



Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Управление и организация производственных процессов при эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов на предприятии ООО «КАМСС-Сервис», г. Абакан»

Консультанты по разделам:

<u>Исследовательская часть</u> наименование раздела	_____	<u>А.В. Добрынина</u> инициалы, фамилия
--	-------	--

подпись, дата

<u>Технологическая часть</u> наименование раздела	_____	<u>А.В. Добрынина</u> инициалы, фамилия
--	-------	--

подпись, дата

<u>Экономическое обоснование</u> наименование раздела	_____	<u>А.В. Добрынина</u> инициалы, фамилия
--	-------	--

подпись, дата

<u>Охрана труда</u> наименование раздела	_____	<u>А.В. Добрынина</u> инициалы, фамилия
---	-------	--

подпись, дата

<u>Заключение на иностранном языке</u> наименование раздела	_____	<u>Е.В. Танков</u> инициалы, фамилия
--	-------	---

подпись, дата

<u>Нормоконтролер</u>	_____	<u>А.В. Добрынина</u> инициалы, фамилия
-----------------------	-------	--

подпись, дата



Студенту Васильеву Леониду Вениаминовичу

(фамилия, имя, отчество)

Группа 69-1 Направление подготовки 23.03.03

(код)

"Эксплуатация транспортно – технологических машин и комплексов"

(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: «Управление и организация производственных процессов при эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов на предприятии ООО «КАМСС-Сервис», г. Абакан»

Утверждена приказом по институту №230 от 14.04.2023г.

Руководитель ВКР А.В. Добрынина, к.т.н. доцент каф. ЭМиАТ

(инициалы, фамилия, место работы и должность)

Исходные данные для ВКР:

Документация по деятельности в области контроля охраны труда и безопасности, сервисные книжки обслуживаемых автомобилей, обеспечения профессиональной пригодности и надежности водителей, журнал выдачи инструментов, материалов и запасных частей, технико-экономические показатели.

Перечень разделов ВКР:

Исследовательская часть, управление и организация производственных процессов, технологические карты ПТО и ТР, экономическое обоснование, охрана труда в сервис центре.

Перечень графического материала с указанием основных чертежей, плакатов:

1. Генеральный план предприятия
2. Производственный цех
3. Применяемое оборудование
4. Бережливое производство
5. Технологическая карта ПТО-2 автомобиля КамАЗ 5490 3 листа
6. Технологическая карта ТР промежуточного моста автомобиля КамАЗ 43118

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_ А.В. Добрынина

(подпись)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_ Л.В. Васильев

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа на тему: «Управление и организация производственных процессов при эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов на предприятии ООО «КАМСС-Сервис», г. Абакан», содержит расчетно-пояснительную записку 53 страниц текстового документа, 10 использованных источников, 8 листов графического материала.

Управление и организация производственных процессов при эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов требуют повышения эффективности российских предприятий, которые определяют темпы и качество экономического развития территории. В данных условиях «бережливое производство» становится важнейшим инструментом повышения конкурентоспособности предприятия.

Объектом исследования данной выпускной квалификационной работы является ООО «КАМСС-Сервис».

Предметом исследования является автосервис и технологические процессы.

Целью данной выпускной квалификационной работы является - изучение и применение методов бережливого производства для организации технологических процессов.

Анализ и оценка различных подходов и приемов, используемых в управлении и организации производственных процессов транспортно-технологических машин и комплексов.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 Исследовательская часть .....	8
<b>1.1 Характеристика предприятия .....</b>	<b>8</b>
<b>1.2 Характеристика подвижного состава .....</b>	<b>10</b>
<b>1.3 Характеристика персонала .....</b>	<b>11</b>
<b>1.4 Состав по зонам, участкам. Планировка.....</b>	<b>13</b>
<b>1.5 Списочный состав оборудования.....</b>	<b>14</b>
<b>1.6 Существующий технологический процесс.....</b>	<b>22</b>
2 Управление и организация производственных процессов.....	24
<b>2.1 Бережливое производство.....</b>	<b>24</b>
<b>2.2 Система 5С .....</b>	<b>27</b>
3. Технологические карты ПТО-2 и ТР.....	31
4.Экономическое обоснование.....	46
5. Охрана труда в сервисных центрах .....	48
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	51
CONCLUSION .....	52
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	53

## ВВЕДЕНИЕ

Управление и организация производственных процессов при эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов включает в себя несколько необходимых этапов:

1. Планирование. Первым шагом является планирование производственного процесса, которое включает в себя определение необходимых материалов, ресурсов, оборудования и рабочего персонала, установление сроков и постановку производственных целей. Также необходимо спланировать производственный процесс, чтобы машины и оборудование использовались эффективно и результативно.

2. Распределение ресурсов. После того, как производственный план составлен, необходимо распределить такие ресурсы, как сырье, топливо и персонал, чтобы обеспечить бесперебойную работу производственного процесса.

3. Мониторинг. В процессе производства важно следить за ходом, качеством и эффективностью процесса и при необходимости вносить коррективы. Это может включать сбор данных и использование программных инструментов для их анализа.

4. Контроль. Последним шагом в управлении и организации производственных процессов является контроль, который включает в себя проверку того, что все процессы выполняются в соответствии с планом, и исправление любых отклонений от плана.

Бережливое производство - это методология, направленная на сокращение отходов и повышение эффективности производственных процессов. При эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов внедрение бережливого производства может столкнуться с рядом проблем.

Одной из самых больших проблем является сложность задействованных производственных процессов. Транспортно-технологические машины и комплексы, как правило, состоят из множества взаимосвязанных компонентов, и любое изменение, вносимое в один компонент, может иметь эффект циркуляции во всей системе. Это затрудняет внедрение методов бережливого производства, таких как управление запасами точно в срок (JIT), которое требует высокого уровня координации и синхронизации между различными частями производственного процесса.

## **1 Исследовательская часть**

### **1.1 Характеристика предприятия**

Объектом дипломной работы является ООО «КАМСС-Сервис».

Общество с ограниченной ответственностью «КАМСС-сервис» расположен в Республике Хакасия в городе Абакане по ул. Советская, д. 182

Юридический адрес предприятия: 655004, Республика Хакасия, г. Абакан, ул. Советская, д. 182.

Почтовый адрес: 654217, Новокузнецкий р-н, п/ст. Тальжино, ул. Советская 1А.

В распоряжении филиала в Абакане имеется производственный корпус, оснащенный для капитального ремонта двигателей компании Cummins, цех для ремонта узлов и агрегатов, собственный шиномонтажный пост, автомойка, диагностический пост.

Для выездного сервиса и диагностики предусмотрен штатный состав инженеров (гарантийный и коммерческие сервисы).

Документы, регламентирующие деятельность предприятия: устав от 1.10.2019 г., свидетельство №2019- 075 Статус дилера: 2S (запасные части + сервис).

Число рабочих дней в году: 247

Количество рабочих смен: 1 смена.

Производственный цех 2516 кв. м., оборудованный для проведения технического обслуживания и ремонта автомобилей КАМАЗ и двигателей " Cummins ".

Склад запасных частей 496 кв. м.

Мойка и котельная оборудованы в одном здании их площадь составляет 650 кв. м.

Склад расходных материалов 496 кв. м.



Рисунок 1.1 –КАМСС-Сервис

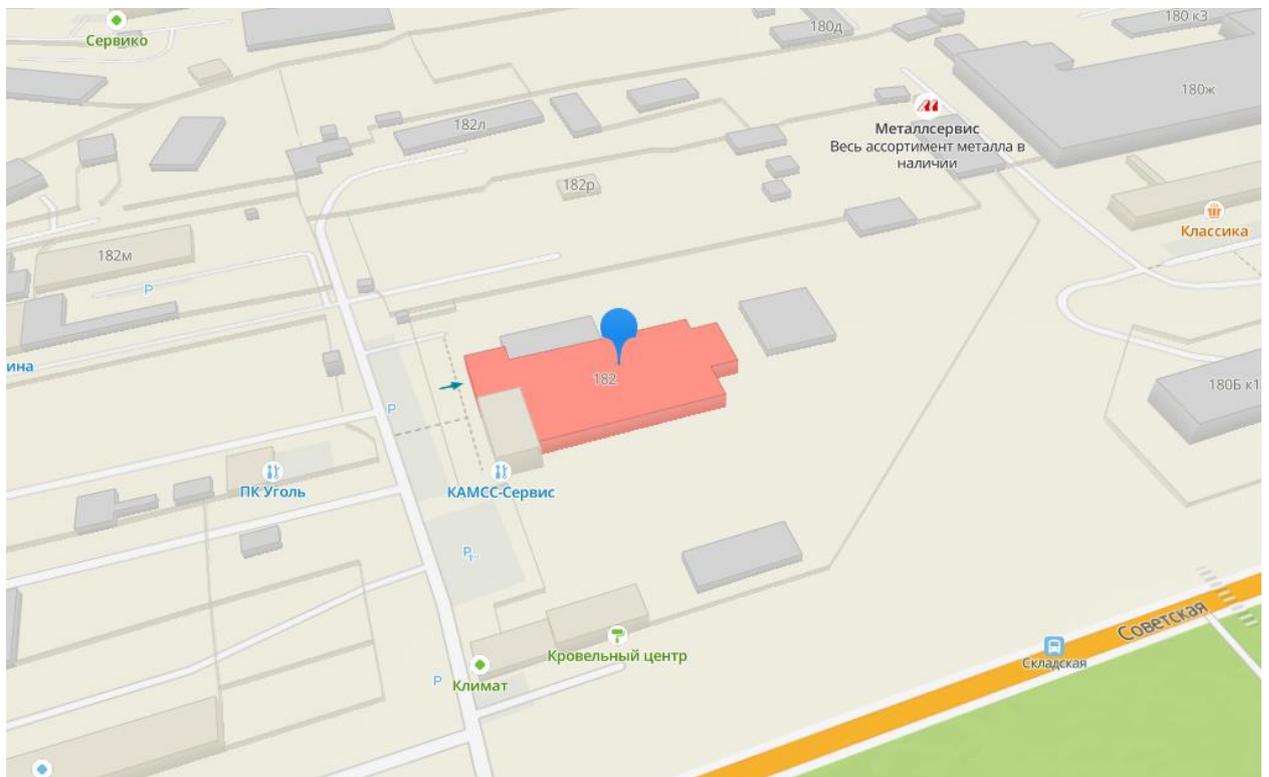
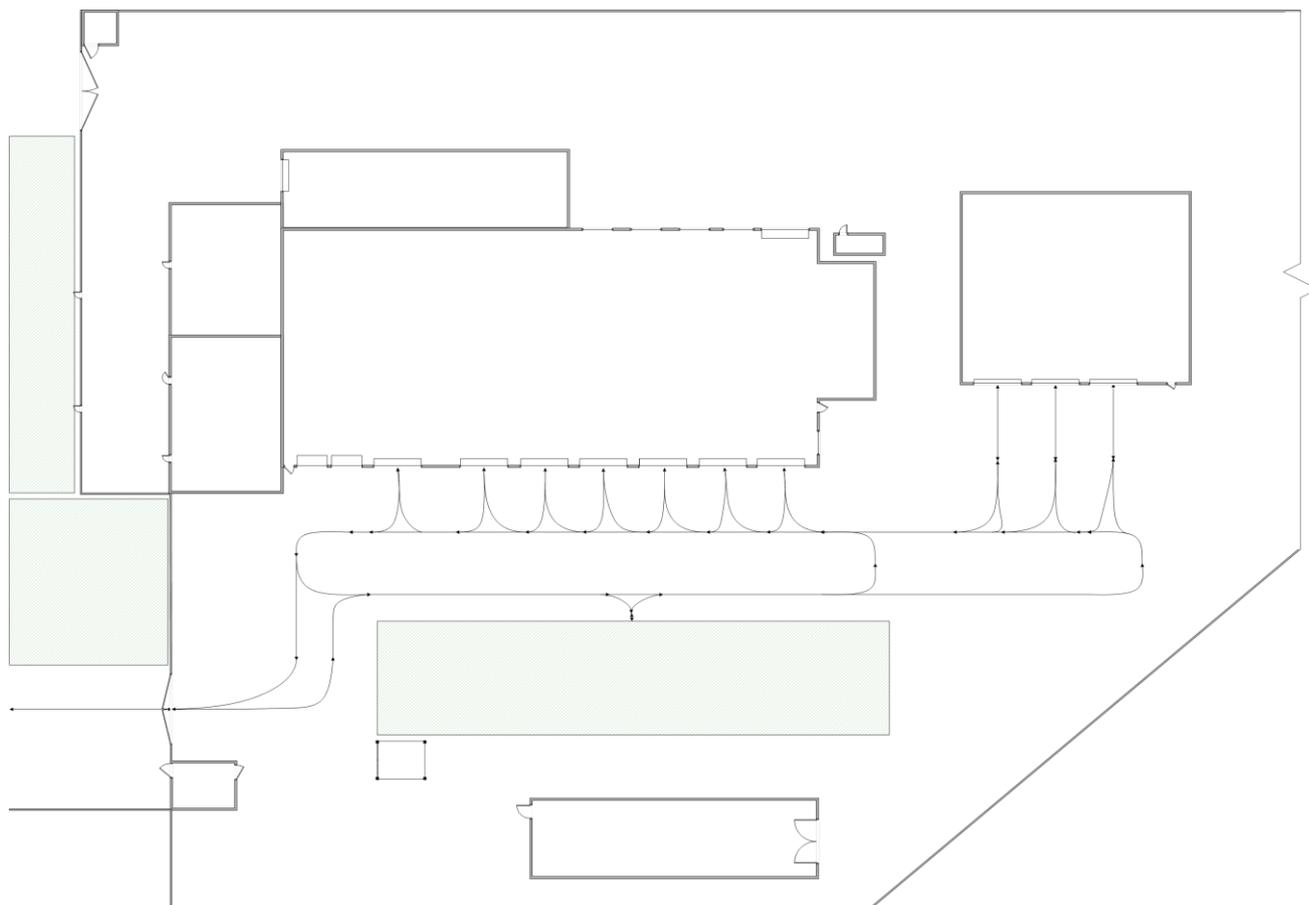


