

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Совершенствование зоны ТО и ТР на предприятии АО «Полнос Логистика» п. Еруда»

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть

наименование раздела

подпись, дата

А.В. Добрынина

инициалы, фамилия

Технологическая часть

наименование раздела

подпись, дата

А.В. Добрынина

инициалы, фамилия

Экономическая часть

наименование раздела

подпись, дата

А.В. Добрынина

инициалы, фамилия

Заключение на иностранном языке

наименование раздела

подпись, дата

Е.В. Танков

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

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

_____ А.С. Горопов
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2024 г.

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

в форме бакалаврской работы

Студенту Рубцову Михаилу Владимировичу

(фамилия, имя, отчество)

Группа 3-69 Направление подготовки 23.03.03

(код)

"Эксплуатация транспортно – технологических машин и комплексов"

(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: «Совершенствование зоны ТО и ТР на предприятии АО «Полюс Логистика» п. Еруда»

Утверждена приказом по институту № _____ от _____ 2024 г.

Руководитель ВКР А.В. Добрынина, к.т.н., доцент кафедры «ЭМ и АТ»

(инициалы, фамилия, место работы и должность)

Перечень разделов ВКР:

Введение.

1. Исследовательская часть.

2. Технологическая часть.

3. Экономическая часть.

Заключение.

Список использованных источников.

Перечень графического материала с указанием основных чертежей, плакатов:

1. План зоны ТО и ТР.

2. Организация ТО и ТР.

3. Алгоритмы реагирования.

4. Подбор оборудования.

5. Технологическая карта.

6. Экономические показатели.

Руководитель ВКР _____ А.В. Добрынина

(подпись)

Задание принял к исполнению _____ М.В. Рубцов

« ____ » _____ 2024 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по «Совершенствование зоны ТО и ТР на предприятии АО «Полюс Логистика» п. Еруда», содержит расчетно-пояснительную записку 65 страниц текстового документа, 36 использованных источников, 6 листов графического материала.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ, СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ, СЕРВИС, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ.

Целью выпускной квалификационной работы явилась разработка мероприятий по совершенствованию работы зоны ТО и ТР, для чего было подобрано современное технологическое оборудование и технологическая оснастка, а так же усовершенствованы и адаптированы технологические карты, организация работ по ТО и ТР.

Автором был проведен анализ существующей структуры и системы управления производством, перспективы развития, возможности более полного использования производственной базы предприятия. Сделаны выводы по результатам проведенного анализа.

В итоге предложены направление развития предприятия, организация работы зоны ТО и ТР, рассчитаны технико-экономические показатели.

В итоге был разработан ряд рекомендаций и предложений, как малозатратных и быстрореализуемых, так и на перспективу с достаточно емкими капиталовложениями.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	7
1 Исследовательская часть	8
1.1 Характеристика предприятия	8
1.2 Бизнес-схема работы предприятия.....	11
1.3 Подвижной состав предприятия.....	15
1.4 Организация ремонтной службы Красноярского филиала АО «Полюс Логистика».....	15
1.5 Технологический процесс ТО и ТР автомобилей.....	18
1.6 Характеристика системы снабжения	22
1.7 Характеристика охраны труда	22
1.8 Анализ	23
2 Технологическая часть	25
2.1 Выбор подъёмников для грузовых автомобилей.....	25
2.2 Выбор оборудования для диагностики эксплуатационных свойств автомобиля (тормозной стенд)	26
2.3 Выбор оборудования для развал-схождения грузовых автомобилей.....	27
2.4 Выбор оборудования для общей диагностики автомобиля.....	28
2.5 Выбор оборудования для проверки и регулировки света фар	29
2.6 Выбор оборудования для диагностики форсунок	30
2.7 Выбор оборудования для проверки люфта рулевого колеса.....	33
2.8 Монтаж технологического оборудования	35
2.9 Разработка технологических карт.	37
3 Экономическая часть	55
3.1 Анализ производственных затрат.....	55
3.2 Смета затрат на производство работ.....	56
3.3 Расчет показателей экономической эффективности проекта.....	59
Заключение	61
CONCLUSION	62
Список использованных источников	63

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день в России активно развивается рынок логистических услуг. Это обусловлено возрастающей потребностью совершенствования управления движением материальных потоков от поставщика до конечного потребителя и связанных с ними информационных и финансовых потоков, а также широкой сферой применения логистических услуг (от юридических лиц, относящихся к крупному бизнесу, до физических лиц, не использующих рассматриваемые услуги в целях коммерческой или предпринимательской деятельности). Логистику можно рассматривать как науку, предмет которой заключается в организации рационального процесса продвижения товаров и услуг от поставщиков сырья к потребителям.

Чтобы максимально сократить простои подвижного состава при техническом обслуживании и текущем ремонте, повысить их надежность и долговечность, необходимо постоянно совершенствовать организацию и технологию ремонта и технического обслуживания автомобилей, улучшать снабжение автотранспортных предприятий новой ремонтной техникой и запасными частями, обновлять подвижной парк предприятия новыми современными автомобилями.

Создание ремонтной базы и внедрение планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта автомобилей значительно повышает коэффициент использования парка и производительность подвижного состава автомобильного транспорта, обеспечивает его хорошее техническое состояние, сокращает простои в работе по техническим причинам.

Для создания оптимальных условий эксплуатации и обеспечения бесперебойной работы подвижного состава автомобильного транспорта необходимо располагать производственно-технической базой, состояние и развитие которой должны всегда соответствовать численности и потребности подвижного состава.

Техническое состояние подвижного состава, его надежность и работоспособность, а также регулярность и себестоимость перевозок зависят не только от конструктивных качеств и производственного исполнения, но и от состояния, организованности и оснащенности производственно-технической базы автотранспортного предприятия, которое обеспечивает техническое обслуживание, ремонт и хранение автомобилей.

Уровень развития производственно-технической базы существенно влияет на показатели автотранспортного предприятия. Производственно-техническая база автотранспортного предприятия представляет собой совокупность зданий, сооружений, оборудования, инструмента для технического обслуживания, ремонта, хранения подвижного состава.

1 Исследовательская часть

1.1 Характеристика предприятия

Акционерное общество «Полюс» - международная компания - ведущий производитель золота в России и Казахстане, входящий в число крупнейших золотодобывающих компаний мира по запасам минерально-сырьевой базы и объемам производства.

Акционерное общество «Полюс» (далее - АО «Полюс»), в лице АО «Полюс», является ведущим добывающим подразделением компании и крупнейшим золотодобывающим предприятием в России.

Золотодобывающая компания «Полюс» была создана в Красноярском крае в 1980 году. Данное предприятие находится на территории, приравненной к территории крайнего севера. За годы своей деятельности компания, работая одновременно в нескольких труднодоступных северных районах Красноярского края, добыла более 220 т золота.

Объектом выпускной работы является Акционерное Общество «Полюс Логистика», созданное в 2011 году путем выделения из состава АО «Полюс» транспортной и складской инфраструктуры в целях повышения эффективности управления процессом материально - технического снабжения.

Полное фирменное наименование организации: Акционерное Общество «Полюс Логистика».

Дата государственной регистрации АО «Полюс Логистика»: 13 мая 2011.

Номер свидетельства о государственной регистрации (ОГРН): 1112468029134.

Юридический адрес: Красноярский край, г.о. город Красноярск, г Красноярск, ул Маерчака, д. 10, помещ. 194, кабинет 1310.

Адрес электронной почты: logistika@polyus.com.

АО «Полюс Логистика» осуществляет эксплуатацию взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов складской инфраструктуры, а также перевозку грузов, в том числе опасных. Основными заказчиками работ и услуг АО «Полюс Логистика» являются предприятия Группы Полюс.

Деятельность организации осуществляется собственными силами с минимальным процентом работы внешних подрядных организаций (до 15%). Ключевая задача АО «Полюс Логистика» - обеспечение логистической безопасности, своевременное осуществлении доставки МТР для бизнес-единиц группы Полюс.

Организация имеет внутренние нормативные документы такие как: устав, положения о структурных подразделениях, штатное расписание, должностные инструкции сотрудников, распорядительные документы (приказы, распоряжения, решения и др).

АО «Полюс Логистика» имеет 3 филиала (рисунок 1.1 и таблица 1.1) и 14 обособленных подразделений, представленных складами, базами и автостоянками (таблица 1.2).

Таблица 1.1 - Филиалы АО «Полнос Логистика»

Наименование филиала	Местонахождение
Филиал в г. Магадан	685000, г. Магадан, ул. Пролетарская, д. 12
Филиал в г. Иркутск	666902, Иркутская область, г. Бодайбо, ул. Иркутская, д. 1
Филиал в г. Красноярск	663286, Красноярский край, Северо - Енисейский р - н, Промышленный район "Еруда", здание 1/49



Рисунок 1.1 – География присутствия АО «Полнос Логистика»

Таблица 1.2 - Обособленные подразделения АО «Полнос Логистика»

Наименование обособленного подразделения	Местонахождение
1. Обособленное подразделение в п. Еруда	663286, Красноярский край, Северо - Енисейский р - н, Промышленный район "Еруда", здание 1/49
2. Обособленное подразделение в г. Лесосибирск	662544, Красноярский край, г.Лесосибирск, ул. Южный промышленный узел, д. 12/61,1
3. Обособленное подразделение в п. Назимово	663181, КГКУ Енисейское лесничество, Усть - Питское участковое лесничество, 3 квартал
4. Обособленное подразделение в п. Брянка	663291, Красноярский край, Северо - Енисейский район, п. Брянка, ул. Школьная, д. 2А
5. Обособленное подразделение в п. Уптар	685902, Магаданская область, г.Магадан, пгт. Уптар, ул. Красноярская, д. 33
6. Обособленное подразделение в п. Усть - Омчуг	686053, Магаданская область, Тенькинский р - н, пгт. Усть - Омчуг, ул.Магаданская, д. 5
7. Обособленное подразделение в пгт. Омчак	686070, Магаданская область, Тенькинский район, пгт.Омчак, д. 89
8. Обособленное подразделение в п. им. Матросова	686000, Магаданская область, Тенькинский район, пос. им. Матросова, д. 45/9
9. Обособленное подразделение в пункте Кокуй	663400, Красноярский край, Мотыгинский район, бывший населенный пункт Кокуй, д. 12
10. Обособленное подразделение в п. Епишино	663144, Красноярский край, с.Епишино, северо - восточная часть кадастрового квартала

Окончание таблицы 1.2.

Наименование обособленного подразделения	Местонахождение
11. Обособленное подразделение в п. Кононово	Красноярский край, Сухобузимский район, п. Кононово, ул. Школьная, д. 18
12. Обособленное подразделение в п. Колобовщина	666904, Иркутская обл., Бодайбинский район, ул.Витимская, д. 1Б
13. Обособленное подразделение на Вернинском ГОКе	666940, Иркутская обл., Бодайбинский район, 4 кв на север от п.Кропотки, д. 32
14. Обособленное подразделение в п. Таксимо	671517, Республика Бурятия, п.Таксимо, ул.Притрассовая, д. 35А

Предприятие контролируется следующими органами:

1. Общее собрание акционеров. Высшим органом управления АО «Полюс Логистика» является общее собрание акционеров. Единственным акционером является Акционерное Общество золотодобывающая компания «Полюс» (АО «Полюс»).

2. Совет директоров (5 человек) осуществляет общее руководство деятельностью организации, за исключением решения вопросов, отнесенных законодательством Российской Федерации и Уставом организации к компетенции общего собрания акционеров и единоличного исполнительного органа.

3. Ревизор осуществляет контроль за финансово - хозяйственной деятельностью организации.

4. Текущее руководство деятельностью организации осуществляет Единоличный исполнительный орган - генеральный директор, в компетенцию которого входит решение всех вопросов, не отнесенных законодательством РФ и Уставом Акционерного Общества к компетенции общего собрания акционеров АО «Полюс Логистика» и Совета директоров.

Среднесписочная численности работников АО «Полюс Логистика» по данным ФНС за 2022 год составила 2310 человек. Организационная структура предприятия представлена на рисунке 1.2.

Генеральный директор осуществляет руководство и организацию рабочего процесса. Он выполняет основную роль структуры управления, под его руководством решаются все производственные процессы. Под его подчинением находятся все отделы и структуры: директор по логистике, главный инженер, директор по созданию материально - технической базы, директор по организации складского инфраструктуры, директор по качеству, заместители генерального директора: по безопасности, финансам, юридическим вопросам, по работе с персоналом.

