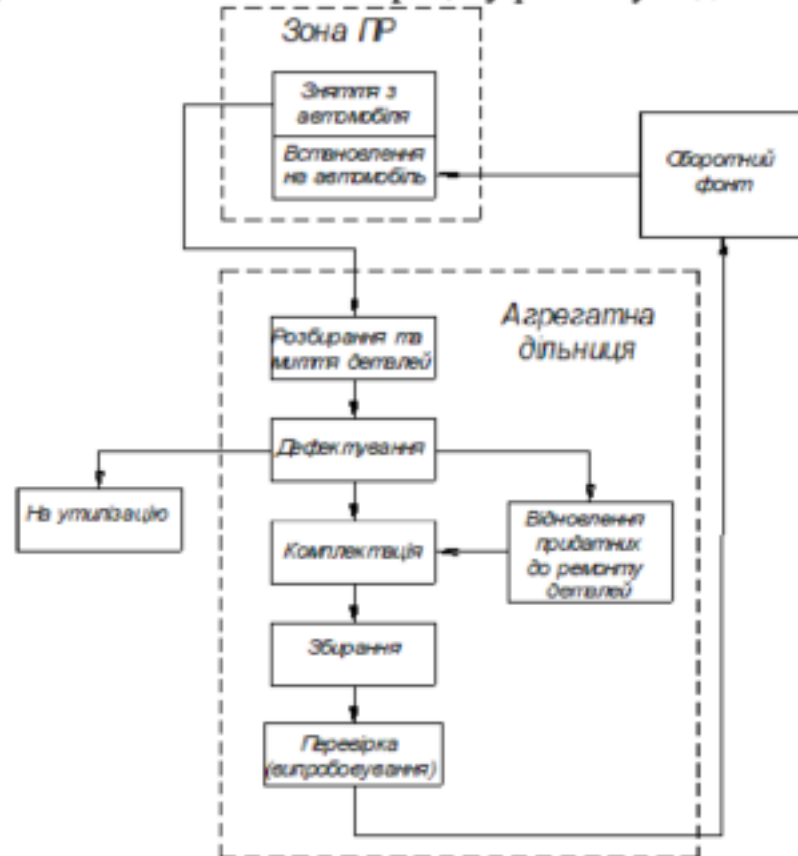
Можливі несправності системи охолодження двигуна автомобіля КамАЗ-53208, їх характерні ознаки та методи усунення

Несправність і її ознаки	Можлива причина	Спосіб усунення
1	2	3
<u>Перегрів двигуна</u>	а) <u>низький рівень охолоджуючої рідини в системі охолодження;</u>	<u>Долити охолоджуючу рідину</u>
	б) <u>сильне забруднення зовнішньої поверхні радіатора;</u>	<u>Очистити зовнішню поверхню радіатора струменем води</u>
	в) <u>несправний (постійно закритий) термостат;</u>	<u>Замінити термостат</u>
	г) <u>несправний електроventиллятор системи охолодження;</u>	<u>Перевірити двигун електроventиллятора, датчики його увімкнення та реле, несправні вузли замінити</u>
	е) <u>несправний клапан пробки радіатора (тиск відкриття менше 0,05 МПа);</u>	<u>Замінити пробку</u>
	є) <u>несправний насос охолоджуючої рідини;</u>	<u>Перевірити роботу насоса, замінити його або відремонтувати</u>
	ж) <u>слабка натяжка ременю привода насоса і генератора</u>	<u>Відрегулювати натяжку ременя</u>

Можливі несправності системи охолодження двигуна автомобіля КамАЗ-53208, їх характерні ознаки та методи усунення

Несправність і її ознаки	Можлива причина	Спосіб усунення
1	2	3
<u>Швидке падіння рівня охолоджуючої рідини в бачку</u>	а) <u>пошкодження шлангів чи прокладок в з'єднаннях трубопроводів;</u>	<u>Замінити пошкоджені шланги чи прокладки</u>
	б) <u>підтікання рідини через сальник насоса охолоджуючої рідини;</u>	<u>Відремонтувати насос охолоджуючої рідини</u>
	в) <u>пошкодження прокладки головки блока циліндрів;</u>	<u>Замінити прокладку</u>
	г) <u>пошкоджений радіатор;</u>	<u>Відремонтувати радіатор або замінити</u>
	д) <u>слабо затягнуті хомути шлангів;</u>	<u>Підтягнути хомути</u>
	е) <u>пошкоджена пробка чи прокладка пробки радіатора;</u>	<u>Замінити пробку</u>
	є) <u>підтікання рідини через мікротріщини в блоці чи в головці циліндрів;</u>	<u>Перевірити герметичність блока і головки циліндрів, при виявленні тріщин замінити пошкоджені деталі</u>
	ж) <u>підтікання рідини через мікротріщини в корпусі чи кришці насоса охолоджуючої рідини</u>	<u>Перевірити герметичність, при виявленні тріщин замінити пошкоджені деталі; незначне протікання допускається усунути добавкою в охолоджуючу рідину герметизатора.</u>