Рисунок 1.2 – Расположение КАМСС-Сервис в Абакане



Генеральный план предприятия изображён на рисунке 1.3

Для обеспечения организации: теплом, светом, водой, канализацией, телефонной и интернет связью были заключены договора с организациями:

- 1) Электроснабжение поставляет ПАО МРСК Сибири;
- 2) Вода техническая, добывается из собственной скважины;
- 3) Отапливание помещения происходит за счёт собственной котельной, а снабжение углём осуществляется компанией ООО «СибУголь»
- 4) Вода питьевая поставляет ИП Голунов Борис Владимирович;
- 5) Компания «Орион телеком» предоставляет интернет в офисы, Wi-Fi для клиентов, IP-телефонию и виртуальную АТС, системы видеонаблюдения и обслуживание в офисе компьютеров.
- 6) МУП «ВОДОКОНАЛ» предоставляет услуги по обслуживанию канализации.

## 1.2 Характеристика подвижного состава

В таблице 1.1 приведен перечень служебных автомобилей, которые находятся в распоряжении предприятия.

Таблица 1.1 – Автопарк организации (служебные)

Марка ТС	Год выпуска	Средний пробег в месяц
Toyota Hilux	2017 г.в.	1100 км

Lada Largus	2016 г.в.	500 км
Mitsubishi L200	2017 г.в.	1500 км
Ford Transit-150	2018 г.в.	900 км
Погрузчик Maximal 12т	2014 г.в.	55 мото-часов

В таблице 1.2 приведен перечень обслуживаемых автомобилей КАМАЗ предприятием в год  
Таблица 1.2 – Количество автомобилей, обслуживаемых организацией за 2022 год

Марка ТС	Количество за год, шт
КамАЗ-65801	25
КамАЗ-65206	50
КамАЗ-65115	8
КамАЗ-65111	78
КамАЗ-43118	15
КамАЗ-5322	14
КамАЗ-5360	18
КамАЗ-5299	21
КамАЗ-6520	40
КамАЗ-5490	108
КамАЗ-54901	13

### 1.3 Характеристика персонала

В компании ООО «КАМСС-Сервис» для всех работников предприятия рабочий день начинается в 8:00 часов и заканчивается в 17:00 часов.

Обеденный перерыв в компании ООО «КАМСС-сервис» для работников предприятия устанавливается с 12:00 до 13:00 часов.

Перерыв для отдыха устанавливается с 10:00 до 10:10 и с 15:00 до 15:10.

На предприятии организована вертикально подчинённая структура управления, которая показана на рисунке 1.4. Для вертикальной структуры управления организацией характерна высокая степень централизации принятия решений. Во главе компании стоит один человек, у которого в непосредственном подчинении находятся все другие руководители подразделений и работники. Все стратегические решения принимаются практически единолично, а операционные решения не могут быть осуществлены без участия руководителя. С одной стороны, такая организационная структура обеспечивает высокий уровень контроля над происходящими процессами в компании, а с другой – сильно расширяет зону ответственности руководителя организации и увеличивает нагрузку на него.



Рисунок 1.4 – Структура управления организации ООО «КАМСС – Сервис»

Число рабочего персонала:

1. Инженерно-технические работники -3 человек
2. Персонал по техническому облуживанию и ремонту - 8 человек
3. Кладовщик – 2 человек.
4. Менеджер по продажам – 1 человек.
5. Менеджер по закупкам – 1 человек.

Численность рабочих участка указана в таблице 1.3

Таблица 1.3 – Численность рабочих участка по ремонту и обслуживанию.

Профессия	Разряд	
	III	IV
Слесарь	х	5
Моторист	х	1
Электрик	х	1
Агрегатчик	х	1
Итого, чел	8	

#### 1.4 Состав по зонам, участкам. Планировка

В данном разделе рассматривается общая планировка участка, показанная на рисунке 1.3, а также назначение постов и участков.



Рисунок 1.3 - Планировка производственного корпуса

##### Назначение постов и участков.

1 – Стоянка служебных автомобилей. В конце рабочего дня заезжают служебные автомобили на стоянку в помещение. На предприятии так же находится стоянка для автомобилей КАМАЗ. Стоянка расположена под открытым небом.

2-4 – Ремонтные участки. На ремонтном участке №2 поступают и ремонтируются неисправные коробки передач и редуктора. Ремонтные участки №3 и №4 оборудованы под сварочные работы, снятие и установки узлов и агрегатов, а также другие работы, связанные с мелким ремонтом. На этих постах работник слесарь выявляет неисправность, проводит разборочно-сборочные работы, дефектует (все дефекты заносит в дефектовочную ведомость), устраняет неисправность.

5 – Пост диагностики. На посту автоэлектриком проводится диагностика исправности всех систем и механизмов автомобиля, отвечающих за безопасность движения автомобиля (рулевое управление, тормозная система, световая и звуковая сигнализации, тягово-сцепного устройства, различных сервоприводов). Производится регулировка двигателя, настройка и контроль за климат-контролем и создаются комфортные условия в салоне. Помимо основной задачи на данном посту можно производить ремонт непосредственно на автомобиле, а также снятие и установку агрегатов и узлов.

6 – Шиномонтажный пост. На посту проводятся шиномонтажные и шиноремонтные работы включают демонтаж и монтаж шин, текущий ремонт дисков колес и балансировку колес в сборе, а также ремонт камер.

7 и 8 – Зона ТО. Зона технического обслуживания предназначена для проведения технического обслуживания автомобилей, а также для ремонта автомобилей и обеспечения работоспособного состояния подвижного состава с восстановлением отдельных его агрегатов, узлов и деталей, достигших предельного состояния.

### 1.5 Списочный состав оборудования.

На предприятии ООО «КАМСС-Сервис» используется оборудование, перечисленное в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Ремонтный участок

Номенклатура	Тип, модель	Производитель, № по кат.	Ко л-во.
Пресс напольный гидравлический		Sivik KC 124	1

Номенклатура	Тип, модель	Производитель, № по кат.	Ко л-во.
Верстак слесарный		Profi WT160.WD2/WD5.0 11	5
Стеллаж	-	Собственного изготовления	7
Перекатной ящик с инструментами		JTC-3931+344	6

Номенклатура	Тип, модель	Производитель, № по кат.	Ко л-во.
Стенд для ремонта КПП универсальный		КАМАРЕГИОН ЛП Н-078.00.000	1
Подкатные колонны		48 т Н8.0-6	6

Номенклатура	Тип, модель	Производитель, № по кат.	Ко л-во.
Сварочный полуавтомат		Ресанта САИПА-135 (MIG/MAG)	1
Шкаф		ПРАКТИК ТС-1995-023000 S30599510146	4
Ноутбук для диагностики		PANASONIC TOUGHBOOK CF52 CF-52VDB131M	1

Номенклатура	Тип, модель	Производитель, № по кат.	Ко л-во.
Сканер для грузовых автомобилей		Сканматик 2 PRO	1
Рефрактометр		IC-803	1
Солидолагодетел ь		АЕТ НГ-68213М	1

Номенклатура	Тип, модель	Производитель, № по кат.	Ко л-во.
Маслозаправщик APAC 1764.S		APAC 1764.S	3
Маслоприемник	-	TORIN 68 Л.	2
Пневмогайковёрт ударный		JONNESWAY JAI-1044	4
Пневмогайковёрт ударный		CROWN CT38085 BMC	1

Номенклатура	Тип, модель	Производитель, № по кат.	Ко-л-во.
Набор инструментов 128 предметов		JONNESWAY S04H524128S	7
Набор торцевых ГОЛОВЕК		SATA 3/4	2
Домкрат подкатной пневмогидравлическ ий на 35 тонн		SD1903	2

Номенклатура	Тип, модель	Производитель, № по кат.	Ко л-во.
Шиномонтажный грузовой станок		Sivik ГШС-515А	1
Балансировочный станок		TRUCKER STANDARD	1
Кран балка		KONE CRANES cxt neo 3.2t	1

## 1.6 Существующий технологический процесс

Автомобиль клиента заезжает на территорию через КПП, где в свою очередь отмечается о заезде, сообщая номер и марку автомобиля, а также организацию, которой принадлежит автомобиль. После чего получает пропуск на въезд.