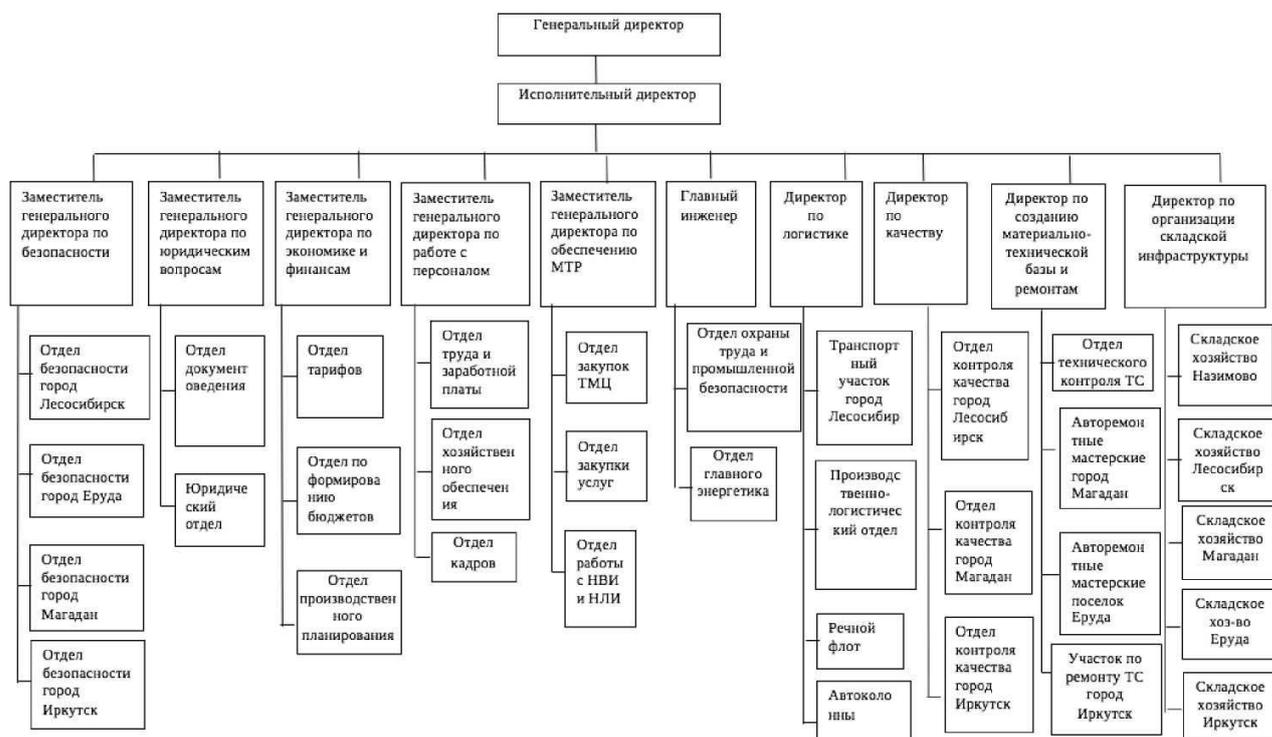


Рисунок 1.2 - Организационная структура АО «Полюс Логистика»

Дирекция по качеству представлена тремя отделами территориально отдаленных по филиалам организации. Основная функция отдела технического контроля - мониторинг выполнения работы в соответствии с требованиями и стандартами, а также контроль качества оказываемых услуг.

Основными видами экономической деятельности АО «Полюс Логистика», основываясь на общероссийском классификаторе видов экономической деятельности, являются:

- 49.41 Деятельность автомобильного грузового транспорта;
- 49.42 Предоставление услуг по перевозкам;
- 50.20 Деятельность морского грузового транспорта;
- 52.10 Деятельность по складированию и хранению;
- 49.20.1 Перевозка опасных грузов.

1.2 Бизнес-схема работы предприятия

В АО «Полюс Логистика» сформирован логистический бизнес – процесс (рисунок 1.3), оформленный в договорных отношениях с основным контрагентом АО «Полюс»:

- 1) По оказанию комплексной логистической услуги - приемка ТМЦ от поставщика на хранение, выдача ТМЦ заказчику по принципу: нужный товар - в нужное время - в нужном количестве.
- 2) По оказанию услуг в области перевозок грузов (вскрыша, известь, щебень) - только транспортная составляющая.
- 3) По организации транспортно-экспедиционного обслуживания (продукты, нефть, прочие грузы) - приемка, перевозка и передача груза по доверенности.

- 4) По организации хранения ГСМ и оказания сопутствующих услуг.
- 5) По предоставлению машин и механизмов общехозяйственного назначения.

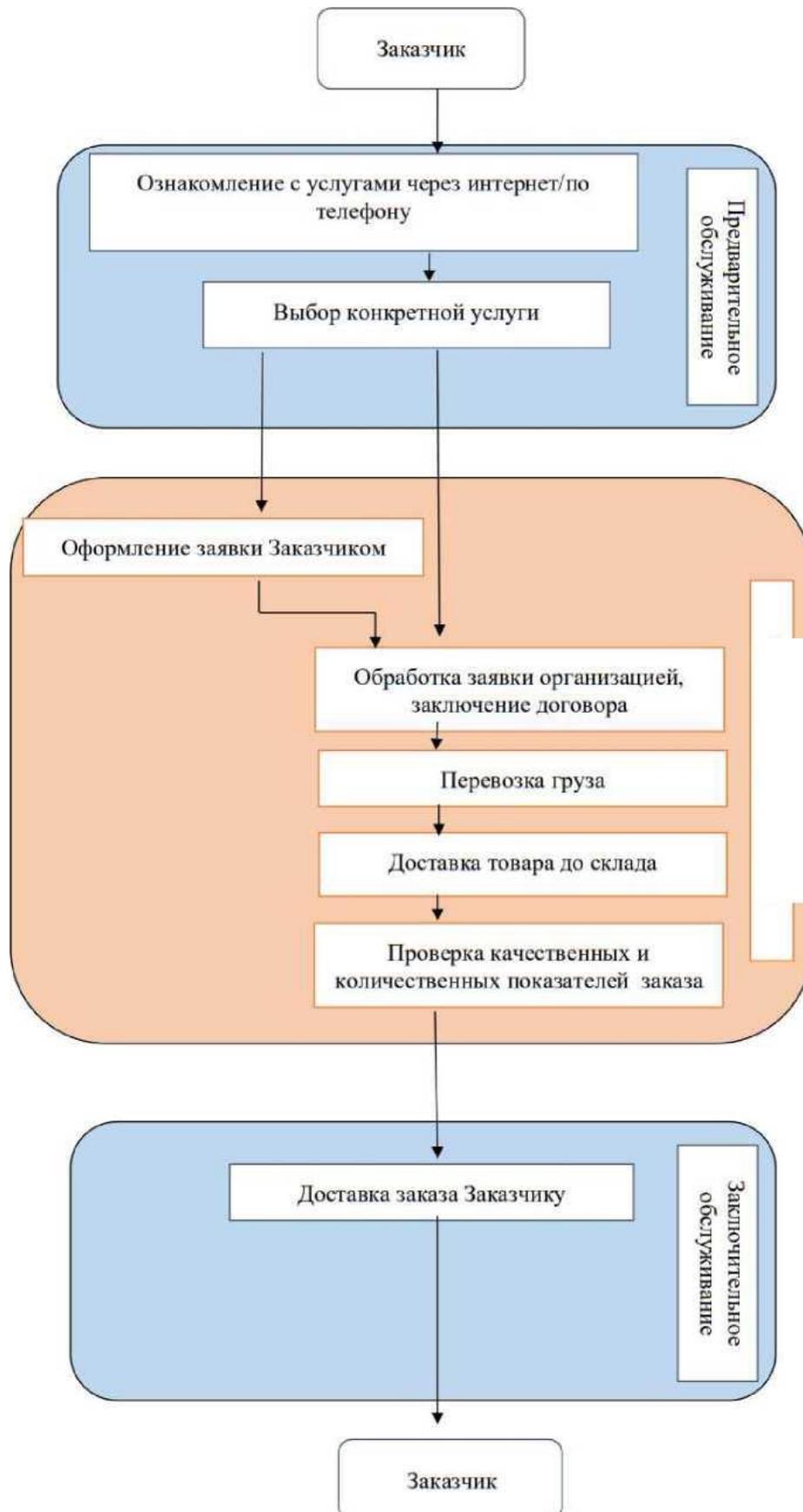


Рисунок 1.3 - Бизнес – процесс АО «Полюс Логистика»

Организация бизнес - процесса АО «Полус Логистика» по оказанию логистических услуг включает в себя следующий набор функций:

- 1) Поступление заявки от заказчика. Заказчик оставляет заявку с необходимыми условиями для перевозки, информацией о грузе и с сопроводительной документацией.
- 2) Оформление заявки и заключение договора. АО «Полус Логистика» рассматривает заявку и в случае одобрения, заключает с заказчиком договор;
- 3) Перевозка груза осуществляется по необходимым условиям (перевозка включает разгрузку и погрузку товара).
- 4) Доставка груза до склада, где груз храниться в необходимых условиях, кладовщик за это ответственный.
- 5) Проверка кладовщиком и специалистами груза по количеству и качеству. Груз сверяется с договором и другими документами на целостность и количество.
- 6) Организация перемещения груза автотранспортом до заказчика, включая выполнение погрузо-разгрузочных работ.
- 7) Выдача груза подразделению Заказчика, указанному в заявке.

Для осуществления производственно-хозяйственной деятельности АО «Полус Логистика» используются транспортные средства, фактически приобретенные, а также приобретенные по инвестиционным программам (лизинг). В том числе, имеется транспорт, арендованный у компаний группы Полус: АО «Полус», ООО «Полус строй», АО «Полус Магадан» по филиалам.

Основные результаты деятельности подвижного состава АО «Полус Логистика» показаны на рисунках 1.4 – 1.7.

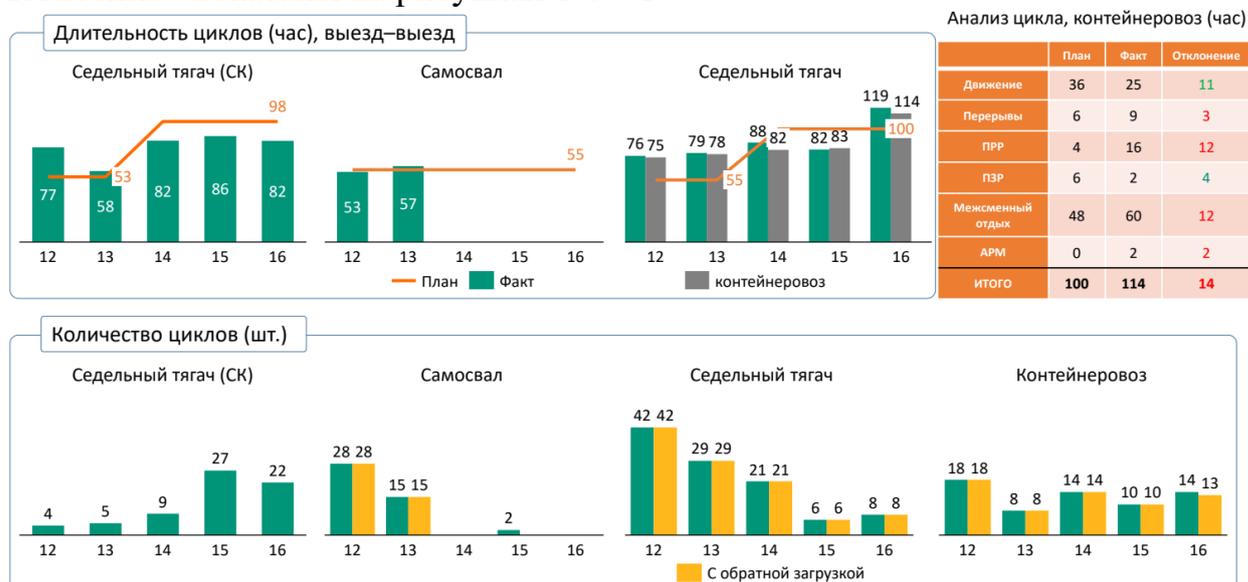


Рисунок 1.4 – Анализ перевозок по типу ТС

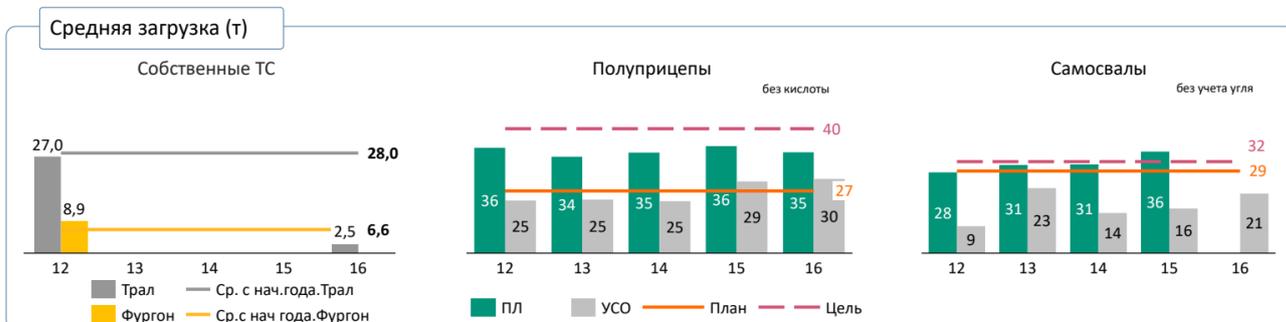


Рисунок 1.5 – Перевозка грузов по маршруту Лесосибирск - Еруда

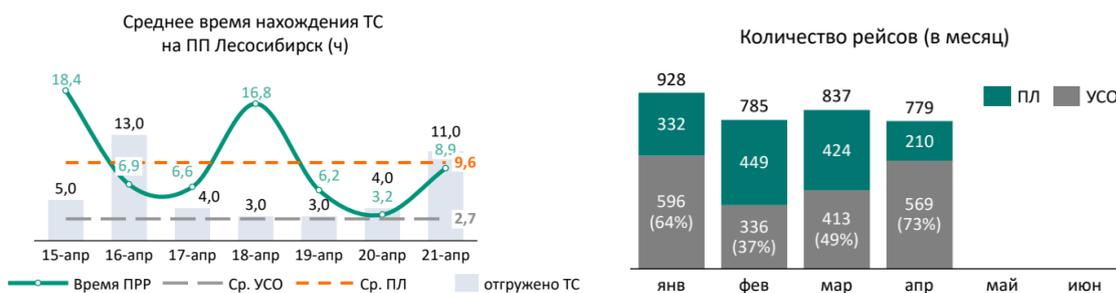


Рисунок 1.6 – Маршрут Лесосибирск - Еруда

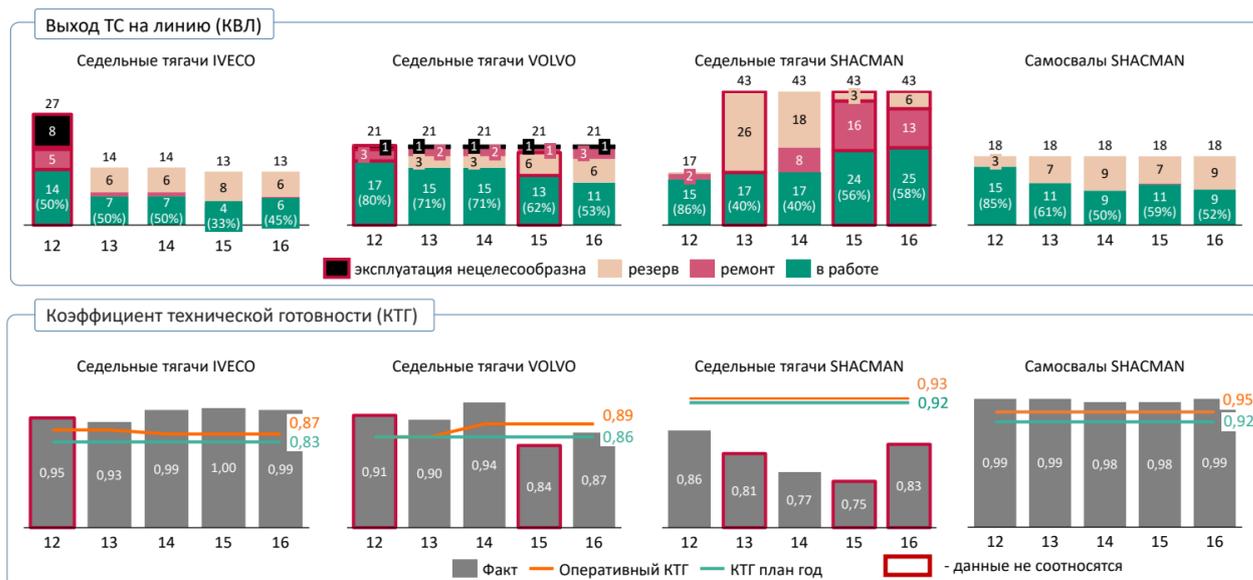


Рисунок 1.7 – Коэффициенты выхода на линию и технической готовности подвижного состава АО «Полюс Логистика»