Загальна схема технологічного процесу ремонту водяного насосу



Акти

Маршрутна технологічна карта поточного ремонту водяного насосу автомобіля КамАЗ-53208

Номер і назва операції	Технологічне обладнання, інструмент	Технічні умови та вказівки
1. Доставити водяний насос в агрегатну дільницю	Візок	
2. Очистити, провести зовнішній огляд.	Щітка, ганчірки	Звернути увагу на наявність механічних пошкоджень
3. Розібрати водяний насос	Пристосування для розбирання водяних насосів, набір інструментів	
4. Провести дефектування деталей	набір інструментів	Визначити ступінь спрацювання деталей
5. Відновити деталі, які підлягають відновленню.	Слюсарно-механічне обладнання	
6. Скомплектувати деталі водяного насоса	Слюсарний верстак	Підібрати деталі по розмірах
7. Зібрати водяний насос.	Пристосування для розбирання водяних насосів, набір інструментів	
8. Провести контроль якості виконаних робіт	Стенд для випробування водяних насосів	

Операційна технологічна карта розбирання водяного насосу системи охолодження двигуна автомобіля КамАЗ-53208

Номер і назва операції чи переходу	Технологічне обладнання та інструменти	Технічні умови та позначення
1	2	3
1. Встановити водяний насос в зборі на пристосування	Пристосування для розбирання водяних насосів	
2. Відігнути куса стопорної шайби та відкрити ковпачкову гайку кріплення крильчатки і зняти шайбу	Молоток, зубило, викрутка 8мм, ключ кільцевий гайковий 19 мм	Утримувати валик від прокрутки за шків
3. Зняти крильчатку насоса з валика	Знімач крильчатки, ключі гайкові кільцеві 12 і 19мм	
4. Витягнути пружину, манжету торцевого ущільнення в зборі з обоймами і упорне кільце	Пінцет, викрутка 6,5 мм	
5. Зняти з валика насоса ущільнювальне кільце з обоймою і упорне кільце	Викрутка 6,5 мм, пасатик	
6. Відкрити болт кріплення шківів з пружинною і плоскою шайбами. Встановити зйомник і зняти з валика шків	Голівка шліпна 17мм, подов-жувач 150мм, зйомник шківів	
7. Випресувати шпонку з валика водяного насоса	Молоток, зубило	
8. Викрутити болти кріплення кришки з корпусу з шайбами, зняти кришку в зборі з манжетами і прокладку	Ключ кільцевий гайковий 10 мм, викрутка 6,5 мм	
9. Зняти з валика насоса пистозакисну шайбу	Викрутка 6,5 мм	
10. Витягнути з корпусу насоса стопорне кільце	Спеціальні пасатики	
11. Встановити водяний насос на прес і випресувати валик в зборі з підшипниками	Прес гідролічний	
12. Випресувати з корпусу водяного насоса кільце	Молоток, оправка	
13. Витягнути манжету з корпусу водяного насоса	Викрутка 10 мм	
14. Випресувати з корпусу водяного насоса водовідбійну шайбу	Оправка, молоток	
15. Випресувати сальник з корпусу водяного насоса	Оправка, молоток	
16. Спресувати передній і задній підшипники з валика водяного насоса	Прес ручний мод. ОКС-761-2, технологічні пластини	Разом з заднім підшипником спресовується втулка манжети
17. Випресувати манжету з корпусу манжети водяного насоса	Викрутка 10 мм	
18. Спресувати втулку зі шківів водяного насоса	Молоток, зубило	

Активізація

Додаток В

Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень

ПРОТОКОЛ ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ НА НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: Вдосконалення технологічного процесу поточного ремонту системи охолодження автомобіля КамАЗ-53208 в умовах автотранспортного підрозділу товариства з обмеженою відповідальністю «МХП-ЗЕРНОПРОДУКТ-ЛИПІВКА» село Липівка Томашпільського району Вінницької області

Тип роботи: Бакалаврська дипломна робота
(БДР, МКР)

Підрозділ кафедра автомобілів та транспортного менеджменту
(кафедра, факультет)

Показники звіту подібності Strikeplagiarism

Оригінальність 65,6 % Схожість 34,4 %

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)

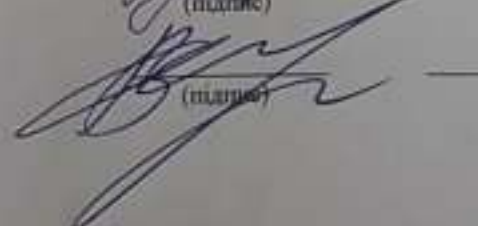
Ознайомлені з повним звітом подібності, який був згенерований системою Strikeplagiarism щодо роботи.

Автор роботи


(підпис)

Дядіков А.Ю.
(прізвище, ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Огневий В.О.
(прізвище, ініціали)