Далее машина заезжает на парковку для составления мастером-приёмщиком акта приёма автомобиля, включающий в себя:

внешний осмотр для установления комплектности, т. е. наличия всех агрегатов, приборов и принадлежностей;

внутренний осмотр, при котором проверяют крепление агрегатов и определяют возможное вскрытие их перед отправкой в ремонт. В случаях, когда у приемщика вызывает сомнение комплектность агрегата или его техническое состояние, агрегат частично разбирают. Чтобы облегчить выявление дефектов (подтекание масла, трещины), приемку следует производить до наружной мойки автомобиля;

составление приемо-сдаточной ведомости, в которой указываются номера шасси и двигателя, пробег, наименование недостающих деталей, приборов и оборудования, негодные детали и действительная потребность в ремонте (вид ремонта).

После приёма клиента провожают в зону ожидания, а мастер-приёмщик составляет заказ-наряд для работника. В заказе-наряде указываются данные по автомобилю и работы, которые необходимо провести. Затем заказ-наряд передаётся работнику.

Автомобиль отгоняется на пост мойки, на котором производится комплексная мойка автомобиля, так же автомобиль принимается без мойки если было проведена мойка до транспортировки авто до сервиса. По завершении мойки, автомобиль отгоняется на один из постов для проведения технического обслуживания или ремонта в соответствии с заказ-нарядом.

Техническое обслуживание производится в соответствии с сервисной книжкой автомобиля. В которой указан необходимый комплекс операций в соответствии с пробегом автомобиля. Все необходимые расходники для проведения технического обслуживания специалист получает на складе.

Во время проведения ремонта производится снятие неисправного узла или агрегата, после чего производится дефектовка и составление списка необходимых запасных частей. После инженер согласовывает стоимость ремонта и запасных частей. Исходя из списка, инженер составляет требование на получение необходимых запасных частей или уже новый агрегат, кладовщик комплектует выписанные детали. На складе находятся все необходимые детали для ремонта и обслуживания автомобилей КАМАЗ. Закупка запчастей производится менеджером по закупке, запасные детали доставляются напрямую с завода изготовителя. После получения специалист расписывается в документе о получении и затем перевозит с помощью

тележки на пост, где производит сборку и проверку узла или агрегата, затем производит установку на автомобиль.

Если автомобиль находится на гарантии, то в случае обнаружения какого-либо дефекта или неисправности специалист сообщает об этом инженеру по гарантии.

В случае ремонта или устранения неисправности гарантийного автомобиля инженер по гарантии производит фотофиксацию неисправности и после этого производится снятие неисправного узла или агрегата, производится дефектовка и составление списка необходимых запасных частей. После ремонта неисправные части отсылаются на завод изготовитель. Завод в свою очередь оплачивает все работы и заменённые детали при ремонте.

После завершения работ приглашается клиент, вместе с которым производится осмотр автомобиля и подпись документов, в котором клиент подтверждает факт выполненных работ. Затем подписывается пропуск на выезд, который предъявляется на контрольно-пропускном пункте.

## 2 Управление и организация производственных процессов

### 2.1 Бережливое производство

Труд, предметы и средства труда представляют основные элементы организации производственного процесса. Характеристиками труда являются интенсивность и производительность. Предмет труда представляет собой вещество или энергию, на которые оказывается воздействие в процессе труда. Средства труда - это совокупность средств производства, используемых для воздействия на предметы труда.

Бережливое производство - это философия управления, цель которой заключается в сокращении отходов и увеличении эффективности производственных операций. Принципы бережливого производства позволяют повысить качество продукции и снизить производственные затраты, не прибегая к дополнительным капитальным вложениям. Его основа заключается в философии управления, направленной на оптимизацию бизнес-процессов на всех этапах разработки продукта, производства и взаимодействия с поставщиками и клиентами.

Организация должна определить, какие ценности создавать, а какие приведут к убыткам. Также важным принципом является создание потока создания ценности, который описывает путь продукта от идеи до реализации. Цель бережливого производства заключается в упрощении и минимизации операций внутри этого потока. Организации, использующие бережливое производство, отличаются от традиционного массового производства тем, что рассматривают поток создания ценности с точки зрения одного продукта и рассматривают накопление незавершенного производства как потерю.

На рисунке 2.1 представлены 6 принципов бережливого производства.

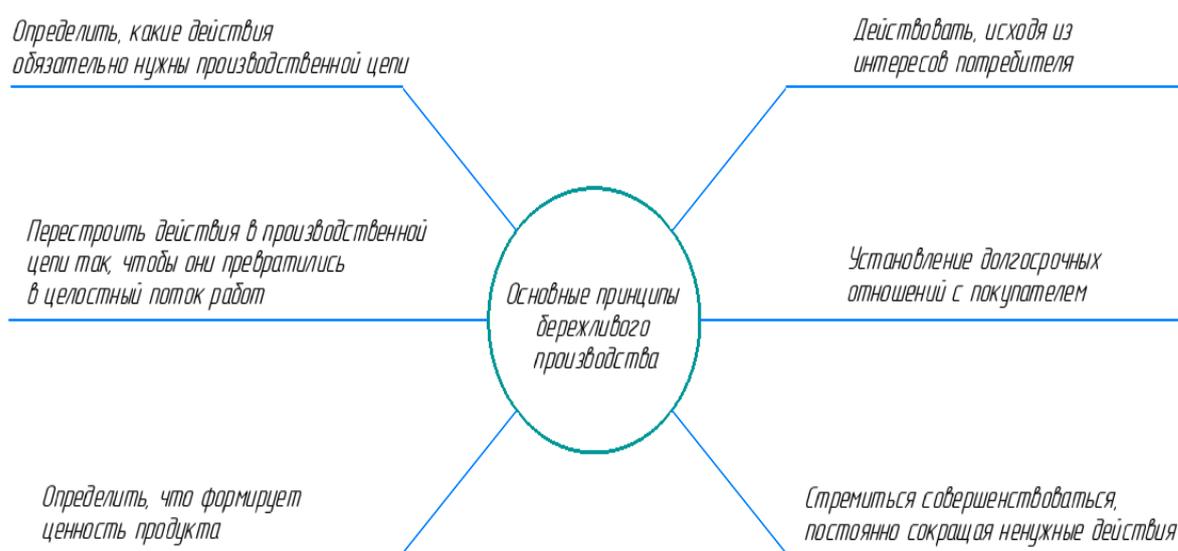


Рисунок 2.1 – Принципы бережливого производства

Для того, чтобы оптимизировать производственный поток и добиться значительного сокращения производственного цикла, предприятие должно претерпеть соответствующие изменения в своей организационной структуре, внедрить технические усовершенствования, а также улучшить систему финансового учета и планирования.

Эти изменения будут направлены на повышение эффективности производственного процесса и предоставление потребителям продукта, который точно соответствует их потребностям, что является одним из принципов бережливого производства.

Другой принцип - это внедрение технологии "вытягивания продукта", которая базируется на потребительском спросе и позволяет избежать накопления запасов. Стоимость в этом случае не перемещается вниз по течению до тех пор, пока ее не вытянет следующий этап производства. Такой подход способствует увеличению оборота продукции и вызывает необходимость создания стоимости, которая может войти в цикл улучшения.

Последний принцип заключается в постоянном пересмотре предыдущих шагов бережливого производства и их повторении для обеспечения еще большей прозрачности производственного процесса. В итоге, реализация принципов бережливого производства позволяет добиться максимальной эффективности производственного процесса и удовлетворения потребностей потребителей.

8 видов потерь в бережливом производстве и краткое описание каждого:

1. Перепроизводство: это происходит, когда производится больше продуктов, чем необходимо или может быть продано, что приводит к избыточным запасам и растрате ресурсов.

2. Ожидание: это время ожидания материалов, оборудования или информации, необходимых для выполнения задачи. Это приводит к потере времени и ресурсов.

3. Запасы: это происходит, когда избыточные запасы хранятся, что приводит к напрасной трате места, капитала и ресурсов.

4. Транспортировка: относится к лишним перемещениям материалов или продуктов, что приводит к дополнительной обработке, потенциальному повреждению и отходам.

5. Движение: относится к физическому перемещению людей, материалов или оборудования, которое не является необходимым или эффективным, что приводит к напрасной трате энергии и ресурсов.

6. Дефекты: это относится к потерям производства дефектных продуктов или услуг, что приводит к необходимости доработки, замены или ремонта, а также к пустой трате времени и ресурсов.

7. Обработка: это пустая трата ненужных или чрезмерных шагов обработки, таких как дополнительные проверки, обзоры или утверждения, что приводит к ненужным тратам времени, усилий и ресурсов.

8. Неиспользованный талант. Неиспользование потенциала сотрудников в полной мере, неиспользование их навыков, знаний и способностей приводит к упущенным возможностям для совершенствования и роста.

Выявив и устранив эти 8 видов потерь, организации могут оптимизировать свою деятельность, снизить затраты и повысить эффективность, производительность и прибыльность.

По своей сути, бережливое производство задаёт вектор на постоянное совершенствование и оптимизацию процесса создания продукта. Идеальный процесс - это тот, который моментально создает ценность на основе текущего спроса потребителя. Для достижения этой цели бережливое производство постоянно устраняет действия или процессы, не прибавляющие ценности, которые могут увлечь организацию от ее целей. В таблице 2.1 представлены основные инструменты бережливого производства.

Таблица 2.1 – Основные инструменты бережливого производства

Наименование	Суть инструмента
Картирование потока создания ценности	Создаваемая схема графиков с изображением базисных показателей, позволяющая увидеть взаимосвязь всех производственных потоков
Канбан	Система регулирования бизнес процессов как внутри предприятия, так и за его пределами, позволяет снизить потери, имеющие отношение к запасам, перепроизводству
Кайдзен	Инструмент непрерывного совершенствования, заключающийся в постоянном улучшении системы управления, рабочих мест.
Система JIT	Управленческий подход к организации производством, основанный на потребительском спросе. Дает возможность изготавливать продукцию в нужном объеме, точно в нужное время, не оставляя запасов.
Потери	Метод, с помощью которого проводится поиск и устранение потерь в технологических процессах и управленческой деятельности.
Система 5S	Система позволяющая рабочим экономить силы и время на выполнение более продуктивных задач путём создания эффективного рабочего места
Система SMED	Переналадка оборудования, выполняемая в быстром режиме

Система 5S является одним из наиболее востребованных методов создания эффективного и организованного рабочего места, трансформирующего его в пространство, максимально подходящее для производственных процессов. Она состоит из нескольких ключевых компонентов, каждый из которых играет значимую роль в обеспечении продуктивности и качества работы.

Сортировка - это первый ключевой компонент системы 5S, который подразумевает отделение предметов, кода они больше не нужны, от тех, которые по-прежнему нужны. Необходимо избавляться от ненужных

объектов, чтобы место на рабочей площадке было только для необходимых предметов.

Поддержание порядка - это еще один важный компонент, который включает в себя организованное хранение инструментов, используемых в процессе работы с учетом безопасности, производительности и качества. Это позволяет сотрудникам легко находить все необходимые инструменты и материалы, не отнимая их время на поиски, что существенно повышает эффективность работы.

Следующий компонент - это чистота, что означает поддержание чистоты и порядка на рабочей площадке. Это обеспечивает продуктивный и безопасный рабочий процесс, позволяет сотрудникам чувствовать себя комфортно на рабочем месте.

Стандартизация - это еще один компонент, который предполагает создание документации с правилами содержания рабочего места, использования инструментов и других особенностей рабочего процесса. Это помогает сотрудникам понимать, как правильно работать, что снижает количество ошибок и повышает производительность.