1.3 Подвижной состав предприятия

Наличие транспортных средств АО «Полюс Логистика» представлено в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Транспортные средства АО «Полюс Логистика»

Наименование позиции	Красноярский край		Магадан		Иркутск	
	Собственные ТС, ед.	Аренда, ед.	Собственные ТС, ед.	Аренда, ед.	Собственные ТС, ед.	Аренда, ед.
ТС для обеспечения пассажирских перевозок	152	3	23	14	10	10
Парк вахтовых автобусов	115	2	15	14	25	-
Парк легкового транспорта	37	1	8	-	10	-
ТС для обеспечения грузовых перевозок	252	3	17	13	15	7
КАМАЗ	175	1	3	-	8	-
VOLVO	52	-	-	13	-	-
IVECO	8	-	4	-	5	-
Прочий автотранспорт	17	2	10	-	7	-
ТС для обеспечения технологии	191	5	8	3	-	-
Парк топливозаправщиков	112	-	3	3	5	5
Парк специализированной техники	79	5	5	-	4	2
Грузоподъемная техника	44	3	4	4	5	-
Парк автокранов	26	-	-	4	-	5
Парк погрузчиков	18	3	4	-	-	6
Прицепная техника	165	51	28	7	32	10
Полуприцеп -сортиментовоз	10	-	12	-	15	-
Самосвальные прицепы	15	50	-	-	-	-
Прицепы - цистерны	20	-	10	-	15	-
Полуприцепы - тяжеловозы	8	-	4	-	3	-
Прочие полуприцепы / прицепы	112	1	2	7	8	1
Итого:	1564	130	160	82	167	46

1.4 Организация ремонтной службы Красноярского филиала АО «Полюс Логистика»

Структура представлена на рисунке 1.8.

В данной структуре не присутствует отдел эксплуатации автотранспорта (начальник отдела эксплуатации, диспетчера).

В таблице 1.4 представлена штатное расписание работников ремонтного подразделения.

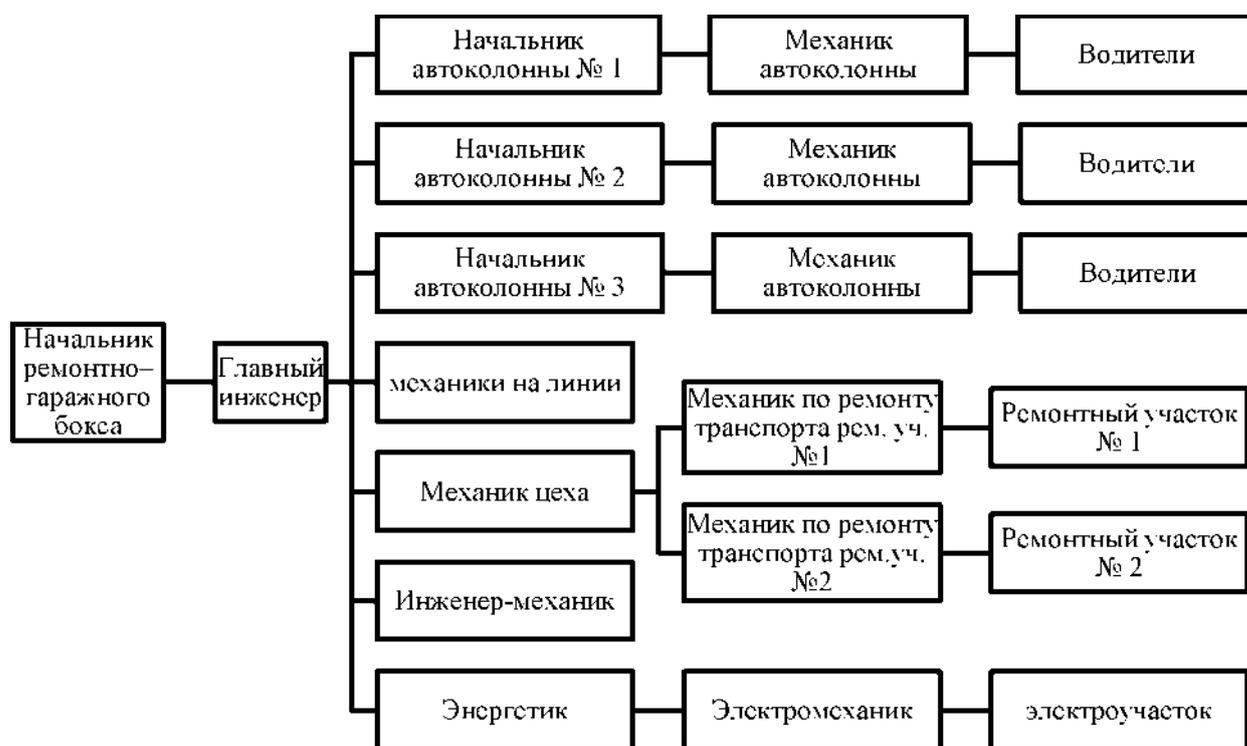


Рисунок 1.8 - Структура ремонтной службы Красноярского филиала АО «Полус Логистика»

Таблица 1.4 - Численность работников ремонтной службы Красноярского филиала АО «Полус Логистика»

Наименование должность	Количество работников, человек
Аккумуляторщик	1
Водитель автомобиля	3
Вулканизаторщик	1
Мастер	10
Мастер-приемщик	2
Медник	3
Рихтовщик кузовов	3
Руководитель группы	1
Слесарь по ремонту автомобилей	58
Слесарь по ремонту аппаратуры	2
Слесарь-инструментальщик	1
Токарь	4
Шлифовщик	1
Электрогазосварщик	3
Итого	93

Количество рабочих дней в году равно 365.

Суточный режим работ двухсменный, продолжительность рабочей смены - 11 часов, шестидневная рабочая неделя.

Число рабочих смен в году - 730.

Работа осуществляется вахтовым методом: 2 месяца работы, 1 месяц -

междувахтовый отдых.

В соответствии с правилами внутреннего распорядка карьера первая смена начинается с 20⁰⁰ и оканчивается в 8⁰⁰, перерыв на питание и отдых с 01⁰⁰ до 02⁰⁰ и 05⁰⁰ до 05¹⁵. Вторая смена начинается с 8⁰⁰ и заканчивается в 20⁰⁰, перерыв с 13⁰⁰ до 14⁰⁰ и с 17⁰⁰ до 17¹⁵.

Ремонт организован по комбинированному, частично по агрегатному и индивидуальному, в зависимости от сложности и трудоемкости, методу.

При выходе на работу работник проходит медицинское освидетельствование. После этого получает наряд и расписывается в книге нарядов за полученное задание. Затем приступает к работе. В процессе работы механики ремонтных участков или начальники автоколонн контролируют процесс ТО или ремонта. В конце рабочей смены начальник проверяет сделанную работу. Запасные части в оборотный фонд и на автомобиль выписываются по требованию начальников автоколонн или механиков ремонтных участков.

Техническое обслуживание автомобилей проводится по фактическому пробегу и проходит по разработанному перечню и установленному времени на операции. ТО осуществляют бригады из 3-4 человек только в дневную смену, регистрируя свою работу в отчетных ведомостях. Бригады подчиняются механику, поэтому он ведет контроль за выполнением работ. Постановку на ТО или ТР механик регистрирует в журнале нарядов и докладывает диспетчеру. Механик выявляет причину отказа и принимает решение о дальнейшем ходе ремонта, т.е. распределяет автослесарей в помощь водителю, подготавливает запасные части на постановку и замену, по мере возможности пополняет оборотный фонд, контролирует ход работы и в процессе ремонта, если нужно, изменяет и дополняет технологию ремонта. После устранения неисправности механик проводит проверку автомобиля и производит выпуск на линию, о чем сообщает диспетчеру и фиксирует время нахождения машины на ТО или ТР.

В соответствии с характером выполняемых работ в состав ремонтно-механической базы РГБ входят следующие производственные цеха:

- административно-бытовой корпус;
- агрегатный цех;
- цех ремонта топливной аппаратуры;
- моторный цех;
- моечный цех;
- медницкий цех;
- складское хозяйство;
- шиномонтажный участок;
- электротехнический цех;
- аккумуляторный цех.

Основной задачей всех этих подразделений является своевременно обеспечение зоны ТР необходимыми деталями, узлами, приборами и агрегатами.

Агрегатный цех предназначается для ремонта и регулировки гидромеханической передачи, карданного вала, редуктора заднего моста, рулевого управления

Участок по ремонту топливной аппаратуры предназначен для текущего ремонта узлов и агрегатов системы питания двигателя, нуждающихся в ремонте.

Моторный цех предназначен для выполнения ремонта двигателей, механизмов и систем двигателя, подбора и комплектования деталей. В цехе проводится проверка правильности сборки двигателя и холодная обкатка.

Моечный цех производит мойку автомобилей для последующих ремонтов и технических обслуживаний.

Медницкий цех выполняет ремонт радиаторов, топливных баков, топливно-маслопроводов, а также выполняются шиномонтажные работы: клейка камер на вулканизаторе.

Складское хозяйство предназначена для хранения запасных частей, деталей и материалов.

Шиномонтажный участок позволяет производить монтаж и демонтаж всех видов колес самосвалов, а также ремонтировать все виды повреждений на камерной и бескамерной резине, включая повреждения по протектору, плечу и боковине, при размерах повреждений, не превышающих предельно допустимые.

Электротехнический цех производит ремонт всего электрооборудования подвижного состава. Приборы и агрегаты электрооборудования, неисправности которых невозможно устранить на постах ТР, снимаются с автомобилей и направляются в электротехнический цех для диагностики и ремонта. Подлежащие ремонту приборы и агрегаты разбирают, сортируют детали и неисправные заменяют новыми или ранее отремонтированными. Отремонтированные детали и агрегаты проверяют на имеющихся стендах и после этого они возвращаются на тот же автомобиль. Также в цехе выполняют работы по проверке и ремонту топливной аппаратуры.

Аккумуляторный цех выполняет ремонт, зарядку и подзарядку аккумуляторных батарей.

Инструментальный цех предназначен для хранения запасных частей и деталей.

1.5 Технологический процесс ТО и ТР автомобилей

По периодичности, перечню и трудоемкости выполняемых работ техническое обслуживание автомобилей и автобусов подразделяется на следующие виды:

- ежесменное техническое обслуживание (ЕО);
- первое техническое обслуживание (ТО-1) - через 4000 км. пробега;
- второе техническое обслуживание (ТО-2) - через 14000 км. пробега;
- сезонное техническое обслуживание (СО).

Ежесменное техническое обслуживание включает общий контроль с целью обеспечения безопасности движения, поддержания надлежащего внешнего вида автомобилей, заправки его топливом, маслом и охлаждающей жидкостью, а для автомобилей, работающих в особых условиях, - санитарной обработки.

Операции, выполняемые ежедневно, проводятся дополнительно к

операциям ежесменного обслуживания, как правило, в начале работы в первую смену.

ТО-1 и ТО-2 включают диагностические, крепежные, регулировочные, смазочные, разборочно-сборочные, демонтажно-монтажные работы (со снятием и установкой некоторых деталей, узлов) и другие операции, направленные на предупреждение и выявление отказов и повреждений, снижение интенсивности изменения параметров технического состояния автомобилей, экономию топлива, уменьшение отрицательного воздействия на окружающую среду.

СО проводится два раза в год и предназначено для подготовки подвижного состава к эксплуатации в холодное и теплое время года. Сезонное техническое обслуживание совмещается преимущественно с ТО-2 и ТО-3.

Процедура передачи транспортного средства в ТО и ТР показана на рисунке 1.9.