Таким образом, эти элементы в совокупности являются ключевыми аспектами более широкой концепции бережливого производства, которая подчеркивает необходимость постоянного совершенствования и соблюдения установленных процедур и правил. Это позволяет повысить производительность, улучшить качество продукции и скорость выпуска, а также создать более комфортную рабочую атмосферу.

Однако философия бережливого производства не исключает возможности крупномасштабного производства и продаж. Напротив, она показывает, как предотвратить перепроизводство, чтобы компания получала прибыль и работала успешно.

Организация рабочего процесса на предприятии - это важная задача, которая позволяет создавать благоприятные условия для рабочего персонала. Правильное организованное рабочее место способствует улучшению качества работы, значительному повышению психологического состояния работников и увеличению производительности рабочих процессов.

## **2.2 Система 5С**

5S - система организации и рационализации рабочего зоны. Была разработана послевоенной Японии. 5S - это не просто «стандартизация уборки». 5S это философия малозатратного, успешного, бережливого производства. На рисунке 2.2 представлена схема системы 5С.



Рисунок 2.2 – Схема системы 5С

Ключевой принцип данной философии производства заключается в том, что все сотрудники на предприятии, не зависимо от их должности, должны следовать пяти простым правилам, описанным 5С.

Первый этап - это сортировка, на котором необходимо произвести сортировку всех предметов на рабочем месте. Важно удалить все ненужные предметы, которые могут мешать работе, и оставить только необходимые для повышения производительности труда и безопасности. Для этого требуется особое внимание к различным местам и объектам в помещениях ремонтных отделений, таким как полки, шкафы, тумбочки, коридоры, проезды, проходы, углы, плохо освещённые места, готовая продукция, брак, инструменты, оснастка, приспособления, калибры, оборудование, подставки, стеллажи, стенды, тележки, места за и под оборудованием, за перегородками, склад, навесы, полки, стены, доски объявлений и стенды.

Второй этап - соблюдение порядка, на котором производится организация рабочего места. Оставшиеся после сортировки предметы необходимо разместить таким образом, чтобы они были легко доступны и удобны для использования. Это сократит время поиска нужных инструментов и материалов, а также уменьшит количество ошибок и повреждений

оборудования.

Рабочее место следует организовать рациональным образом с учётом функционального назначения каждого предмета. Планируя размещение предметов на рабочем месте, необходимо убедиться, что нужные предметы доступны в нужное время, в необходимом количестве, безопасно и без нанесения повреждений, а их местоположение легко определить с первого взгляда. Кроме того, следует идентифицировать место и сами предметы, чтобы они были узнаваемыми для всех сотрудников.

Таким образом, с помощью методологии 5С путем сортировки и соблюдения порядка на рабочем месте значительно повышается эффективность труда и безопасность для всех работников предприятия.

3. Содержание в чистоте - на этом этапе производится очистка рабочего места от грязи, пыли и других загрязнений. Цель этого этапа - создать безопасные и чистые условия работы. Очистка может производиться как вручную, так и с помощью специальных устройств. После того, как рабочее место было организовано и определены места для предметов, следующим шагом является его очистка. Это очень важный этап, потому что чистое рабочее место не только создает безопасные условия для работы, но и помогает сохранять инструменты и оборудование в отличном состоянии. Очищайте рабочее место регулярно и не допускайте скопления мусора и грязи, чтобы предотвратить накопление бактерий и пыли.

4. Стандартизация - на этом этапе производится создание стандартов и инструкций для поддержания оптимального порядка на рабочем месте. Это позволяет обеспечить постоянное соблюдение правил и предотвратить возможные нарушения. Стандартизация - это процесс разработки правил и процедур, которые могут быть использованы для установления порядка на рабочих местах. Этот этап помогает улучшить эффективность и качество работы, уменьшить количество ошибок и повреждений оборудования.

Для стандартизации необходимо разработать:

- Правила и процедуры, которые будут применяться на рабочих местах;
- Инструкции по работе с оборудованием и инструментами;
- Инструкции по обслуживанию оборудования и механизмов.

Эти инструкции должны быть документированы и доступны всем сотрудникам.

5. Самообучение - на этом этапе производится обучение сотрудников правилам 5С и тренировка в их применении. Это помогает сотрудникам улучшить их навыки организации рабочего места и создать культуру безопасности и эффективности на предприятии. Самообучение включает в себя:

- Обучение сотрудников правилам 5С и основам эффективной организации рабочего места;
- Обучение технологиям очистки и уборки;
- Обучение применению стандартов и инструкций на рабочих местах.

Проводите профилактику помещений ремонтных подразделений. Используйте стандартизованные и унифицированные обозначения, разметки и цвета.

Производите уборку своего рабочего места, чистку оборудования согласно установленным правилам.

Совершенствуйте производственную среду:

- Проявляйте инициативу, выявляйте новые способы применения системы 5С на вашем рабочем месте в течение каждого дня;

- Сообщайте вашему руководству, что вам нужны определенные ресурсы или поддержка;

- Активно участвуйте во всех мероприятиях по внедрению системы 5С;

- Активно участвуйте в продвижении дальнейшей деятельности по внедрению системы 5С;

- Выносите предложение по совершенствованию системы 5С на общее обсуждение.

Проводите периодические проверки и оценки функционирования системы 5С согласно установленным правилам.

### 3. Технологические карты ПТО-2 и ТР

Одной из главных задач бережливого производства является чёткая организация технологических процессов, для выполнения технического обслуживания и текущего ремонта автомобиля.

В данной работе мной разработаны технологические карты по ПТО-2 автомобиля КАМАЗ 5490 и ТР заднего и среднего моста на КАМАЗе 43118



Рисунок 3.1 – КАМАЗ 5490 и КАМАЗ 43118

Технологическая карта по ПТО-2 автомобиля КАМАЗ 5490 приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – технологическая карта по ПТО-2 автомобиля КАМАЗ 5490  
КАМАЗ 5490

п/п работы	Выполняемые работы и ключевые параметры	Время выполнения «чч.мм:сс»	Метод, оборудование, инструмент материалы	Технические требования и указания
1	Подготовить машину к ТО	00:05:00	Упоры, ключ трещётка, сменная головка на 13, монтажная лопатка	Заглушить двигатель, установить тормозной рычаг, установить рычаг управления в нейтральное положение, поставить упоры под колесо. Закрывать в кабине все двери, ящики и отсеки. Установить противооткатные упоры, предохраняя автомобиль от скатывания. Проверить, что

п/п работы	Выполняемые работы и ключевые параметры	Время выполнения «чч.мм:сс»	Метод, оборудование, инструмент материалы	Технические требования и указания
				буксирные вилки сняты. Поднять переднюю облицовочную панель. Отключить блокировку опрокидывания кабины: нажать сверху на переключатель блокировки опрокидывания кабины, расположенный на панели приборов. Загорится контрольный светодиод, встроенный в переключатель. Установить ручку управления на насосе в положение стрелка вверх, повернув её по часовой стрелке до упора. Для поднятия кабины: установить монтажную лопатку в рукоятку насоса, и качая её, поднять кабину; при установке электронасоса: нажимать на нефиксированную кнопку, кабина при этом поднимается.
2	Проверить герметичность системы питания воздухом двигателя.	00:09:40	Приспособление И 801.49.000-20 для проверки герметичности впускного тракта, ключ гаечный 17, 19, 22 мм	Снять крышку корпуса воздушного фильтра и вынуть фильтрующие элементы из корпуса фильтра, вставить в корпус воздушного фильтра приспособление для проверки герметичности воздушного тракта; - открыть кран и подать сжатый воздух во впускной тракт двигателя до давления 0,03 МПа (0,3 кгс/см <sup>2</sup> ). Закрыть кран; - впускной тракт считается герметичным, если время падения давления с 0,3 кгс/см <sup>2</sup> до 0,1 кгс/см <sup>2</sup> не менее 40 сек. Если контрольное время менее 40 с, необходимо определить место и устранить негерметичность. Допускается при установке резиновых патрубков, прокладок и шлангов использовать герметизирующие составы типа уплотнительной пасты; Заменить резиновые шланги, патрубки и прокладки с трещинами и разрывами. Внимание! После устранения неплотностей провести контрольную проверку герметичности. Возможный сопутствующий ремонт: затяжка (замена) хомутов; замена патрубков
3	Закрепить пневмогидравлический усилитель сцепления	00:25:40	Сменная головка 13 мм, динамометрический ключ.	Болты крепления должны быть затянуты с силой 24,5-29,8 Н·м (2,5-3,0 кгс·м). Возможный сопутствующий ремонт: замена болта
4	Закрепить рычаги тяг дистанционного привода управления коробкой передач	00:32:10	Ключи гаечные 13, 17, 19 мм	Операция распространяется на автомобили с механической КП. Болты крепления должны быть затянуты моментом 55-60 Н·м (5,5-6 кгс·м).

п/п работы	Выполняемые работы и ключевые параметры	Время выполнения «чч.мм:сс»	Метод, оборудование, инструмент материалы	Технические требования и указания
				Возможный сопутствующий ремонт: замена болта, шайбы.
5	Проверить состояние и зазор в шарнирах карданных валов.	00:40:40	Ключ гаечный 22 мм, динамометрический ключ, ключ трещётка, сменная головка 22 мм.	Ощутимый зазор в шарнирах не допускается (при качании руками фланцев в радиальном направлении). Возможный сопутствующий ремонт: замена карданного вала.
6	Закрепить фланцы карданных валов	00:46:00	Ключ гаечный 22 мм, динамометрический ключ, сменная головка 22 мм	Момент затяжки болтов крепления должен быть 186-206 Н·м (19- 21 кгс·м)
7	Проверить зазор в шлицевых соединениях карданных валов.	00:55:50	Ключи накидные 19, 22, 24 мм.	Ощутимый зазор в шлицевом соединении не допускается. Проверять зазор, отсоединив один из фланцев. При наличии износа шлицевого соединения вал необходимо заменить.
8	Закрепить пальцы и серьги передних рессор	01:00:00	Сменные головки 22, 32 мм, динамометрический ключ	
9	Закрепить болты и гайки стоек стабилизаторов поперечной устойчивости	01:07:20	Ключи 22, 24 мм, динамометрический ключ.	Момент затяжки гаек болтов 136-175 Н·м (14-18 кгс·м). Возможный сопутствующий ремонт: замена гаек.
10	Закрепить гайки пальцев амортизаторов передней и задней подвески.	01:22:50	Ключ накидной 24 мм, ключ динамометрический.	Ослабление гаек крепления не допускается. Момент затяжки гаек крепления 180-220 Н·м (18-22 кгс· м) Возможный сопутствующий ремонт: замена болтов и гаек.
11	Проверить люфт в шарнирах рулевых тяг.	01:25:50	Плоскогубцы, отвертка комбинированная, накидной ключ 36 мм.	Зазор не допускается, проверять при резком поворачивании рулевого колеса вправо-влево. Возможный сопутствующий ремонт: замена наконечника рулевой тяги; замена рулевой тяги.
12	Проверить состояние подшипников шкворневых соединений.	01:38:30	Домкрат, подставка, монтажка.	Вывесить колеса. Установить монтажку в верхней части диска колеса и, покачивая колесо в вертикальной плоскости, проверить состояние подшипников. Радиальный зазор должен быть не более 0,25 мм. Зазор между балкой передней оси и верхней проушиной поворотного кулака с каждой стороны оси не должен превышать 0,25 мм.
13	Проверить свободный ход рулевого колеса.	01:52:00	Люфтомер ИСЛ-М	Проверить при работе двигателя на оборотах холостого хода, установив передние колеса прямо на горизонтальной площадке.

п/п работы	Выполняемые работы и ключевые параметры	Время выполнения «чч.мм:сс»	Метод, оборудование, инструмент материалы	Технические требования и указания
				Свободный ход не должен превышать 250 Возможный сопутствующий ремонт: замена карданного вала рулевого управления
14	Проверить состояние подшипников ступиц колес.	02:00:00	Ключи накидные, 10, 12, 13, 17, 19, 22, 24, 27мм, ключ динамометрический, съемник ступицы, лопатка-вороток, молоток, подставка, ванна для мойки деталей, ветошь.	<p>Порядок проверки состояния подшипников ступиц колес ведущего моста:</p> <p>Проверить наличие люфта с помощью монтажки, установленной под колесо. Ощутимого люфта не должно быть. Ступица должна вращаться равномерно и свободно.</p> <p>При неравномерном вращении ступицы или наличии посторонних шумов, ступицу следует демонтировать в соответствии с рекомендациями, приведенными в руководстве по ремонту мостов Daimler и проверить состояние подшипников. Порядок проверки состояния подшипников ступиц колес передней оси: Проверку состояния подшипников ступиц передних колес проводить при замене смазки в подшипниках: снять колеса; отвернуть болты крепления и снять крышку ступицы; отвернуть гайки крепления ступицы, снять ступицу; - промыть и проверить состояние подшипников (износ, выкрашивание роликов и рабочих поверхностей колец, разрушение сепараторов не допускается), замена подшипников производится в сборе с наружным кольцом; - смазать подшипники, заложив смазку между роликами и сепараторами равномерно по всей внутренней полости подшипников, смазать наружные кольца подшипников и полость ступицы между кольцами подшипников; - смазать манжету ступицы; - установить внутренний подшипник и манжету в ступицу; - установить ступицу; - установить внутреннее кольцо наружного подшипника и шайбу; - завернуть гайку крепления подшипников.</p> <p>Отрегулировать подшипники ступицы, для чего: - проворачивая ступицу в обе стороны затянуть гайку до начала торможения ступицы; - отвернуть гайку на 1/6 – 1/8 оборота и затянуть стяжной болт; - проверить легкость вращение ступицы колеса, вращая её в двух направлениях. Ступица должна вращаться</p>

п/п работы	Выполняемые работы и ключевые параметры	Время выполнения «чч.мм:сс»	Метод, оборудование, инструмент материалы	Технические требования и указания
				равномерно и легко. Завернуть контргайку и зашплинтовать; Отрегулировать положение датчика АБС переместив датчик до упора в ротор.
15	Проверить крепления хомутов рулевых тяг и карданных шарниров рулевого управления, при необходимости затянуть	02:15:00	Ключ накидной на 13,17 и 19 мм	Момент затяжки гаек хомутов 75-98 Н·м (8-10 кгс·м) - гаек карданных шарниров при установке болтов М10 – 43-54 Н·м (4,4-5,6 кгс·м) М8 – 21,6-24,5 Н·м (2,0-2,5 кгс·м)
16	Проверить люфт в шарнирах карданного вала рулевого управления.	02:25:00		Зазор не допускается. Проверять при резком поворачивании рулевого колеса вправо и влево. Проверка состояния верхнего шарнира карданного вала рулевого управления выполняется при снятой крышке рулевой колонки. Возможный сопутствующий ремонт: замена шарнира; замена карданного вала.
17	Отрегулировать схождение передних колес.	02:40:00	Прибор для проверки углов установки управляемых колес, ключ 19, 36 мм, трубный ключ, ключ динамометрический	Схождение передних колес проверьте в следующем порядке: проверить давление в шинах передних колес. При необходимости довести его до нормы; установить передние колеса в положение, соответствующее движению автомобиля по прямой; установить прибор для проверки и регулировки управляемых колес. Измерить величину схождения управляемых колес, которая должна составлять 1,3...2,7 мм. При несоответствии схождения колес данной величине отрегулировать его изменением длины поперечной рулевой тяги. Для этого ослабить затяжку болтов соединения обоих наконечников и, ввертывая тягу в наконечники при большом схождении и вывертывая при малом, обеспечить указанную выше величину схождения передних колес. После этого затянуть гайки болтов крепления наконечников, обеспечив момент затяжки 49-61 Н·м (5-6,2 кгс·м). Возможный сопутствующий ремонт: замена гайки; замена болта наконечника.
18	Проверить работоспособность пневмопривода тормозных механизмов манометрами по контрольным выводам.	03:05:00	Комплект для проверки параметров пневмопривода М-100, манометры с пределами измерений 0-1,2 МПа (0...12 кгс/см <sup>2</sup> ) класса точности 1,5, шланги.	Перед проверкой параметров пневматического привода тормозной системы нужно: затянуть болты крепления компрессора и гайки крепления головки цилиндра компрессора; слить конденсат из ресиверов; снять фильтр регулятора давления, промыть его керосином, высушить, продуть сжатым воздухом

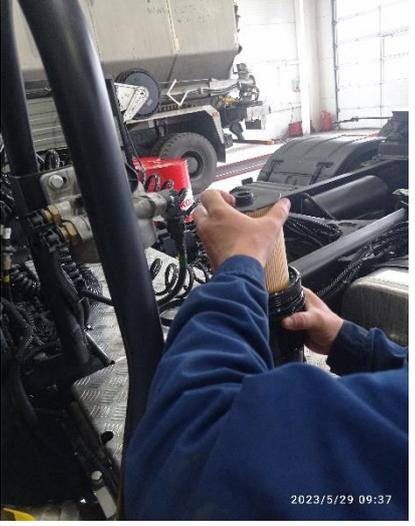
п/п работы	Выполняемые работы и ключевые параметры	Время выполнения «чч.мм:сс»	Метод, оборудование, инструмент материалы	Технические требования и указания
				и установить на место; снять механизмы вспомогательной тормозной системы, очистить их внутренние поверхности от нагара, промыть в керосине, продуть сжатым воздухом и установить на место; осмотреть трубопроводы, шланги, чехлы тормозных камер и тормозного крана, привод тормозного крана; устранить неисправности
19	Проверить состояние тормозных механизмов	03:45:00	Ключи накидные 10 и 13 мм, динамометр, смазка TRW 25, штангенциркуль	Износ тормозных накладок контролировать по показаниям индикатора износа на дисплее монитора. При износе: Снять заглушку. Отпустить регулировочный механизм тормозов, поворачивая регулировочный болт против часовой стрелки до тех пор, пока скоба не переместится полностью назад. Отвернуть болт, снять держатель и пружины тормозных колодок. Снять тормозные колодки. Проверить толщину тормозного диска. Минимальная толщина тормозного диска составляет 37 мм. Максимальная величина износа с обеих сторон не должна превышать 4 мм. Как только этот предельный износ превышен, тормозной диск должен быть заменён. Проверить состояние тормозного диска на наличие трещин. Проверить состояние гофрированных чехлов. Не допускаются разрывы и растрескивания чехлов. Проверить скольжение скобы по направляющим. Скоба должна двигаться свободно по направляющим, с максимальным сопротивлением скольжению 10 кгс (100 Н). Если сопротивление скольжению превышает указанное значение, необходимо провести ремонт тормозного механизма. После сборки тормозного механизма установить зазор между тормозным диском и колодками, для этого повернуть регулировочный болт по часовой стрелке до начала торможения тормозного диска. Затем повернуть его на ¼ оборота против часовой стрелки. Проверить, свободно ли проворачивается тормозной диск. Смазать и установить заглушку.
20	Закрепить тормозные	03:52:00	Ключ накидной 19 , 22 мм	Гайки крепления должны быть

п/п работы	Выполняемые работы и ключевые параметры	Время выполнения «чч.мм:сс»	Метод, оборудование, инструмент материалы	Технические требования и указания
	камеры			затянуты моментом 120-140 Н·м (12-14 кгс·м) Возможный сопутствующий ремонт: замена гаек крепления
21	Закрепить кронштейны и хомуты ресиверов.	04:02:00	Сменная головка 17 мм, ключ динамометрический.	Гайки крепления должны быть затянуты моментом 50-70 Н·м (5,0-7,0 кгс·м).
22	Проверить состояние жгутов электропроводов	04:06:00	Отвертка комбинированная, плоскогубцы, изоляционная лента, кусачки, нож	При проверке состояния электропроводки снизу обратить особое внимание на надёжность крепления пучков электропроводов скобами к лонжеронам рамы. На пучке электропроводки не должно быть провисаний, потёртостей, наличия комьев грязи и льда, особенно на проводах от общей соединительной колодки к задним фонарям и проводах к датчикам давления в рабочих контурах
23	Проверить состояние и надёжность крепления штекерных разъемов выключателя аккумуляторных батарей, привода тахографа (спидометра), жгутов проводов передних и задних фонарей.	04:18:00	Отвертка комбинированная, изоляционная лента, кусачки, ключ рожковый на 14 мм	Провода, подходящие к выключателю массы, не должны быть оголены, оборваны. Соединительная колодка датчика спидометра, общие колодки к передним и задним фонарям должны быть надёжно соединены и закрыты резиновыми чехлами. Корпус и клеммы на датчиках включения блокировки МКД не должны быть разрушены. Клеммы проводов к датчикам должны быть закрыты резиновыми чехлами. Возможный сопутствующий ремонт: замена выключателя массы; замена разрушенных клемм проводов; установка резиновых пыльников на штекеры.
24	Закрепить электропровода к выводам аккумуляторной батареи, генератора, стартера	04:24:00	Сменная головка 8, 19 мм, ключи 14, 17 мм, ключ динамометрический	Момент затяжки гаек должен быть: - для стартера: для болтов М8 – 3-4,7 Н·м (0,3-0,48 кгс·м); для болтов М12 – 17,6-21,6 Н·м (1,8-2,2 кгс·м). - для генератора: для болтов М4 и М5 – 3,4-7,8 Н·м (0,3-0,8 кгс·м) для болтов М8 – 10,8-24,5 Н·м (1,1-2,5кгс·м) - для аккумуляторной батареи: 14,7-18,6 Н·м (1,5-1,9 кгс· м). Возможный сопутствующий ремонт: замена гайки; шайбы
25	Отрегулировать направление светового потока фар, противотуманных фар.	04:35:00	Отвертка комбинированная, рулетка.	При отсутствии стенда, световой поток фар регулируйте на ровной площадке с твердым покрытием (асфальт, асфальтобетон и т.д.). Автомобиль должен быть в снаряженном состоянии. Присутствие водителя в кабине не имеет значения. Давление в шинах автомобиля доведите до нормы. Рассеиватели и отражатели фар должны быть чистыми. Плоский