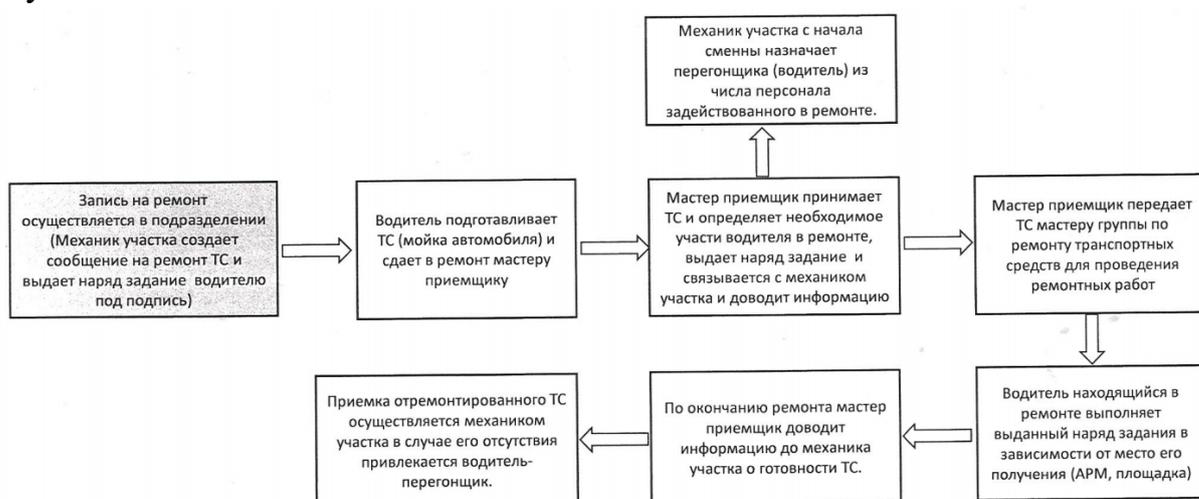


Рисунок 1.9 – Схема передачи транспортного средства в ТО и ТР

Перед тем как поставить автомобиль на ТО проводятся уборочно-моечные работы. После проведения ТО, бригада составляет ведомость о проведенных операциях. После чего линейный механик проверяет ведомость и если все выполнено в соответствии с требованиями выпускает автомобиль, либо автобус на линию.

Текущий ремонт выполняется по потребности, которая устанавливается в период работы на линии, при приеме автомобилей с линии на КПП, при ТО-1, ТО-2 и ТО-3.

К примеру, во время проведения ТО-1 выполняются следующие мероприятия:

Автомобиль доставляется на «участок мойки автомобилей», где его моют. После мойки автомобиль поступает на пост проведения ТО.

После установки автомобиля на пост ТО выполняют следующие операции:

- проверка работоспособности привода управления подачей топлива, герметичность и исправность рабочей и стояночной тормозной системы;
- смазка подшипников привода вентилятора и натяжителя;
- проверка уровня масла в мостах;
- проверка магнитных пробок бортовых редукторов, трансмиссии;

- осмотр и проверка шин на наличие утечек воздуха и посторонних предметов в шинах;
- замена масла и фильтрующих элементов ДВС;
- протяжка болтов крепления трансмиссии, главной передачи, карданных валов, гаек крепления колес;
- проверка крепления подвески, состояние сварочных швов кронштейнов, штанг, рамы;
- обслуживание АКБ (прочистка вентиляционных отверстий, проверка уровня электролита, надежность контакта проводов с выводами)

Выпускной квалификационной работой предлагается внедрить различные алгоритмы действия при плановой постановке транспортного средства в ремонт и при внезапном отказе. Эти алгоритмы и уровни ответственности показаны на рисунках 1.10 и 1.11.

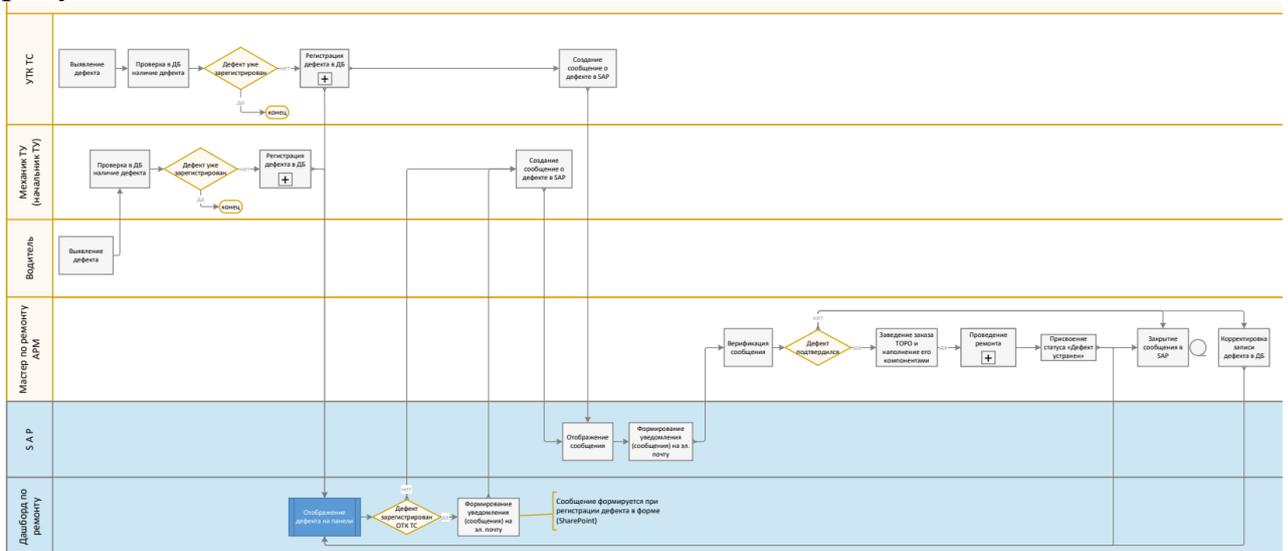


Рисунок 1.10 – Алгоритм реагирования на возникновение отказа, позволяющего эксплуатацию транспортного средства

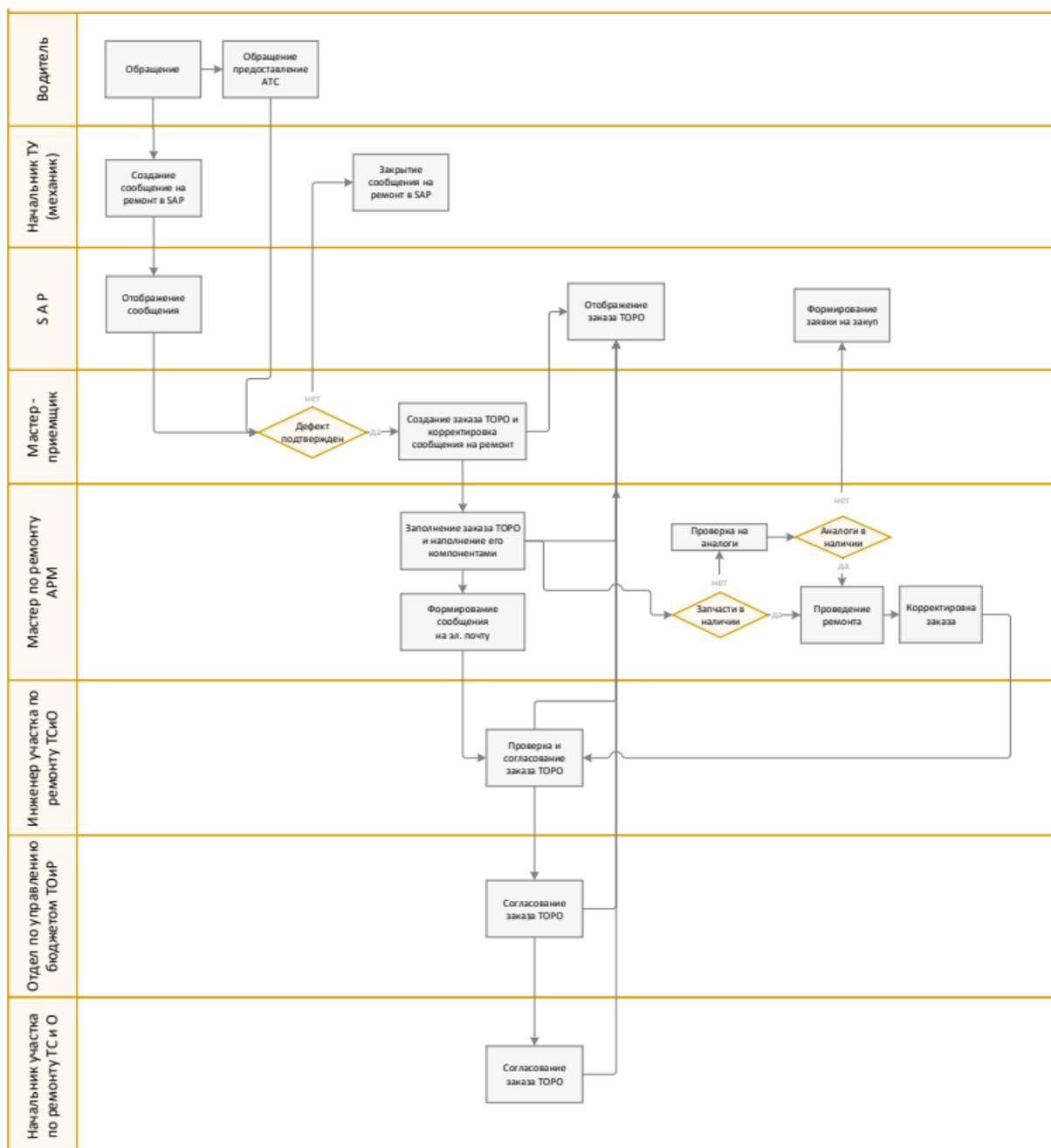


Рисунок 1.11 – Алгоритм постановки транспортного средства в плановый ремонт

Работы по ТР автомобилей выполняются на постах и в производственных отделениях. На постах выполняются работы непосредственно на автомобиле, а в производственных отделениях ремонтируются детали, узлы и агрегаты, снятые с автомобилей и автобусов.

При поставке автомобиля либо автобуса на ТР, механик устанавливает причину отказа и регистрирует в журнале нарядов, о чем докладывает диспетчеру, далее принимает решение о дальнейшем ходе ремонта, т.е. распределяет автослесарей в помощь водителю, подготавливает запчасти. Контролирует ход работы и в процессе ремонта изменяет и дополняет технологию ремонта. При выявлении механиком и водителем неисправности какого-либо агрегата (узла), его снимает выделенная бригада автослесарей.

Замену ему ставят с оборотного фонда. После устранения неисправности автомобиля механик проводит проверку и производит выпуск автомобиля на линию, о чем сообщает диспетчеру.

Снятый неисправный агрегат доставляют на участок, где надлежит устранить неисправность, далее отремонтированный агрегат испытывают, для проверки качества ремонта. При положительном результате агрегат ставят на учет в оборотный фонд.

1.6 Характеристика системы снабжения

На материальные склады предприятия поступают покупные материалы от внешних поставщиков. Основная задача материальных складов на предприятии - комплектное и бесперебойное обеспечение цехов, участков и рабочих мест всеми видами материалов и полуфабрикатов в точном соответствии с их потребностью.

Эта задача может быть решена только при точном планировании потребностей производства в материальных ресурсах, эффективном управлении материально-техническим снабжением на предприятии и правильной организации материального обеспечения цехов материальными складами.

Это достигается интеграцией локальных складских информационных систем в систему планирования ресурсов предприятия, установлением электронного обмена данными по телекоммуникационным сетям с внешними поставщиками материалов, а также разработкой сквозного технологического процесса и плана-графика в цепи поставок «внешний поставщик материалов — заводской материальный склад — цеховой материальный склад — производственный участок цеха — рабочее место».

В функции материальных складов входит приемка, хранение и выдача материалов, оперативный учет их движения, контроль за состоянием складских запасов и своевременное их пополнение при отклонении от установленных норм. Склад не только ведет подготовку комплектной выдачи материалов, но и осуществляет их доставку непосредственно к рабочим местам в установленные сроки.

1.7 Характеристика охраны труда

К работе допускаются лица, достигшие 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний, прошедшие обучение безопасным методам работы в соответствии с «Положением об обучении, инструктаже и проверке знаний по вопросам охраны труда», и сдавшие экзамен на допуск к самостоятельной работе. Все работники предприятия должны проходить медицинское освидетельствование перед началом смены.

Перед проведением работ каждую смену при выдаче наряда персонал ремонтных цехов, а также водители проходят инструктаж по безопасному проведению работ согласно требованиям инструкции по технике безопасности.

Каждому работнику при первом и последующих инструктажах

объясняется место нахождения пожарного щита, чем и как необходимо тушить тот или иной очаг возгорания, чтобы это было безопасно для самого рабочего.

Рабочим запрещается загромождать проходы и доступ к противопожарному оборудованию это является строгим нарушение правил по пожарной безопасности.

Пролитые на землю топливо и смазочные материалы засыпаются песком. Пропитанный нефтепродуктами песок должен быть немедленно убран и вывезен в место, согласованное со службой «Экологической безопасности». Использованный обтирочный материал убирается в специальный металлический ларь с крышкой.

Запрещено хранение на рабочем месте легковоспламеняющихся предметов и горючих жидкостей, кислот и щелочи в количествах, превышающих сменную потребность в готовом к употреблению виде.

В ремонтной базе в качестве противопожарной сигнализации применяют дымоуловители с плавким элементом, которые оповещают о пожаре с помощью sireны.

Рабочий, допустивший нарушения требований инструкций по охране труда, может быть привлечен к дисциплинарной ответственности согласно правилам внутреннего распорядка, а если эти нарушения связаны с причинением материального ущерба автомастерской, рабочий несет и материальную ответственность в установленном порядке.

Стоянки и цеха оборудованы бытовыми помещениями и санузлами для соблюдения гигиены и санитарии персонала предприятия.

1.8 Анализ

Проведя анализ работы ремонтной службы, можно сделать вывод, что рабочий процесс организован на среднем уровне, ремонтные работы предоставляет короткий спектр, специалисты цеха выполняют свою работу не в полном соответствующем объеме. Тем не менее, руководители принимают ряд мер, которые, помогают повысить эффективность работы сервиса.

Материально техническая база своевременно обновляется, но квалификация сотрудников не повышается и не достигает новых требований для использования данного оборудования. По этой причине возрастает риск причинению материального вреда и порчи имущества, а также велик риск получения травм работниками. Последнее время наблюдается особо большая текучка кадров, следствие которой очередной раз сказывается на качестве оказанных услуг и, следовательно, на репутации организации.

Выявленные недостатки в организации:

1. Отсутствие подпора в количестве машин ожидающих ремонт;
2. Нарушение охраны труда на рабочем месте: недостаточное освещение на рабочих местах в производственном цеху, низкая температура на рабочих местах в производственном корпусе (зимний период), ощущается большое количество токсичных веществ на рабочем месте в производственном цеху, большое количество мусора в производственном цеху;

3. Затрачивается большое количество времени на поиск нужного инвентаря и инструмента;
 4. Не качественное составление заказ-нарядов;
 5. Не качественное проведение ТО автомобилей;
 6. Нет требуемых запасных частей на складе для проведения работ;
 7. Увеличенное время, перерастающие в затяжное обслуживание автомобиля, во время выполнения регламентных работ;
 8. Отсутствие современной записи на обслуживание транспортных средств.
- Причины выявленных недостатков:
1. Недостаточное искусственное освещение в производственном цеху;
 2. Отсутствие приточной вентиляции в производственном цеху;
 3. Маленький объем мусорных накопителей и их количество;
 4. Отсутствие закрепленного места инвентаря и инструмента общего пользования;
 5. Отсутствие профильного образования у большинства штатных сотрудников;
 6. Низкая компетенция руководства ремонтного цеха;
 7. Отсутствие контроля на всех уровнях за качеством выполненных работ;
 8. Отсутствие трудовой дисциплины;
 9. Отсутствие специального инструмента для проведения операций ТО и ТР;
 10. Не заинтересованность и отсутствие мотивации в работе сотрудников ИТР;
 11. Отсутствие планировщика задач;
 12. Отсутствие стабильных логистических цепочек снабжения для обеспечения нужд;
 13. Отсутствие склада запасных частей, для проведения плановых работ.
- Для устранения перечисленных недостатков проектом предлагается:
1. Произвести проверку и обновление устаревшего и поврежденного инструмента.
 2. Разработать алгоритмы для возможности записей на обслуживание и ремонт, планировки загруженности производственного цеха, статистического сбора данных по оказанным работам для планирования и учета.
 3. Произвести обучение сотрудников, ранее не проходящих курс обучения.
 4. Установить приточно-вытяжную вентиляцию в производственном цеху;
 5. Определить эффективный режим работы СЦ, используя данные полученные при исследовании организации.

2 Технологическая часть

2.1 Выбор подъемников для грузовых автомобилей

Подъемник предназначен для вывешивания автомобиля при прохождении работ по ТО, ТР и диагностики. На рисунке 2.1 показаны аналоги подъемников.



- 1 – Подъемник подкатной для грузовых автомобилей П238 М2 «ТУР» 6 стоек с подставками;
 2 – Подъемник подкатной 6 стоек г/п. 24 тонн; ППТ-24;
 3 – Колонный подъемник SCT-9430.

Рисунок 2.1 – Подъемники для грузовых автомобилей

В таблице 2.1 приведены технические характеристики подъемников.

Таблица 2.1 – Технические характеристики подъемников

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
Подъемник подкатной для грузовых автомобилей П238 М2 «ТУР» 6 стоек с подставками.	Тип: электромеханический, с подставками. Количество стоек: 6. Грузоподъемность: 24 т. Высота подъема: 1520 мм. Время подъема: 0,008 м/сек. Мощность: 6 кВт. Габариты: 1100x1096x2515 мм. Вес: 2602 кг.	620000
Подъемник подкатной 6 стоек г/п. 24 тонн; ППТ-24.	Максимальная грузоподъемность: 24 т. Максимальная высота подъема подхватов от уровня пола: 1600 мм. Способ подъема автомобиля: за поддомкратные площадки. Минимальная высота подхватов от уровня пола: 150 мм. Установленная мощность: 13,2 кВт. Количество стоек: 6 шт. Количество электродвигателей: 6 шт. Время подъема на полную высоту: 160 сек.	745000
Колонный подъемник SCT-9430.	Общая грузоподъемность: 20 т. Высота колонны: 2760 мм. Высота подъема: 1800 мм. Максимальная ширина колонны: 1370 мм. Время подъема / спуска: 105 сек. Двигатель: 3,0 кВт, 380 В, 50 Гц.	560000

2.2 Выбор оборудования для диагностики эксплуатационных свойств автомобиля (тормозной стенд)

Стенд для диагностики и проверки эксплуатационных свойств автомобиля предназначен для диагностики и проверки ходовых качеств, тормозных свойств, топливной экономичности и др. На рисунке 2.2 показаны аналоги стендов.



1



2



3

1 – Роликовый тормозной стенд для грузовых автомобилей с максимальной нагрузкой на ось до 13 т. МВ 8815;

2 – Тормозной стенд для грузовых автомобилей ВТ 640 МВ;

3 – Тормозной стенд для грузовых автомобилей ВТ 610.

Рисунок 2.2 – Тормозные стенды

В таблице 2.2 приведены технические характеристики стендов.

Таблица 2.2 – Технические характеристики стендов

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
МВ 8815, Роликовый тормозной стенд для грузовых автомобилей с максимальной нагрузкой на ось до 13 т.	Максимальная нагрузка на ось: 18 т. Показания шкалы: 8/40 кН. Предел измерений: 40 кН. Скорость измерений: 2,5 км/ч. Диаметр роликов: 282 мм. Ведущий ролик приподнят на: 50 мм. Ширина колесной базы, установка на яме: 800-3000 мм. Ширина колесной базы, установка без ямы: 600-2800 мм. Двигатели: 2x11 кВт.	1850000
Тормозной стенд для грузовых автомобилей ВТ 640 МВ.	Максимальная нагрузка на ось: 18 т. Показания шкалы: 8/40 кН. Предел измерений: 40 кН. Скорость измерений: 2,5 км/ч. Диаметр роликов: 282 мм. Ведущий ролик приподнят на: 50 мм. Ширина колесной базы, установка на яме: 800-3000 мм. Ширина колесной базы, установка без ямы: 600-2800 мм. Двигатели: 2x11 кВт.	1420000
Тормозной стенд для грузовых автомобилей ВТ 610.	Максимальная нагрузка на ось: 13 т. Показания шкалы: 8/40 кН. Предел измерений: 40 кН. Скорость измерений: 2,5 км/ч. Ведущий ролик приподнят на: 50 мм. Ширина колесной базы, установка на яме: 800-3000 мм. Ширина колесной базы, установка без ямы: 600-2800 мм. Двигатели: 2x9 кВт.	1310000

2.3 Выбор оборудования для развал-схождения грузовых автомобилей

Стенд предназначен для регулировки развал-схождения колёс грузовых автомобилей, автобусов. Стенды развал-схождения представлены на рисунке 2.3.



- 1 – Стенд развал-схождения грузовых автомобилей Hunter PA130/17L-506TXF;
 2 – Стенд развал-схождения грузовых автомобилей AXIS 4000;
 3 – Стенд сход-развал колёс с технологией CCD для грузовых автомобилей ART 86 TWS.
- Рисунок 2.3 – Стенды развал-схождения

В таблице 2.3 приведены технические характеристики стендов.
 Таблица 2.3 – Технические характеристики стендов

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
1	2	3
Стенд развала грузовых автомобилей Hunter PA130/17L-506TXF.	Консоль ProAlign с кабинетом мобильным. Монитор LCD 17". Принтер цветной. Четыре оптических датчика с 6 CCD сенсорами схождения и 6 сенсорами развала/продольного наклона, беспроводные, адаптеры колесные 15-28".	760000
Стенд развал-схождения грузовых автомобилей AXIS 4000.	Стенд развал-схождения для грузовых автомобилей, в том числе со сдвоенными поворотными осями, автобусов, полуприцепов.	1760000
Стенд развал-схождения грузовых автомобилей ART 86 TWS.	Два измерительных комплекта. Два задних экрана. Два механических поворотных круга для грузовых автомобилей. Два удлинителя крепления измерительных комплектов l = 100мм. Распорка тормоза. Блокировка руля. Измерительный трос. Программа „Truck PC”.	850000

2.4 Выбор оборудования для общей диагностики автомобиля

Оборудование предназначено для диагностики электронных систем, систем работы двигателя, тормозной системы, электрооборудования. На рисунке 2.4 показаны аналоги оборудования.



1

2

3

1 – Bosch KTS 520 - мультимарочный автосканер;

2 – Bosch KTS 530 - мультимарочный автосканер;

3 – Bosch KTS 340 - мультимарочный автосканер.

Рисунок 2.4 – Оборудование для ремонта клапанов

В таблице 2.4 приведены технические характеристики.

Таблица 2.4 – Технические характеристики оборудования для диагностики

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
Bosch KTS 520 - мультимарочный автосканер.	<p>Диагностика, чтение и устранение кодов неисправностей.</p> <p>Диагностика блоков управления по протоколам ISO 9141-2 (каналы данных K и L).</p> <p>Диагностика блоков управления по протоколам SAE J1850VPW и SAE J1850PWM (каналы данных BUS+ и BUS-).</p> <p>Диагностика блоков управления по протоколам CAN ISO 11898 ISO 15765-4 (OBD) (каналы данных CAN-H и CAN-L).</p> <p>Анализ выхлопных газов: датчик кислорода и фильтр системы выпуска тестируются с помощью датчика кислорода.</p> <p>Диагностика ЭБУ, оценка состояния масла в двигателе, замена и адаптация Common rail инжекторов.</p> <p>Диагностика и прокачка тормозных систем: ABS, ASR, ESP, а также датчиков вращения колеса.</p> <p>Разблокировка иммобилайзера.</p> <p>Чтение VIN кода.</p> <p>Проверка угла поворота колёс.</p> <p>Тестирование подушек безопасности и преднатяжителей ремней.</p> <p>Тестирование систем Airbag, Litronic, «комфорт-систем».</p> <p>Измерение мультиметром напряжения 0,1 мВ - 200 В, сопротивления 0,1 Ом - 1 МОм и силы тока 0,1 мА - 600 А.</p>	120000
Bosch KTS 530 - мультимарочный автосканер.	<p>Диагностика, чтение и устранение кодов неисправностей.</p> <p>Диагностика блоков управления по протоколам Blink-code.</p> <p>Диагностика блоков управления по протоколам SAE-J1850 DLC.</p> <p>Диагностика блоков управления по протоколам SAE-J1850 SPC.</p> <p>Диагностика блоков управления по протоколам ISO 9141-2 (K/L lines).</p> <p>Диагностика блоков управления по протоколам CAN ISO 11898</p> <p>Диагностика блоков управления по протоколам ISO 15765-4 (OBD).</p> <p>Диагностика блоков управления по протоколам CAN Single Wire, High Speed-, Middle Speed-, Low Speed CAN.</p> <p>Анализ выхлопных газов: датчик кислорода и фильтр системы выпуска тестируются с помощью датчика кислорода.</p>	98000

Окончание таблицы 2.4

1	2	3
	<p>Диагностика ЭБУ, оценка состояния масла в двигателе, замена и адаптация Common rail инжекторов.</p> <p>Диагностика и прокачка тормозных систем: ABS, ASR, ESP, а также датчиков вращения колеса.</p> <p>Диагностика и поверка системы климат-контроля.</p> <p>Диагностика и активация АКБ.</p> <p>Тестирование систем Airbag, Litronic, «комфорт-систем».</p> <p>Тестирование подушек безопасности и преднатяжителей ремней.</p> <p>Измерение мультиметром напряжения 200 мВ - 200 В, сопротивления 100 Ом - 1 МОм и силы тока 2 мА - 1000 А.</p> <p>Разблокировка иммобилайзера.</p> <p>Проверка угла поворота колес.</p> <p>Чтение VIN и других функций.</p>	
Bosch KTS 340 - мультимарочный автосканер.	<p>Диагностика, чтение и устранение кодов неисправностей.</p> <p>Анализ выхлопных газов: датчик кислорода и фильтр системы выпуска тестируются с помощью датчика кислорода.</p> <p>Диагностика ЭБУ, оценка состояния масла в двигателе, замена и адаптация Common rail инжекторов.</p> <p>Диагностика и прокачка тормозных систем: ABS, ASR, ESP, а также датчиков вращения колеса.</p> <p>Диагностика и поверка системы климат-контроля.</p> <p>Диагностика и активация АКБ.</p> <p>Тестирование систем Airbag, Litronic, «комфорт-систем».</p> <p>Автоматическая коррекция фар.</p> <p>Адаптация систем: охранных, тягово-сцепного устройства, мультимедиа.</p> <p>Разблокировка иммобилайзера.</p>	178000

2.5 Выбор оборудования для проверки и регулировки света фар

Оборудование предназначено для проверки регулировки света фар. На рисунке 2.5 показаны аналоги оборудования.



1 – Прибор проверки и регулировки света фар MLT 1000; 2 – Прибор проверки и регулировки света фар 2019/К; 3 – Оптико-механический прибор проверки и регулировки света фар автомобиля с линзой Френеля LITE 1.1;

Рисунок 2.5 – Оборудование для проверки и регулировки света фар

В таблице 2.5 приведены технические характеристики.

Таблица 2.5 – Технические характеристики оборудования для проверки и регулировки света фар.

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
Прибор проверки и регулировки света фар MLT 1000.	Универсальность. Данный прибор подходит для легковых, грузовых автомобилей, а также мотоциклов. Оптическая камера с большой линзой Френеля. Прибор может перемещаться на колесах по полу или по рельсам (опция). Удобный оптический визир. Профилированная стойка со встроенным противовесом, обеспечивающим легкое перемещение измерительного блока.	56000
Прибор проверки и регулировки света фар 2019/К.	Позволяет осуществлять регулировку света фар любых автомобилей. Аналоговый люксметр. Зеркальный визир. Линза Френеля. Прочное основание для правильного функционирования.	48000
Оптико-механический прибор проверки и регулировки света фар автомобиля с линзой Френеля LITE 1.1.	Оптико-механический прибор проверки и регулировки света фар автомобиля с линзой Френеля. Оптическая камера с плоской линзой Френеля. Стойка с тросиковой балансировочной системой фиксации корпуса оптической камеры. Зеркальное ориентирующее устройство. Опорная площадка. Ролики (металлические для перемещения по рельсам или пластиковые для перемещения по полу).	63000

2.6 Выбор оборудования для диагностики форсунок

На рисунке 2.6 показаны аналоги стендов для диагностики давления открытия клапана и качества распыления топлива.