п/п работы	Выполняемые работы и ключевые параметры	Время выполнения «чч.мм:сс»	Метод, оборудование, инструмент материалы	Технические требования и указания
				экран с матовой поверхностью шириной не менее 3 м установите перпендикулярно поверхности площадки. Отклонение экрана от перпендикулярности должно быть не более 1°. Линии разметки, нанесенные на экран с допуском ± 0,5 см, должны быть хорошо видны. Автомобиль установить так, чтобы его продольная ось была перпендикулярна экрану, а линия III совпадала с продольной плоскостью симметрии автомобиля. Допустимое отклонение продольной симметрии относительно линии III не более ± 5 см. Линии II и IV должны совпадать с проекцией центров фар автомобиля на плоскость экрана. Линия I должна находиться на уровне высоты центра фар. Расстояние от экрана до центров наружной поверхности рассеивателей фар (10±0,05) м. Поочередно включая ближний свет, затем дальний свет фар и, вращая регулировочные винты, установить направление светового потока фары. Возможный сопутствующий ремонт: замена фары; замена оптического элемента.
26	Проверить состояние и крепление крыльев, подножек, брызговиков;	05:01:00	Сменная головка 13, 19 мм, вороток	Крылья, подножки и брызговики не должны иметь повреждений. Болты крепления кронштейнов должны быть затянуты моментом 75-92 Н·м (7,6-9,4 кгс·м) для соединений с резьбой М12 и 20-24 Н·м (2,0-2,5 кгс·м) для соединений с резьбой М8 .
27	Закрепить кронштейны задней подвески кабины к лонжеронам рамы.	05:06:00	Сменные головки 12, 14, 20 мм, ключ динамометрический	Ослабление гаек крепления не допускается. При необходимости подтянуть моментом 509-647 Н·м (51,9-66,0 кгс·м) для соединений с резьбой М20, 166-206 Н·м (17,0-21,0 кгс·м) - М14 и 102-127 Н·м (10,4-13,0 кгс·м) - М12. Возможный сопутствующий ремонт: замена гаек, болтов.
28	Закрепить рычаги передней подвески кабины.	05:15:00	Сменные головки 19 мм, ключ динамометрический	Ослабление гаек крепления не допускается. При необходимости рычаги подтянуть моментом 192-233 Н·м (19,6-23,8 кгс·м).
29	Заменить масло в картере КП	05:18:00	Маслозправщик АРАС 1764.S, ключ 22 мм, шестигранные ключи 8, 16 мм, ветошь, воронка для слива масла.	Пробка сливного отверстия КП М 38 - 120 Н·м или М 24 - 60 Н·м; - пробка сливного отверстия интардера - 60 Н·м; - пробка заливного (контрольного) отверстия - 60 Н·м; - пробка заливного отверстия после ремонта - 60 Н·м; – болт крепления крышки корпуса масляного фильтра - 23 Н·м. Отработавшее тёплое масло

п/п работы	Выполняемые работы и ключевые параметры	Время выполнения «чч.мм:сс»	Метод, оборудование, инструмент материалы	Технические требования и указания
				<p>из коробки передач сливать через три отверстия. Два отверстия расположены в нижней части картера коробки передач и одно в нижней части картера делителя передач. Удалить отложения со сливных пробок.</p> <p>Свежее масло заливать до уровня нижней кромки контрольного отверстия. Уровень масла замерять через 3-5 минут после заливки (для КП без интардера).</p> <p>После заливки масла провести испытательный пробег в объеме 2-5 км без включения интард ера, после чего довести уровень масла до нижней кромки заливного (контрольного) отверстия.</p> <p>Возможный сопутствующий ремонт: замена пробок, болта крепления крышки.</p> <p>Возможный сопутствующий ремонт: замена пробок, болта крепления крышки.</p>
30	Заменить масло в картерах ведущих мостов ф. Daimler	05:38:00	Ключи 14, 22 мм, ветошь, маслозаправщик АРАС 1764.S	<p>Сливайте отработавшее масло, когда оно еще теплое от нагрева при работе. Слив масла осуществляйте через сливное отверстие, вывернув пробки контрольного (заливного) и сливного отверстий. Выверните пробку из сливного и контрольного отверстий картера моста. Внимательно осмотрите пробку на наличие металлической стружки. Обильное количество стружки говорит о сильном износе редуктора. В случае оповестите мастера приёмщика о находке.</p> <p>Очистите от грязи магнитные пробки картера моста. После слива масла установите пробки на место и надежно затяните их.</p> <p>Возможный сопутствующий ремонт: замена манжет, чистка сапун</p>
31	Заменить смазку в подшипниках ступиц передних колес.	05:54:00	Страховочный козелок, домкрат тележка, сменные головки 13, 32 мм, вороток, ключ специальный, гайковерт, нагнетатель смазки	<p>Снять колеса; отвернуть болты крепления и снять крышку ступицы; - отвернуть гайки крепления ступицы, снять ступицу; - промыть и проверить состояние подшипников (износ, выкрашивание роликов и рабочих поверхностей колец, разрушение сепараторов не допускается), замена подшипников производится в сборе с наружной обоймой; - смазать подшипники, заложив смазку между роликами и сепараторами равномерно по всей внутренней полости подшипников. Смазать наружные</p>

п/п работы	Выполняемые работы и ключевые параметры	Время выполнения «чч.мм:сс»	Метод, оборудование, инструмент материалы	Технические требования и указания
				кольца подшипников и полость ступицы между кольцами подшипников - проверить состояние манжет (износ, разрыв рабочих кромок не допускается), смазать манжеты, - установить внутренний подшипник и манжету в ступицу; - установить ступицу; - установить внутреннее кольцо наружного подшипника и шайбу; - завернуть гайку крепления подшипников
32	Закрепить гайки и болты кронштейнов, подставу, упор седла и седельное устройство	05:58:00	Ключи гаечные 19, 22, 24 мм	Момент затяжки: 176-215 Н·м 
33	Заменить охлаждающую жидкость	06:05:00	Воронка, ёмкость для слива, ветошь.	Перед снятием крышки заливной горловины дать двигателю остыть до температуры 50 С. Предварительно проверить целостность шлангов, крепления хомутов, нет ли наличия течи радиатора и скопления грязи в сердцевине радиатора. Охлаждающая жидкость, а также ее смесь с водой ядовиты, при обращении с ней соблюдать меры предосторожности. Возможный сопутствующий ремонт: замена крана слива охлаждающей жидкости; замена шлангов; замена патрубков
34	Заменить масло в системе гидроусилителя РУ	06:12:00	Воронка, посуда для слива, ветошь	Возможный сопутствующий ремонт: замена крышки бачка

п/п работы	Выполняемые работы и ключевые параметры	Время выполнения «чч.мм:сс»	Метод, оборудование, инструмент материалы	Технические требования и указания
35	Заменить фильтроэлемент фильтра грубой очистки топлива	06:15:00	Ключи 14, 19 мм, ключ для топливных фильтров, посуда для слива отстоя, ветошь.	 <p>Для замены фильтрующего элемента фильтра грубой очистки топлива необходимо: снять фильтрующий элемент с помощью специального ключа, очистить от грязи место стыковки, протереть привалочную поверхность фильтра, заменить уплотнительные прокладки, смазать поверхности уплотнительных прокладок чистым топливом, затянуть фильтр в соответствии с рекомендациями, нанесенными на корпусе, прокачать топливную систему ручным топливоподкачивающим насосом. Возможный сопутствующий ремонт: замена отстойника.</p>
36	Заменить фильтрующий элемент воздушного фильтра	06:24:00	Ветошь, сжатый воздух	<p>При срабатывании индикатора засоренности фильтроэлемент воздушного фильтра подлежит замене. Фильтроэлемент подлежит принудительной замене при каждом ТО даже если не сработал индикатор засоренности воздушного фильтра. После установки фильтроэлемента необходимо проверить работоспособность датчика индикатора. Датчик должен сработать при разрежении <math>700 \pm 10\%</math> кПа. Внимание! При каждой 3-й замене основного фильтроэлемента необходимо заменить фильтр безопасности. Возможный сопутствующий ремонт: замена датчика сигнализатора засоренности.</p>
37	Заменить фильтрующий элемент насоса ГУР.	06:27:00	Пассатижи, ключ 13мм., ветошь	Снять крышку бачка насоса ГУР. Снять пружину крепления фильтроэлемента. Вынуть фильтроэлемент.

п/п работы	Выполняемые работы и ключевые параметры	Время выполнения «чч.мм:сс»	Метод, оборудование, инструмент материалы	Технические требования и указания
				Установить новый фильтроэлемент.
38	Проверить состояние внутренней полости ТОНВ, при необходимости промыть.	06:30:00	Ключи 11, 13, 17, 19 мм, отвертка комбинированная, проточная вода, емкость для слива воды, сжатый воздух	Осмотреть ТОНВ на наличие трещин, разрывов, вмятин и других повреждений. Проверить наличие отложений во внутренней полости патрубков охладителя. При наличии отложений снять ТОНВ, промыть и продуть. Промывать с применением очистительных средств (растворителей) до полного удаления отложений. После промывки растворителем охладитель промыть проточной водой и продуть сжатым воздухом. Направление потока промывки и продувки противоположно нормальному потоку наддувочного воздуха. Установить ТОНВ. Проверить герметичность ТОНВ. Внимание! При промывке не применять каустические очистительные средства. Возможный сопутствующий ремонт: замена ТОНВ
39	Смазать пальцы и серьги передних рессор.	06:57:00	Нагнетатель смазки или шприц для смазывания.	Смазать до выдавливания свежего смазочного материала из зазоров
40	Смазать подшипников шкворней поворотных кулаков передней оси.	07:02:00	Нагнетатель смазки, домкрат, страховочный козелок, ключ 10 мм., солидол.	Вывесить передние колеса. Смазать через пресс-масленку до выдавливания свежей смазки в сопряжениях балки передней оси с поворотными кулаками. В случаях если смазка не выдавливается, смазывать следует с одновременными поворотами колес вправо и влево
41	Смазать шарниры и шлицевые соединения карданных валов	07:06:00	Нагнетатель смазки, шприц для смазывания	Смазать, при наличии масленок; до выдавливания свежего смазочного материала из-под кромок манжет подшипников крестовин через пресс-масленки
42	Завершить ТО-2	07:10:00	Упоры, ключ трещётка, сменная головка на 13, монтажная лопатка	Поставить и закрепить защиту картера. Для опускания кабины: установить ручку управления на насосе 1 в положение стрелка вниз, повернув её против часовой стрелки до упора, качайте рукоятку насоса монтажной лопаткой; при установке электронасоса, включить кнопку управления электронасосом Опустить кабину до срабатывания гидрозамков задней подвески кабины. Убрать упоры.