- 1 – Стенд для проверки дизельных форсунок BOSCH EPC - 100;
2 – Стенд для проверки и регулировки форсунок "PS-400A" (WEIFU);
3 – Стенд для проверки дизельных форсунок TJG A1009.

Рисунок 2.6 – Оборудование для ремонта головки блока цилиндров

В таблице 2.6 приведены технические характеристики.

Таблица 2.6 – Технические характеристики стендов

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
Стенд для проверки дизельных форсунок BOSCH EPC – 100.	Для испытуемых образцов до 400 бар, для проверки форсунок размеров P, R, S и T.	58000
Стенд для проверки и регулировки форсунок "PS-400A" (WEIFU).	Прибор позволяет проверить давление начала впрыскивания форсунки, подвижность иглы и качество распыливания топлива, герметичность распылителя по запирающему конусу, а также гидроплотность распылителя форсунки. Стенд поставляется с манометром двойного диапазона: 0-8000 PSI или 0-60 МПа.	52000
Стенд для проверки дизельных форсунок TJG A1009.	Материал - алюминиевый сплав. На инжекторе установлен стрелочный индикатор давления 3,5 дюйма, который для удобства в эксплуатации имеет две шкалы. Диапазон давления в магистрали: от 0-600 бар. Бак для жидкости снабжен фильтром.	54000

Устройство «CR4-Tester.V6» (рисунок 2.7) предназначено для подачи программируемых пользователем сигналов управления форсунками системы подачи топлива CommonRail для проверки их работоспособности (форма и интенсивность распыла, объемная производительность).

В приборе имеется функция управления шторкой мерного блока, насосом подкачки стенда и управления ПЧ (преобразователь частоты) для регулирования оборотов двигателя стенда.



1



2



3

- 1 – Прибор для диагностики и тестирования форсунок CR4-Tester.V6;
- 2 – Прибор для диагностики и тестирования форсунок CR TESTER. PR;
- 3 – Прибор для диагностики и тестирования форсунок «CP-Tester».

Рисунок 2.7 – Приборы для тестирования форсунок дизелей CommonRail

Управление прибором осуществляется как с аппаратной части (кнопками на передней панели), так и через компьютер с помощью программного обеспечения, которое входит в комплект поставки.

Устройство «CR4-Tester.V6» позволяет проводить испытания дизельных электро-управляемых форсунок системы Common Rail, подавая заданные пользователем необходимые сигналы управления форсунками и давление топлива, путем управления регулирующим клапаном. Управление давлением осуществляется только штатным регулятором высокого давления,

установленным на рейке, либо на насосе системы СР1. При использовании насоса системы СР3 необходимо установить рейку с регулятором высокого давления от системы СР1.

Устройство «CR4-Tester.V6» в автоматическом режиме не управляет регулятором низкого давления насоса СР3. Все управление прибором осуществляется при помощи кнопок управления и многооборотного переключателя.

CR4-Tester.V6 может использоваться в диагностических стендах предназначенных для проверки форсунок CommonRail производства Bosch, Delphi, Denso, Siemens при системном давлении 1800 бар и выше.

Устройство "CR-tester" обеспечивает:

- программирование любой из требуемых форм управляющего сигнала (задаются;
- длительность импульса открытия, длительность паузы, количество импульсов, период;
- следования циклов импульсов и количество циклов);
- синхронизацию от внешнего управляющего сигнала;
- измерение температуры топлива;
- автоматическая защита от превышения тока при перегрузке;
- автоматическое запоминание параметров работы.

Прибор CR TESTER. PR (OS. 15-03 R) (рисунок 2.7) 4-х канальный диагностики и тестирования форсунок Common Rail и тестирования насосов СР-1, СР-3.

Прибор CR4-Tester.PR предназначен для подачи программируемых пользователем сигналов управления форсунками системы подачи топлива Common Rail для проверки их работоспособности (форма и интенсивность распыла, объемная производительность).

В приборе имеется функция управления шторкой мерного блока и насосом подкачки стенда. Управление прибором осуществляется как с аппаратной части (кнопками на передней панели), так и через компьютер с помощью программного обеспечения, которое входит в комплект поставки.

Устройство "CR-tester" обеспечивает:

- Программирование любой из требуемых форм управляющего сигнала (задаются длительность импульса открытия, длительность паузы, количество импульсов, период следования циклов импульсов и количество циклов).
- Синхронизацию от внешнего управляющего сигнала.
- Измерение температуры топлива.
- Автоматическая защита от превышения тока при перегрузке.
- Автоматическое запоминание параметров работы.

Устройство «СР-Tester» (рисунок 2.7) предназначено для подачи программируемых пользователем сигналов управления регуляторами давления испытательной системы и ТНВД системы Common Rail для проверки их работоспособности (объемная производительность, максимальное давление).

В таблице 2.7 приведены технические характеристики приборов.

Таблица 2.7 – Технические характеристики приборов

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
Прибор для диагностики и тестирования форсунок CR4-Tester.V6.	Напряжение питания 220 В. Коммутируемая нагрузка на выходе до 250 Вт. Диапазон регулировки давления 100 кгс/см ² . Шаг установки давления 10 кгс/см ² . Масса устройства нетто 8 кг. Размеры (длина x ширина x высота) 300x230x150 мм. Потребляемая мощность до 300 Вт.	171600
Прибор для диагностики и тестирования форсунок CR TESTER. PR.	Напряжение питания 220 В. Коммутируемая нагрузка на выходе до 120 Вт. Масса устройства нетто 8 кг. Размеры (длина x ширина x высота) 300x230x150 мм. Потребляемая мощность до 200 Вт.	140400
Прибор для диагностики и тестирования форсунок «CP-Tester».	Напряжение питания 220 В. Коммутируемая нагрузка на выходе до 5А. Диапазон регулировки давления – 100 кгс/см ² . Шаг установки давления – 1бар. Масса устройства нетто 5,7 кг. Размеры (длина x ширина x высота) – 320x285x80 мм. Потребляемая мощность – до 350 Вт.	185000

2.7 Выбор оборудования для проверки люфта рулевого колеса

Люфтомер предназначен для измерения суммарного люфта рулевого управления легковых и грузовых автомобилей, автобусов, троллейбусов по началу поворота управляемых колес по ГОСТ Р 51709-2001.

Люфтометр рулевого управления ИСЛ-М и ИСЛ-401М (рисунок 2.8) – измеряет суммарный угол люфта рулевого управления под действием нормированных усилий до начала движения управляемых колёс автомобилей всех типов двумя методами:

- до момента троганья управляемых колёс;
- по нормированному усилию на руле: 7,35Н, 9,8Н, 12,3Н.

Функции: измерение суммарного люфта рулевого управления в диапазоне 0-120⁰ при нормированных усилиях 7,35Н, 9,8Н, 12,3Н;

- расчёт среднего значения люфта по результатам отдельных измерений;
- память результатов и сохранение последнего после отключения питания;
- сохранение результатов и расчёт среднего значения;
- хранение конечного результата после отключения питания;
- автоматическая передача результатов в центральный компьютер по RS232;
- основная погрешность 2,5%; Автономное питание от собственного аккумулятора.

Универсальный прибор ИСЛ-М и ИСЛ-401М предназначен для измерения суммарного люфта рулевого управления легковых и грузовых автомобилей,

автобусов, троллейбусов по началу поворота управляемых колес по ГОСТ Р 51709-2001.

Основные функции:

Автоматический расчет среднего значения люфта по результатам отдельных измерений.

- Сохранение результатов последнего измерения.
- Ввод регистрационного номера автомобиля.
- Работа в составе автоматизированной линии технического контроля ЛТК.

Основные достоинства:

- Высокая точность и надежность прибора в результате применения бесконтактного датчика движения управляемых колес и электронного гироскопического датчика угла поворота.
- Сохранение результатов при отключении питания.
- Мощный микропроцессор.
- Автономное питание от встроенного аккумулятора.
- Возможность сохранения результатов последнего измерения.
- Автоматическая передача результатов измерений на центральный компьютер.

Люфтомер К524М механический универсальный предназначен для контроля суммарного люфта рулевых управлений автомобилей (рисунок 2.8).

Люфтомеры К524М могут использоваться в автотранспортных предприятиях, в автобусных и таксомоторных парках, на станциях технического обслуживания автомобилей, в кооперативных и частных мастерских по ремонту и обслуживанию автомобилей, в коллективных гаражах и пунктах автотехосмотра, на постах контроля автомобильной инспекции, индивидуальными владельцами автотранспортных средств.



1
2
3
1 – Люфтомер рулевого управления электронный ИСЛ-М (Мета);
2 – Люфтомер ИСЛ-401М;
3 – Механический люфтомер К 524М.

Рисунок 2.8 – Люфтомеры рулевого колеса

В таблице 2.8 приведены технические характеристики оборудования.

Таблица 2.8 – Технические характеристики оборудования

Наименование	Основная техническая характеристика	Стоимость, руб.
Люфтомер рулевого управления электронный ИСЛ-М (Мета).	<p>Диапазон размеров рулевого колеса, 360...550 мм.</p> <p>Диапазон измерения угла поворота рулевого колеса, 0-50 град.</p> <p>Допускаемая максимальная погрешность измерения суммарного люфта, $\pm 0,5$ град.</p> <p>Скорость вращения рулевого колеса при измерении, $0,1 \text{ с}^{-1}$.</p> <p>Время одного измерения суммарного люфта, 4 с.</p> <p>Потребляемая мощность в нормальных условиях, 5 Вт.</p> <p>Масса приборный блок, 3 кг.</p> <p>Датчик движения колеса, 3 кг.</p>	48000
Люфтомер ИСЛ-401М.	<p>Размеры рулевого колеса, 360-550 мм.</p> <p>Измерение угла поворота руля, 0-55 град.</p> <p>Абсолютной погрешность изм. угла поворота руля в диапазоне 0-10 град.</p>	42000
Механический люфтомер К 524М.	<p>Диапазон диаметров рулевых колес - от 360 мм до 550 мм.</p> <p>Диапазон измерения угла поворота рулевого колеса - от 0 до 30 град..</p> <p>Погрешность - $\pm 1^\circ$.</p> <p>Регламентируемые предельные значения усилий нагрузочного устройства - 12,3 Н (1,25 кгс).</p> <p>Время одного измерения, включая установку и снятие люфтомера с рулевого колеса - 3 мин.</p>	36000

В таблице 2.9 представлено выбранное оборудование.

Таблица 2.9 – Основное выбранное оборудование

Наименование	Количество	Цена, руб.
Подъемник подкатной 6 стоек г/п. 24 тонн; ППТ-24	7	745000
Тормозной стенд для грузовых автомобилей ВТ 610.	3	1310000
Стенд развал-схождения грузовых автомобилей ART 86 TWS.	1	850000
Bosch KTS 530 - мультимарочный автосканер.	3	98000
Прибор проверки и регулировки света фар MLT 1000.	3	56000
Стенд для проверки и регулировки форсунок "PS-400A" (WEIFU).	3	52000
Люфтомер рулевого управления электронный ИСЛ-М (Мета);	2	48000
Прибор для измерения давления в пневматическом тормозном приводе C0112	1	88000

2.8 Монтаж технологического оборудования

Монтаж технологического оборудования должен выполняться в соответствии с проектом производства монтажных работ (ППР), содержащим технические решения и указания по технике безопасности. Без ППР ведение монтажных работ запрещается.

Мероприятия по технике безопасности разрабатываются в ППР в соответствии со Строительными нормами и правилами (СНиП), правилами устройства и безопасной эксплуатации Ростехнадзора, а также другими нормативными документами по безопасному ведению монтажных работ. Эти мероприятия должны включать решения по методам безопасного производства монтажных работ, организации рабочих мест, выбору приспособлений для безопасной работы монтажников, расположению и зонам действия монтажных механизмов и определению границ опасных зон.

В отдельных случаях при монтаже несложного оборудования допускается замена ППР технологической запиской или технологической картой. При этом вопросы техники безопасности в указанных документах должны быть разработаны в полном объеме.

Руководство монтажом оборудования должно поручаться опытным инженерно-техническим работникам, хорошо знающим специфику выполнения данных работ.

Перед началом монтажа руководитель работ и занятые на монтаже инженерно-технические работники должны ознакомиться с ППР, детально разобрать принятую схему монтажа, условия применения монтажного оборудования и приспособлений, а также необходимые мероприятия по технике безопасности. Отступления от способов монтажа и решений, принятых в проекте, допускаются только с разрешения организации, разработавшей проект.

Рабочим, участвующим в монтаже, должны быть разъяснены характер предстоящей работы, условия применения грузоподъемного оборудования и такелажных средств, методы строповки и меры безопасности при работе.

Монтажники должны работать в комбинезонах, защитных касках и рукавицах. При работе на высоте обязательно применение предохранительных поясов.

На монтажной площадке до начала работ должны быть определены места прохода и проезда, а также установлены зоны, опасные для работы. Участки, опасные для движения и прохода, необходимо ограждать или выставлять на их границах предупредительные надписи и сигналы, хорошо видимые в дневное и ночное время.

Перед началом монтажа оборудования необходимо произвести приемку фундаментов или конструкций, на которых оно устанавливается. Установка оборудования на непригодные фундаменты не допускается.

До начала монтажных работ бригады должны быть обеспечены монтажными инструментами, соответствующими выполняемой работе. Размещение оборудования монтируемого агрегата не должно создавать стесненных условий в монтажной зоне и на рабочих местах монтажников и затруднять производство работ. Громоздкие узлы и детали должны располагаться с учетом очередности их подачи в монтаж. Пути подачи оборудования не должны проходить через участки, где в это время монтируют другое оборудование.