Технологическая карта по ТР промежуточного моста автомобиля КАМАЗ 43118 приведена в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Технологическая карта по ТР промежуточного моста автомобиля КАМАЗ 43118

п/п работы	Выполняемые работы и ключевые параметры	Время выполнения «чч.мм:сс»	Метод, оборудование, инструмент материалы	Технические требования и указания
1	Подготовить автомобиль к ТР	00:01:30	Упоры	Заглушить двигатель, установить тормозной рычаг, установить рычаг управления в нейтральное положение, поставить упоры под колесо.
2	Слить масло	00:04:00	Ключ шестигранный 12, ёмкость для масла.	Выверните пробку сливного отверстия картера среднего моста. Слейте мало. Очистите и вверните пробку.
3	Снять колёса	00:15:00	Страховочный козелок, пневмогайковёрт, сменные головки 24, тележка, кран балка	Приподнимите за раму заднюю часть автомобиля; установите под раму подставку и опустите на нее автомобиль. Затормозите колеса промежуточного моста посредством стояночной тормозной системы, отверните гайки прижимов наружного правого колеса, подкатите тележку и снимите колесо; снимите проставочное кольцо, подкатите тележку и снимите внутреннее правое колесо. Повторите то же для левых колес промежуточного моста.
4	Разъединить карданные валы	00:45:00	Ключ трещётка, сменная головка на 17,19,22	Отверните накидные соединительные гайки гибких шлангов стояночной и рабочей тормозных систем от тройников развода воздуха к тормозным камерам моста и отсоедините шланги. Отверните гайки болтов крепления фланца карданного вала привода промежуточного моста к фланцу межосевого дифференциала, выньте болты из отверстий фланцев и отведите карданный вал в сторону. Отверните гайки болтов крепления фланца карданного вала привода заднего моста к фланцу заднего вала промежуточного моста, выньте болты из отверстий фланцев и отведите карданный вал в сторону.
5	Отвести от моста тяги регулятора тормозов, шланги и провода	01:05:00	Ключ накидной на 17 и 22, пассатижи, подъёмник	Отверните гайку крепления горизонтальной тяги регулятора тормозных сил к промежуточному мосту и отведите тягу. Отверните накидную гайку гибкого шланга привода механизма блокировки межосевого дифференциала и отсоедините шланг. Отсоедините провода от датчика блокировки межосевого дифференциала и вытяните их из скобы крепления проводов. Подведите под

				промежуточный мост подъемник и слегка вывесите мост. Отверните гайки кронштейна верхней передней реактивной штанги; снимите пружинные шайбы, разжимные втулки и отведите их вверх.
6	Снять мост	01:40:00	Ключ накидной 22, тележка.	Отверните гайку крепления шарового пальца левой нижней передней реактивной штанги и отведите ее в сторону. То же повторите для правой реактивной штанги. Расшплинтуйте палец передней опоры левой рессоры; снимите шайбу и выньте палец. То же повторите для пальца передней опоры правой рессоры. Опустите шток подъемника до касания промежуточного моста о пол; положите мост на стеллаж и вытащите из-под автомобиля. Снимите промежуточный мост со стеллажа и установите на тележку.
7	Установка промежуточно моста	02:10:00	Тележка, подъёмник, ключ трещётка, сменная головка на 19 и 22, динамометр	Снимите его с тележки, положите на паллет и подведите под автомобиль. Установите мост на подъемник и поднимите его. Вставьте палец передней опоры левой рессоры, поставьте шайбу и зашплинтуйте палец; то же самое проделайте для пальца передней опоры правой рессоры. Вставьте шаровой палец левой нижней передней реактивной штанги в отверстие кронштейна промежуточного моста и, накрутив гайку крепления шарового пальца, затяните ее, обеспечив момент затяжки 343- 392 Н·м (35-40 кгс·м), то же самое повторите для правой нижней передней реактивной штанги. Совместите отверстие кронштейна верхней передней реактивной штанги со шпильками, наденьте разжимные втулки на шпильки и наденьте кронштейн; поставьте шайбы, накрутите гайки и затяните их, обеспечив момент затяжки 177-216 Н·м (18-22 кгс·м).
8	Подсоединить шланги, провода и тяги регулятора тормозов.	02:30:00	Ключ накидной на 17 и 22, пассатижи, подъёмник	Опустите шток подъемника. Подсоедините электропровода к датчику блокировки межосевого дифференциала и закрепите их к скобе. Подсоедините гибкий шланг к механизму блокировки межосевого дифференциала, завернув накидную гайку. Присоедините кронштейн крепления горизонтальной тяги регулятора тормозных сил к промежуточному мосту и закрепите его, затянув гайку.
9	Соединить карданные валы задний и	02:55:00	Ключ накидной на 17 и 22, пассатижи, подъёмник	Поднимите карданный вал привода заднего моста и присоедините его к фланцу заднего вала промежуточного

	промежуточный между собой			моста, совместив отверстия во фланцах, вставьте в отверстия болты, наденьте на них пружинные шайбы, наверните гайки и затяните их. Поднимите карданный вал привода промежуточного моста и присоедините его к фланцу межосевого дифференциала, совместив отверстия во фланцах, вставьте в отверстия болты, наденьте на них пружинные шайбы, наверните гайки и затяните их. Подсоедините гибкие шланги стояночной и рабочей тормозных систем к тройникам развода воздуха в тормозные камеры, завернув накидные соединительные гайки.
10	Установить колёса	03:15:00	Страховочный козелок, пневмогайковёрт, сменные головки 24, тележка, кран балка, динамометр	Установите внутреннее правое колесо на ступицу, наденьте поставочное кольцо, установите наружное правое колесо на ступицу, наденьте прижимы колес на шпильки ступицы, наверните гайки и затяните их (затяжку гаек производите равномерно - через одну гайку в два-три приема, момент затяжки 245-294 Н м (25-30 кгс·м). Повторите то же самое для левых колес моста. Приподнимите автомобиль, уберите подставку и опустите его.
11	Залить масло	03:25:00	Маслозправщик АРАС 1764.S, ключ трещётка, сменная головка 15, ветош.	Выверните пробку заливного отверстия картера промежуточного моста и залейте в картер масло, вверните и затяните пробку. Выверните пробку заливного отверстия картера межосевого дифференциала и залейте в картер масло; вверните и затяните пробку, проверьте работу промежуточного моста пробегом. Перегрев подшипников ступиц колес и подшипников редуктора не допускается.

#### 4. Экономическое обоснование

Экономический эффект при заезде одного автомобиля в сервис для проведения ПТО складывается из экономических эффектов владельца автомобиля и автосервиса, руб

$$\mathcal{E}_T = \mathcal{E}_{\text{СЦ}} + \mathcal{E}_B,$$

где  $\mathcal{E}_{\text{СЦ}}$  - экономический эффект владельца автомобиля;  
 $\mathcal{E}_B$  - экономический эффект сервис центра.

Экономический эффект владельца от простоя автомобильной техники определяется снижением выгоды от простоя в очереди и при проведении периодического технического обслуживания, руб.

$$\mathcal{E}_B = \mathcal{Z}_D + \mathcal{Z}_{\text{Оч}},$$

где  $\mathcal{Z}_D$  – выгода, упущенная от времени проведения периодического технического обслуживания;

$\mathcal{Z}_{\text{Оч}}$  - выгода, упущенная от простоя автомобиля в очереди на периодическое техническое обслуживание.

Выгода, упущенная владельцем от простоя автомобиля в очереди на обслуживание, определяется исходя из времени простоя в очереди и стоимости простоя автомобиля, руб.

$$\mathcal{Z}_{\text{Оч}} = C_{\text{ПР}} \cdot t_{\text{Оч}},$$

$t_{\text{Оч}} = 3$  час – среднее время ожидания автомобиля в очереди на обслуживание;

$C_{\text{ПР}} = 2420$  руб/час – средняя норма стоимости простоя автомобиля.

Расходы от простоя автомобиля на постах обслуживания определяются исходя из времени проведения периодического технического обслуживания, времени ожидания запасных частей и стоимости простоя автомобиля, руб.

$$\mathcal{Z}_{\text{Об}} = (t_{\text{ПД}} + t_{\text{ДЗ}}) \cdot C_{\text{ПР}},$$

где  $t_{\text{ПД}}$  - разница между временем на проведение периодического технического обслуживания до усовершенствования технологической карты производства и после, час;

$t_{\text{ДЗ}}$  – необходимое минимальное время на доставку отсутствующих запасных частей для ремонта автомобиля,  $t_{\text{ДЗ}} = 4$  часа

$t_{\text{ПД1}}$  – время проведения до усовершенствования технологической карты ПТО-2, час.;

$t_{\text{ПД2}}$  – время проведения после усовершенствования технологической карты ПТО-2, час.

С усовершенствованием технологической карты, время на проведения технического обслуживания сокращается за счёт технологического процесса. Время, затрачиваемое слесарем на проведение технического обслуживания по усовершенствованной карте.

Таким образом показатель разницы между временем проведения работ по периодическому техническому обслуживанию до и после усовершенствования технологической карты, час

$$t_{\text{ПД}} = t_{\text{ПД1}} - t_{\text{ПД2}} = 8,5 - 7,2 = 1,3$$

Экономический эффект сервисного центра складывается из снижения времени на проведение ПТО-2, и, как следствие, сокращение фонда оплаты труда, руб.

$$\text{Э}_{\text{сц}} = \text{З}_{\text{д}},$$

где  $\text{З}_{\text{д}}$  – снижение расходов на проведение ПТО-2;

$$\text{З}_{\text{д}} = t_{\text{ПД}} \cdot \text{СД},$$

где  $\text{СД} = 500$  руб/час – часовая ставка оплаты работы слесаря.

Экономический эффект сервисного центра на один автомобиле заезд составит, руб.

$$\text{Э}_{\text{сц}} = \text{З}_{\text{д}} = 1,3 \cdot 500 = 650 \text{ руб.}$$

Экономический эффект владельца автомобильной техники, руб

$$\text{Э}_{\text{в}} = \text{З}_{\text{оч}} + \text{З}_{\text{д}} = \text{С}_{\text{ПР}} \cdot (t_{\text{оч}} + t_{\text{ПД}} + t_{\text{дз}})$$

$$\text{Э}_{\text{в}} = 2420 \cdot (3 + 1,3 + 4) = 20086 \text{ руб.}$$

Таким образом экономический эффект на один автомобиле-заезд для ПТО-2 равен, руб.

$$\text{ЭТ} = 20086 + 650 = 20736$$

Общий экономический эффект за год с учётом того, что за год в автосервисе оформляется около 46 заездов для подобного технического обслуживания, руб.

$$\text{Э} = \text{ЭТ} \cdot 46 = 20736 \cdot 46 = 953856 \text{ руб.}$$

## 5. Охрана труда в сервисных центрах

Приказом Минтруда России от 09.12.2020 № 871н "Об утверждении Правил по охране труда на автомобильном транспорте" установлены "Требования охраны труда при техническом обслуживании и ремонте транспортных средств", в соответствии с которыми, техническое обслуживание и ремонт транспортных средств должны производиться в ремонтно-механических мастерских, постах, оснащенных необходимыми оборудованием, устройствами, приборами, инструментом и приспособлениями.

Статьей 214 Трудового Кодекса РФ на работодателя возлагаются обязанности по обеспечению безопасных условий и охраны труда для работников. В статье 209.1. ТК РФ раскрыты основные принципы обеспечения охраны труда. Такими принципами являются: предупреждение и профилактика опасностей - систематическая реализация мероприятий, примерный перечень которых предлагается Приложением к Приказу Минтруда № 771н от 29.10.2021.

Мероприятия ежегодно должны проводиться в целях улучшения условий и охраны труда, включая ликвидацию или снижение уровней профессиональных рисков или недопущение повышения их уровней; минимизация повреждения здоровья работников - меры, обеспечивающие постоянную готовность к локализации (минимизации) и ликвидации последствий реализации профессиональных рисков

В целом суть охраны труда в сервисных центрах, СТО и других предприятиях занимающихся обслуживанием автомобилей практически идентичны.