Размещаемые в зоне монтажа узлы и детали оборудования должны храниться на специальных стеллажах или подкладках высотой не менее 10 см, так, чтобы под них можно было завести стропы. Перед началом монтажа применяемые грузоподъемные приспособления должны быть проверены и испытаны в соответствии с правилами Ростехнадзора.

Детали и узлы монтируемого на высоте технологического оборудования перед подъемом и установкой следует очистить от снега, грязи, наледи и посторонних предметов, а стыковые элементы и монтажные стыки — от масла, ржавчины и заусенцев. Кроме того, должна быть проверена надежность крепления отдельных деталей во избежание их падения при подъеме.

Сборочные операции на высоте разрешается выполнять только с лесов или подмостей, конструкция которых должна быть указана или разработана в ППР, технологической записке или карте.

Запрещается выполнять монтажные работы в действующих цехах или на территории действующего предприятия с повышенной взрывогазоопасностью без письменного наряда — допуска руководителя цеха или предприятия.

2.9 Разработка технологических карт.

В данном разделе разработана необходимая для проведения работ техническая документация - технологические карты.

Идея работы состоит в снижении трудоемкости, повышении эффективности и безопасности ремонтов, обучаемости персонала с целью повышения производительности самоходной техники, за счет внедрения в технологические процессы средств механизации и нормативной документации обслуживающих и ремонтных работ. Для решения данных задач учитывается функциональный критерий оценки эксплуатационной технологичности наряду с рабочими параметрами самоходной техники. Производится нормирование ремонтных работ с учетом влияния климатических и эргономических факторов на трудоемкость выполнения отдельных операций.

В таблицах 2.10 – 2.11 представлены разработанные технологические карты.

Таблица 2.10 – Операции диагностики

Система и агрегат	Параметр или узел	Прибор или стенд	Назначение диагностической операции
Механическая часть двигателя	Давление в цилиндрах в конце такта сжатия	Компрессометр	Измерение абсолютной величины компрессии в каждом цилиндре через свечное отверстие
		Мотор-тестер	Измерение относительной (в процентах к цилиндру с наибольшей компрессией) величины компрессии в цилиндрах
	Определение причин понижения компрессии	Пневмотестер	Замер утечки воздуха, подаваемого в цилиндр через свечное отверстие. Шипение воздуха прослушивается в том коллекторе (впускном или выпускном), которому соответствуют негерметичные клапаны. При нарушении герметичности прокладки блока цилиндров шипение воздуха прослушивается через свечное отверстие соседнего цилиндра
		Компрессометр	Измерение величины компрессии с добавлением 20 г моторного масла в проверяемый цилиндр. Увеличение величины компрессии указывает на износ цилиндропоршневой группы
		Эндоскоп	Визуальный осмотр камеры сгорания, клапанов и днища поршня через свечное отверстие

Продолжение таблицы 2.10

Система и агрегат	Параметр или узел	Прибор или стенд	Назначение диагностической операции
		Стетоскоп	Поиск узла или детали, являющихся источником посторонних шумов и стуков. При использовании электронного стетоскопа возможно также определить спектральный состав шумов
Системы электроснабжения, зажигания и пуска	Свечи зажигания	Стенд для проверки свечей	Проверка работоспособности свечей посредством визуального наблюдения искрообразования при создании рабочего давления в камере стенда (требуется демонтаж свечей)
	Система зажигания, стартер, аккумуляторная батарея, генератор и реле-регулятор	Мотор-тестер	Измерение параметров элементов систем по различным программам мотор-тестера. Определение работоспособности элементов по форме осциллограмм
	Первичная низковольтная цепь	Автомультиметр	Измерение напряжения
	Распределитель высокого напряжения	Стробоскоп	Проверка и установка угла опережения зажигания. Проверка правильности работы вакуум-корректора и центробежного регулятора.
		Автомультиметр	Измерение падения напряжения на контактах прерывателя
	Катушка зажигания	Автомультиметр	Измерение сопротивления: первичной и вторичной обмоток; между обмотками и корпусом
	Высоковольтные провода и их наконечники	Автомультиметр	Измерение сопротивления высоковольтных проводов и помехоподавительных резисторов наконечников.
	Аккумуляторная батарея	Пробник Аккумуляторный	Измерение напряжения на клеммах АКБ под нагрузкой
	Стартер	Автомультиметр	Измерения сопротивления статора и ротора стартера
	Генератор	Автомультиметр	Проверка сопротивления обмоток генератора, состояния щеток, диодов и выпрямительного моста
Система смазки	Утечка масла		Визуальный осмотр двигателя
	Давление в системе	Манометр	Измерения давления масла в системе на работающем двигателе
Система охлаждения	Герметичность системы	Воздушный насос, манометр	Определение герметичности по уменьшению давления, созданного насосом в системе (при постоянной температуре охлаждающей жидкости)

Продолжение таблицы 2.10

Система и агрегат	Параметр или узел	Прибор или стенд	Назначение диагностической операции
		Ареометр	Определение плотности охлаждающей жидкости
	Правильность работы системы	Термометр	Определение температур срабатывания термостата и включения электроклапана
Система подачи топлива	Электробензонасос, топливный фильтр, топливопроводы, регулятор давления топлива	Манометр, вакуумный насос	Измерение давления подачи топлива в различных точках системы с целью определения работоспособности ее отдельных элементов (в том числе рабочего давления бензонасоса и работоспособности регулятора давления)
	Топливные форсунки	Автомультиметр	Измерение сопротивления обмоток электромагнитов форсунок
		Сканер	Измерение длительности управляющего импульса открытия форсунок на различных режимах работы двигателя
	Датчик температуры двигателя	Сканер, Автомультиметр	Измерение сигнала датчика в зависимости от температуры двигателя
Х-регулятор в системе приготовления топливной смеси	Датчик кислорода, электронный блок управления	Сканер, мотор-тестер	Измерение концентрации CO, CH и значения λ при различных режимах работы двигателя (тест для автомобилей, оборудованных специальным контрольным отверстием перед каталитическим нейтрализатором)
		Осциллограф	Измерения напряжения на сигнальном проводе датчика кислорода на различных оборотах двигателя
Система агрегат	Параметр или узел	Прибор или стенд	Назначение диагностической операции и особенности ее выполнения
Система управления зажиганием и распределением высоковольтной энергии	Датчики: углового положения коленчатого вала; положения распределительного вала; катушки зажигания; высоковольтные провода; угол опережения зажигания	Сканер, мотор-тестер, стробоскоп	Измерение параметров системы по различным программам мотор-тестера и определение работоспособности отдельных узлов по форме осциллограмм. Измерение вторичного (высокого) напряжения, пробивного напряжения на свечах и т. д. Изменение угла опережения зажигания на различных оборотах двигателя

Продолжение таблицы 2.10

Система и агрегат	Параметр или узел	Прибор или стенд	Назначение диагностической операции
Система регулирования частоты холостого хода	Регулятор холостого хода, датчики: положения дроссельной заслонки: расхода воздуха	Сканер. автомультиметр. газоанализатор	Определение работоспособности регулятора холостого хода, проверка правильности установки датчика положения дроссельной заслонки, измерение количества всасываемого воздуха в зависимости от оборотов двигателя, проверка работоспособности прожига чувствительного элемента для удаления нагара (для некоторых марок автомобилей). При наличии регулировочного винта необходима регулировка содержания СО в отработавших газах
Система самодиагностики электронных блоков управления	Проверка различных систем	Сканер	Считывание кодов неисправностей. Проведение проверочного теста систем: управления двигателем: кондиционирования: торможения (ABS): противобуксовочной системы и т. д. Удаление кодов неисправностей из памяти систем управления

Таблица 2.11 - Технологическая карта проверки и регулировки света фар автомобиля КАМАЗ.

№	Наименование и содержание вида работ	Оборудование и инструмент	Трудоемкость чел.мин	Технические требования и указания
1	Установить автомобиль на пост		2	Наличие прав управления ТС категории «С»
2	Проверить давление в шинах		2	В соответствии с руководством по эксплуатации автомобиля
3	Установить прибор регулировки фар напротив одной из фар	Прибор для регулировки внешних световых приборов ИПФ-01	3	Установить на расстоянии 30- 50 м.
4	Поднять измерительный блок на высоту, при которой центр линзы совпадает с центром фары	Прибор для регулировки внешних световых приборов ИПФ-01	1,5	
5	Установить визир	Прибор для регулировки внешних световых приборов ИПФ-01	1,5	Освободив маховик фиксации поворота визира повернуть оптический визир, чтобы наблюдалась передняя часть автомобиля
6	Зафиксировать положение измерительного блока	Прибор для регулировки внешних световых приборов	3	Добейтесь положения, при котором выбранные для ориентации симметричные точки кузова будут наблюдаться на линии оптического визира

Продолжение таблицы 2.12

№	Наименование и содержание вида работ	Оборудование и инструмент	Трудоемкость чел.мин	Технические требования и указания
7	Вращением маховика перемещения экрана установить необходимое значение на шкале лимба	Прибор для регулировки внешних световых приборов ИПФ-01	1,5	Значение 17,6(В)
8	Включить фару. Провести регулировку	Прибор для регулировки внешних световых приборов ИПФ-01	1,5	Регулировку провести таким образом, чтобы левая горизонтальная часть светотеневой границы пучка ближнего света совпадала с левой частью линии "0" на экране, а правая с наклонной линией на экране.
9	Снять автомобиль с поста		2	

Таблица 2.12 - Технологическая карта контрольно-осмотровых работ автомобиля КамАЗ

Номер п/п	Наименование операций	Место выполнения операций	Количество мест или точек обслуживания	Инструмент и оборудование	Коэффициент повторяемости	Трудоемкость, чел · мин	Технические условия и указания
1	Осмотреть автомобиль и при этом проверить состояние кабины, номерных знаков, платформы, сидений, стекол, уплотнений стекол и дверей, облицовки, оперения, вентиляционных люков крышки кабины и окраски	Сверху	–	–	1,0	4,4	Стекла кабины должны быть целыми. Номерные знаки должны быть надежно закреплены и их состояние должно отвечать ПДД. На окрашенных поверхностях автомобиля не должно быть заметных повреждений. Борта платформы должны плотно запереться и удерживаться в закрытом состоянии, они не должны иметь трещин и изломов

Продолжение таблицы 2.12

Ном ер п/п	Наименование операций	Место выполнения операций	Количество мест или точек обслуживания	Инструмент и оборудование	Коэффициент повторяемости	Трудоемкость, чел · мин	Технические условия и указания
2	Проверить исправность и крепление замков дверей кабины, запоров бортов платформы, устройства для обмыва ветрового стекла, держателей зеркал заднего вида	»	–	–	1,0	4,9	Замки кабины и запоры бортов платформы должны быть исправны. Водяной насос обмыва ветрового стекла должен быть надежно закреплен, подтекания моющей жидкости не допускается. Зеркала должны быть целыми, надежно укреплены на кронштейнах и правильно отрегулированы
3	Проверить состояние стеклоочистителей и стеклоподъемников	В кабине	–	–	1,0	2,1	Щетки стеклоочистителей должны плотно прилегать по всей длине кромки к поверхности ветрового стекла и перемещаться без заеданий и остановок. Стеклоподъемники должны работать плавно без заеданий.
4	Осмотреть автомобиль на наличие явных повреждений	Снизу	–	–	1,0	2,2	–
5	Проверить действие приборов освещения, сигнализации, звукового сигнала	В кабине	–	–	1,0	2,0	Приборы освещения должны светить, а сигнализации и звукового сигнала исправно работать

Продолжение таблицы 2.12

6	Проверить работу стеклоочистителей, омывателей и обогревателей (зимой) ветрового стекла, наличие противосолнечных щитков	В кабине	–	–	1,0	2,5	Стеклоочистители и омыватели должны работать
7	Проверить действие контрольно-измерительных приборов	В кабине	7	Визуально, прибор Э-204	1,0	2,25	Показания контрольно-измерительных приборов должны соответствовать данному режиму работы двигателя. При наличии отклонений в показаниях КИП от действительных проводить дополнительно проверку с использованием прибора Э-204

Таблица 2.13 – Технологическая карта на техническое обслуживание специальных машин на базе автомобиля КамАЗ

Содержание работ:		Технического обслуживания специальных машин: МПА, МБРГ, МВРГ			
Трудоёмкость работ, чел. час.:		72			
Общее число исполнителей		3			
Специальность и разряд		Слесарь-ремонтник 5-6 разряда и Электрослесарь 6 разряда			
Наименование и содержание операции	Количество мест и точек обслуживания	Специальность и разряд	Оборудование и инструмент	Трудоемкость, чел. час.	Технические условия и указания
1	2	3	4	5	6
1. Поверхностная мойка машины		Слесарь – ремонтник 5 разряда	Моечная установка, щетка средней жесткости	1.5	-
2. Обтирочные работы		Слесарь – ремонтник 5 разряда	Ветошь	0.5	Очистка контрольных и заправочных устройств, компонентов двигателя, гидравлики, кабины оператора.