Все проверки, техническое обслуживание и ремонт проводятся только на неподвижно стоящем транспортном средстве. Для этого необходимо провести подготовительные операции, исключающие самопроизвольное движение транспорта: установить автомобиль, поставить рычаг переключения передач (избиратель скорости для автомобилей с автоматической коробкой передач) в нейтральное положение, затормозить автомобиль стояночным тормозом, подложить упоры (башмаки) под колеса ведущих мостов.

При техническом обслуживании и ремонте автомобилей необходимо соблюдать требования соответствующих государственных стандартов, Санитарных правил организации технологических процессов и гигиенических требований к производственному оборудованию, Положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта, Правил технической эксплуатации подвижного состава автомобильного транспорта, Правил по охране труда на автомобильном транспорте и Правил пожарной безопасности для предприятия автомобильного транспорта общего пользования РФ.

Техническое обслуживание и ремонт автомобилей должны проводиться в специально отведенных для этого местах (на постах), оснащенных

необходимыми для выполнения работ устройствами, подъемно-транспортными механизмами, приборами, приспособлениями и инвентарем. Автомобили, направляемые на посты технического обслуживания или ремонта, должны быть очищены от грязи, снега, льда и вымыты.

Автомобиль, установленный на напольный пост технического обслуживания или ремонта, необходимо надежно закрепить путем подстановки под колеса не менее двух упоров, затормозить стояночным тормозом. При этом рычаг коробки передач должен быть установлен в положение, соответствующее низшей передаче. На автомобилях с бензиновыми двигателями следует выключить зажигание, а на автомобилях с дизельными двигателями — перекрыть подачу топлива. На рулевое колесо автомобиля необходимо вывесить предупредительную табличку с надписью: «Двигатель не запускать. Работают люди».

При обслуживании автомобиля на подъемнике на механизм управления подъемником необходимо вывесить предупредительную табличку с надписью: «Не трогать! Под автомобилем работают люди».

В рабочем положении плунжер подъемника должен быть надежно зафиксирован упором, предотвращающим самопроизвольное опускание подъемника.

В помещениях технического обслуживания с поточным движением автомобилей должны быть световая и звуковая сигнализация, предупреждающая работающих на линии обслуживания о моменте начала движения автомобиля с поста на пост, кроме того, на каждом посту должны быть установлены сигналы аварийной остановки.

Техническое обслуживание и ремонт автомобиля допускаются при неработающем двигателе, за исключением случаев, когда работа двигателя необходима в соответствии с технологическим процессом технического обслуживания или ремонта.

При работах, связанных с провертыванием коленчатого и карданного валов, необходимо дополнительно проверить выключение зажигания, перекрытие подачи топлива для автомобилей, поставить рычаг переключения передач в нейтральное положение и освободить рычаг ручного тормоза. После выполнения необходимых работ следует затянуть ручной тормоз и вновь включить низшую передачу.

Снимать с автомобиля детали и агрегаты, заполненные жидкостями, следует только после полного удаления (слива) этих жидкостей. Если снятие агрегатов и деталей связано с большим физическим напряжением, создает неудобства в работе, надо применять приспособления (съемники). Агрегаты массой более 20 кг (двигатели, коробки передач, задние и передние мосты) снимать, транспортировать и устанавливать необходимо с помощью подъемно-транспортных механизмов, оборудованных приспособлениями (захватами), обеспечивающими полную безопасность работ. Запрещается: поднимать грузы массой, большей, чем допускается для данного подъемного механизма; снимать, устанавливать и транспортировать агрегаты при

заматывании их тросом и канатами без специальных захватов. Снимать и устанавливать рессоры следует после разгрузки их от массы автомобиля путем установки под шасси (кузов) специальных подставок (козелков).

При работе с высоко расположенными агрегатами (детальями) автомобиля следует применять устойчивые подставки или стремянки, обеспечивающие безопасность работ в соответствии с требованием государственного стандарта.

Работники, выполняющие работы лежа под автомобилем, должны быть обеспечены лежаками.

Работая без лежаков на полу и земле запрещается:

1. поднимать автомобиль за буксирные крюки;
2. работать и находиться под автомобилем, приподнятым домкратом без установки специальных страхующих подставок (козелков);
3. работать под поднятым кузовом автомобиля-самосвала без упора;
4. ставить на упоры поднятый груженный кузов автомобиля-самосвала.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Что бы сохранить или повысить конкурентоспособности автосервиса, предприятию необходимы непрерывные усовершенствования в области организации и управлении производственных процессов. Для планирования и реализации такого действия требуется глубокого понимания стоящих перед предприятием уникальных задач.

В данной работе рассмотрены вопросы по организации и управление производственных процессов транспортно-технологических машин и комплексов.

В исследовательской части дипломного проекта было проанализировано структура и планировка сервисного центра, технологическое оборудование, используемое на предприятии, а также существующие технологические процессы.

Цель работы - изучение и применение методов бережливого производства для организации технологических процессов.

Для выполнения этой цели были созданы технологические карты для текущего ремонта и технического обслуживания автомобилей КамАЗ.

Был проведён экономический расчёт эффективности применения методов.

Так же рассмотрены вопросы в области охраны труда в автомобильных сервис центрах.

## CONCLUSION

In order to maintain or increase the competitiveness of the car service, the company needs constant improvement of the organization and management of production processes. To plan and implement such an action requires a deep understanding of the unique challenges facing the enterprise.

In this paper, the issues of organization and management of production processes of transport and technological machines and complexes are considered.

In the research part of the diploma project, the structure and layout of the service center, technological equipment used at the enterprise, as well as existing technological processes were analyzed.

The purpose of the work is to study and apply lean production methods for the organization of technological processes.

For accomplishing this purpose, technological maps of the current repair and maintenance of Kamaz vehicles were created.

An economic calculation of the effectiveness of the methods was carried out. Issues in the field of labor protection in service centers are also considered.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

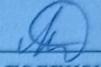
1. ГОСТ Р 56407-2015 Бережливое производство. Основные методы и инструменты.
2. ГОСТ Р 57523-2017 Бережливое производство. Руководство по системе подготовки персонала.
3. Имаи М. Кайдзен. Ключ к успеху японских компаний. - М.: Альпина Паблишерз, 2009. - 276 с.
4. Королева Н. А. Изучение опыта внедрения бережливого производства в России и за рубежом / Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее. Сборник научных трудов III Международной конференции школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых. 2014. Том С. 87-92.
5. Королева Н. А. Повышение экономической эффективности предприятий России на основе внедрения концепции бережливого производства // Международный электронный научный журнал Общества Науки и Творчества «Science time» 2015. №6. С.235-243.
6. Кулишова А.Д., Жаров В.Г. Честность в сервисе как инструмент для получения лояльности клиентов // В кн.: Современные проблемы туризма и сервиса: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Под редакцией О.Е. Афанасьева, Е.В. Юдиной. - 2019. - С. 88-95.
7. Лапшин, В. С. Основы бережливого производства: учеб. пособие [Текст] / В. С. Лапшин, Л. А. Федоськина, Е. А. Ляманова, Д. В. Родин, Е. Е. Родина, И. В. Филиппова. - Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2011. - 168 с.
8. Басаков, М.И. Охрана труда: безопасность жизнедеятельности в условиях производства: учебное пособие / М.И. Басаков, - М.: Ростов Н/Д: Феникс, 2016. – 345 с.
9. ГОСТ Р 56906-2016 Бережливое производство. Организация рабочего пространства (5S).
10. Сапронов, Ю.Г. безопасность жизнедеятельности: производственная безопасность и охрана труда на предприятиях автосервиса: Учебное пособие / Ю.Г. Сапронов. – М., Academia, 2016, - 134 с.

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт-  
филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Электроэнергетика, машиностроение и автомобильный транспорт»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

  
подпись      А.С. Торопов  
инициалы, фамилия  
« 22 » 06 2023 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

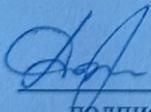
код – наименование направления

«Управление и организация производственных процессов при эксплуатации  
транспортно-технологических машин и комплексов на предприятии

ООО «КАМСС-Сервис», г. Абакан»

тема

Руководитель

  
подпись, дата

к.т.н. доцент каф. ЭМиАТ

должность, ученая степень

А. В. Добрынина

инициалы, фамилия

Выпускник

  
подпись, дата

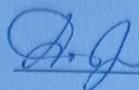
Л. В. Васильев

инициалы, фамилия

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Управление и организация производственных процессов при эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов на предприятии ООО «КАМСС-Сервис», г. Абакан»

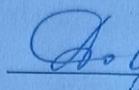
Консультанты по разделам:

Исследовательская часть  
наименование раздела

 20.06.23  
подпись, дата

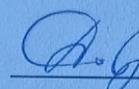
А.В. Добрынина  
инициалы, фамилия

Технологическая часть  
наименование раздела

 20.06.23  
подпись, дата

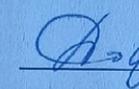
А.В. Добрынина  
инициалы, фамилия

Экономическое обоснование  
наименование раздела

 20.06.23  
подпись, дата

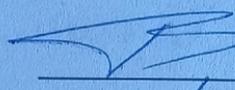
А.В. Добрынина  
инициалы, фамилия

Охрана труда  
наименование раздела

 20.06.23  
подпись, дата

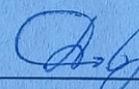
А.В. Добрынина  
инициалы, фамилия

Заключение на иностранном языке  
наименование раздела

 20.06.23  
подпись, дата

Е.В. Танков  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

 20.06.23  
подпись, дата

А.В. Добрынина  
инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт -  
филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Электроэнергетика, машиностроение и автомобильный транспорт»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

  
подпись      А.С. Торопов  
инициалы, фамилия  
« 14 » 04 2023 г.

**ЗАДАНИЕ**

**НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

**в форме бакалаврской работы**

Студенту Васильеву Леониду Вениаминовичу  
(фамилия, имя, отчество)

Группа 69-1 Направление подготовки 23.03.03  
(код)

"Эксплуатация транспортно – технологических машин и комплексов"  
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: «Управление и организация производственных процессов при эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов на предприятии ООО «КАМСС-Сервис», г. Абакан»

Утверждена приказом по институту №230 от 14.04.2023г.

Руководитель ВКР А.В. Добрынина, к.т.н. доцент каф. ЭМиАТ  
(инициалы, фамилия, место работы и должность)

Исходные данные для ВКР:

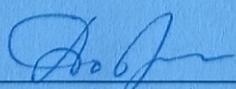
Документация по деятельности в области контроля охраны труда и безопасности, сервисные книжки обслуживаемых автомобилей, обеспечения профессиональной пригодности и надежности водителей, журнал выдачи инструментов, материалов и запасных частей, технико-экономические показатели.

Перечень разделов ВКР:

Исследовательская часть, управление и организация производственных процессов, технологические карты ПТО и ТР, экономическое обоснование, охрана труда в сервис центре.

Перечень графического материала с указанием основных чертежей, плакатов:

1. Генеральный план предприятия
2. Производственный цех
3. Применяемое оборудование
4. Бережливое производство
5. Технологическая карта ПТО-2 автомобиля КамАЗ 5490 3 листа
6. Технологическая карта ТР промежуточного моста автомобиля КамАЗ 43118

Руководитель ВКР  А.В. Добрынина  
(подпись)

Задание принял к исполнению  Л.В. Васильев

« 14 » 04 2023 г.