Продолжение таблицы 2.13

1	2	3	4	5	6
Двигатель					
3. Проверка состояния, надежности и герметичности соединений системы смазки, топливной системы, системы охлаждения, воздухопроводов впускного и выпускного коллекторов, шлангов, патрубков, муфт.	10	Слесарь – ремонтн ик 6 разряда	Визуально, ключ гаечный открытый 14мм., отвертка	0.5	Согласно требованиям руководства по обслуживанию и ремонту машин *
4. Проверка уровня топлива	1	Слесарь – ремонтн ик 5 разряда	Визуально через смотровое окно	0.2	*
5. Проверка уровня охлаждающей жидкости	2	Слесарь – ремонтн ик 5 разряда	Линейка, визуально	0.4	Провести доливку согласно требованиям *
6. Проверка уровня моторного масла в ДВС	1	Слесарь – ремонтн ик 6 разряда	Визуально через смотровое окно	0.2	Провести доливку согласно требованиям *
7. Проверить состояние фильтра водоотделителя топливной системы. Слить воду из фильтра	1	Слесарь – ремонтн ик 6 разряда	Плоскогубцы, ключ гаечный открытый 14мм	0.7	Необходимо слить припл. 100см ³ , пока не полется чистое топливо
8. Проверка состояния и натяжения ремня генератора	2	Слесарь – ремонтн ик 5 разряда	Ключ гаечный открытый 12мм, монтажная лопатка, прибор для проверки натяжения ремней ППНР- 100	0.7	*
9. Проверка состояния крепления агрегатов ДВС опор (амортизаторов)	8	Слесарь – ремонтн ик 6 разряда	Ключи гаечные открытые, накидные 17 и 24 мм, монтажная лопатка.	0.7	Целостность и надежность крепления *
10. Проверка индикатора засоренности воздушного фильтра	1	Слесарь – ремонтн ик 5 разряда	Визуально	0.5	При красном цвете заменить фильтрующие элементы первичной и вторичной очистки *
11. Проверка правильности включения соленоида, действия тяги регулировки подачи топлива ТНВД и надежность ее крепления	1	Слесарь – ремонтн ик 6 разряда		0.6	Отсутствие люфтов и заеданий

Продолжение таблицы 2.13

1	2	3	4	5	6
12. Замена моторного масла в ДВС	2	Слесарь – ремонтник 5 разряда	Ключ гаечный открытый 17мм, передвижной маслораздаточный резервуар, емкость для слива отработанного масла	1	*
13. Замена фильтрующего элемента масла ДВС	1	Слесарь – ремонтник 5 разряда		0.5	*
14. Замена топливного фильтра ДВС	1	Слесарь – ремонтник 6 разряда	Ключ гаечный открытый 14мм, плоскогубцы	0.4	*
15. Промывка водоотделителя топливной системы	1	Слесарь – ремонтник 6 разряда	Ключи гаечные открытые 10 и 13мм, отвёртка, моющее средство	0.7	*
16. Проверка электрического заземления ДВС	2	Слесарь – ремонтник 5 разряда	Визуально, ключ гаечный открытый, отвертка	0.5	*
17. Проверка и испытание системы защиты ДВС (отсечка топливного клапана при аварийных показаниях датчиков)	1	Слесарь – ремонтник 6 разряда		0.5	*
18. Проверка минимальных и максимальных оборотов двигателя	2	Слесарь – ремонтник 6 разряда		0.3	850min/1850 ± 20max об/мин
19. Проверка помпы системы охлаждения	1	Слесарь – ремонтник 5 разряда	Визуально	0.3	Отсутствие течи охлаждающей жидкости, отсутствие посторонних шумов при работе ДВС
20. Проверка состояния крепления радиатора	4	Слесарь – ремонтник 5 разряда	Динамометрический ключ	0.7	Целостность и надежность крепления
21. Проверка зазора между лопастями крыльчатки и диффузором	1	Слесарь – ремонтник 6 разряда	Внешним осмотром, Линейка измерительная	0.5	Минимальный зазор между крыльчаткой и диффузором 10-15 мм по всему диаметру

Продолжение таблицы 2.13

1	2	3	4	5	6
22. Замена элементов воздушного фильтра ДВС, проверка вакуумного выключателя	1	Слесарь – ремонтник 5 разряда	Плоскогубцы, отвертка	0.4	*
23. Замена ремня генератора	2	Слесарь – ремонтник 6 разряда	Ключ гаечный открытый 12мм, монтажная лопатка	0.6	*
24. Проверка герметичности крышки и исправность клапана избыточного давления расширительного бачка	1	Слесарь – ремонтник 5 разряда		0.2	Целостность уплотнителя и отсутствие заедания пружины клапана
25. Промывка топливного бака, водоотделителя топливной системы, фильтрующего сита.	2	Слесарь – ремонтник 5,6 разряда	Моечная установка, моющее средство	2	Выполняется только при ТО в 1000 мото. часов *
26. Замена элемента водосепаратора	1	Слесарь – ремонтник 5 разряда	Ключ гаечный открытый 14мм.	0.7	Заменить фильтр – сапун, удалить воздух из топливной системы.*
27. Измерить давление моторного масла (горячего)	1	Слесарь – ремонтник 6 разряда	Профессиональный манометр	0.7	50кПа для холостых оборотов/ 250кПа для высоких оборотов холостого хода
28. Проверка зазора впускного и выпускного клапанов	8	Слесарь – ремонтник 6 разряда	Ключ гаечный открытый 14мм, отвертка, набор щупов	1,3	Впуск. 0,2/ Вып. 0,45 мм. *
29. Замена прокладки крышки клапанного механизма	1	Слесарь – ремонтник 5 разряда	Ключ гаечный торцевой 12мм, отвертка	0.9	Производится при необходимости
30. Замена резиновых патрубков системы подачи воздуха ДВС	3	Слесарь – ремонтник 5 разряда	Ключ гаечный открытый 10мм, отвертка	0.7	Производить при выполнении ТО в 1000 мото. часов. *
31. Замена фильтра заправки масла ДВС	1	Слесарь – ремонтник 6 разряда		0.5	Производить при выполнении ТО в 1000 мото. часов. *
32. Промывка системы охлаждения ДВС. Заменить охлаждающую жидкость.	1	Слесарь – ремонтник 5 разряда	Ключ гаечный открытый 12мм, плоскогубцы, воронка	0.7	Производить при выполнении ТО в 1000 мото. часов. *

Продолжение таблицы 2.13

1	2	3	4	5	6
33. Проверка, очистка межреберного пространства радиатора охлаждения ДВС	1	Слесарь – ремонтник 6 разряда	Моечная установка	1.5	Отсутствие помех воздушному потоку
34. Проверка топливных форсунок	4	Слесарь – ремонтник 6 разряда	Головка сменная 12 и 14мм, отвертка, ключ гаечный открытый 17мм, стенд для проверки форсунок	1.5	Производить при выполнении ТО в 1000 мото. часов. *
Трансмиссия и гидросистема					
35. Проверка уровня гидравлического масла	1	Слесарь – ремонтник 5 разряда	Визуально через смотровое окно	0.2	Произвести доливку согласно требованиям. *
36. Проверка состояния креплений и герметичность компонентов гидросистемы насоса РВД, моторы, цилиндры, теплообменник, бак	10	Слесарь – ремонтник 6 разряда	Динамометрический ключ, монтажная лопатка, визуально	1	Надежность креплений, отсутствие течей *
37. Проверка состояния рукавов высокого давления, соединительных муфт		Слесарь – ремонтник 5 разряда	Визуально, ключи гаечные открытые 19, 22, 24 мм.	1	При обнаружении повреждений и течей рукава заменить *
38. Проверка состояния системы заливки масла и индикатора уровня	2	Слесарь – ремонтник 6 разряда	Визуально	0.4	Целостность, отсутствие течи, чистота
39. Проверка состояния и функционирования г/цилиндров.	6	Слесарь – ремонтник 5 разряда	Визуально	0.5	Убедиться в отсутствии течи масла *
40. Проверка состояния всасывающих рукавов г/насосов и состояние хомутов крепления	10	Слесарь – ремонтник 6 разряда	Визуально, динамометрический ключ	0.7	Целостность, отсутствие течи масла, надежность крепления
41. Смазка шарниров г/цилиндров	10	Слесарь – ремонтник 5 разряда	Нагнетательный шприц	0.7	Согласно карты смазки *
42. Проверка уровня масла в раздаточном редукторе привода г/насосов	1	Слесарь – ремонтник 6 разряда	Ключ гаечный накидной 17мм, мерный стержень.	0.4	*
43. Проверка уровня масла в колесном редукторе	2	Слесарь – ремонтник	Шестигранник 10мм.	0.5	*

Продолжение таблицы 2.13

1	2	3	4	5	6
		ик 5 разряда			
44. Проверка состояния фильтра сапуна г/бака	1	Слесарь – ремонтн ик 6 разряда	Визуально	0.2	*
45. Замена масла в колесном редукторе	2	Слесарь – ремонтн ик 5 разряда	Шестигранник 10мм, передвижной маслораздаточный резервуар, емкость для сбора масла	1	*
46. Замена масла в раздаточном редукторе привода г/насосов	1	Слесарь – ремонтн ик 6 разряда	Ключ гаечный накидной 17мм, мерный стержень, передвижной маслораздаточный резервуар, емкость для сбора масла	0.8	*
47. Проверка состояния радиатора охлаждения гидравлического масла. Очистка межреберного пространства. Проверка крыльчатки, муфты.	5	Слесарь – ремонтн ик 5 разряда	Моечная установка, моющее средство, визуально	1.5	*
48. Замена фильтра – сапуна г/бака	1	Слесарь – ремонтн ик бр.	Ключ гаечный открытый 19мм.	0.4	*
49. Замена фильтра г/насоса хода (напорный)	1	Слесарь – ремонтн ик 5 разряда	Ключ гаечный открытый 14,19мм. Отвертка.	0.5	*
50. Замена гидравлического масла	1	Слесарь – ремонтн ик 5 разряда	Ключ гаечный открытый, передвижной маслораздаточный резервуар	1	Производится только при ТО в 1000 мото.часов *
51. Замена элемента фильтра гидробака	1	Слесарь – ремонтн ик 6 разряда	Ключи гаечные накидные 12, 14мм, отвертка, плоскогубцы, ветошь	0.8	Производится только при ТО в 1000 мото.часов *
Рулевая балка/Мост					
52. Проверка наличия и затяжки всех гаек крепления колес	5	Слесарь – ремонтн ик 6 разряда	Визуально, динамометрический ключ	0.5	Усилие затяжки 650 Н/м
53. Проверка рулевого колеса на отсутствие заеданий	1	Слесарь – ремонтн	-	0.2	*

Продолжение таблицы 2.13

1	2	3	4	5	6
		ик 5 разряда			
54. Проверка надежности крепления узлов рулевой балки: оси вращения, болтов, тяг и шкворней.	5	Слесарь – ремонтн ик 6 разряда	Динамометрический ключ	0.6	*
55. Проверка состояния шкворней, осей, шарниров рулевого управления на отсутствие люфтов	4	Слесарь – ремонтн ик 6 разряда		0.5	*
56. Смазка поворотных узлов рулевой балки (шприцевание консистентной смазкой шарниров рулевых тяг, подшипников и втулок поворотных кулаков)	10	Слесарь – ремонтн ик 5 разряда	Нагнетательный шприц	0.7	Согласно карты смазки *
57. Проверка свободного хода и смазка подшипников передней ступицы, убедиться, что колпаки, ступицы и уплотнения герметичны.	2	Слесарь – ремонтн ик 5 разряда	Головка сменная 13 мм, ключ для гаек подшипников ступиц передних колёс, ключ динамометрический	2	*
58. Проверка надежности крепления бортовых г/моторов	2	Слесарь – ремонтн ик 6 разряда	Динамометрический ключ	0.5	*
59. Проверка схождения передних колес	3	Слесарь – ремонтн ик 5 разряда		0.7	*
Тормозная система					
60. Проверка работоспособности парковочного тормоза	1	Слесарь – ремонтн ик 6 разряда		0.3	*
Кабина оператора					
61. Проверка состояния ступеней и поручней. Отремонтировать при необходимости.	3	Слесарь – ремонтн ик 6 разряда	Визуально	0.3	Целостность (отсутствие повреждений)
62. Проверка состояния всех окон и зеркал, регулировка зеркал заднего вида.	5	Слесарь – ремонтн ик 5 разряда	Визуально	0.4	
1	2	3	4	5	6

Продолжение таблицы 2.13

1	2	3	4	5	6
63. Проверка состояния функционирования двери кабины, замков, шарниров, уплотнителей и ручек, функционирование всех приборов, рычагов, переключателей и рукояток.	10	Слесарь – ремонтник 6 разряда	Визуально	0.4	*
64. Проверка исправности сиденья оператора	1	Слесарь – ремонтник 6 разряда		0.2	
65. Проверка органов управления машиной (рулевой колонки, клавиши парковочного тормоза).	2	Слесарь – ремонтник 6 разряда		0.2	*
66. Проверка хода и крепления педали	2	Слесарь – ремонтник 6 разряда		0.3	*
67. Проверка состояния амортизаторов (подушек) крепления кабины	4	Слесарь – ремонтник 5 разряда	Динамометрический ключ	0.5	Целостность и надежность крепления
68. Смазка шарниров дверей кабины	2	Слесарь – ремонтник 5 разряда	Нагнетательный шприц	0.2	Согласно карты смазки *
69. Проверка состояния и наличия аптечки, огнетушителя (записать дату последующего обслуживания, срок годности)		Слесарь – ремонтник 6 разряда		0.2	
70. Проверка, при необходимости замена, фильтра системы вентиляции кабины	1	Слесарь – ремонтник 5 разряда	Ключ гаечный 14мм	0.5	*
71. Проверка работоспособности отопителя кабины (печки)	1	Электрослесарь 6 разряда		0.2	*
72. Обслуживание кондиционера	2	Электрослесарь 6 разряда		0.7	*
Бункер / шнеки					
73. Проверка технологического оборудования на наличие ослабившихся или отсутствующих болтов		Слесарь – ремонтник 6 разряда	Визуально, динамометрический ключ	0.8	Затянуть или установить новые *
74. Смазка поворотного узла вертикальной трубы,	6	Слесарь –	Нагнетательный шприц	0.5	Согласно карты смазки *

Продолжение таблицы 2.13

1	2	3	4	5	6
находящегося внутри бункера, путем шприцевания (нагнетание консистентной смазки) через пресс – маслянки вынесенные на внешнюю сторону бункера.		ремонтн ик 6 разряда			
75. Смазка поворотных узлов рабочего органа: поворотные узлы разгрузочной трубы (подъем – опускание, поворот влево – вправо)	6	Слесарь – ремонтн ик 6 разряда	Нагнетательны й шприц	0.5	Согласно карты смазки *
76. Проверка состояния сита бункера		Слесарь – ремонтн ик 6 разряда	Визуально	0.4	Целостность, отсутствие посторонних предметов
77. Проверка фильтра компрессора	1	Слесарь – ремонтн ик 5 разряда	Визуально	0.4	Если индикатор показывает красный цвет, заменить фильтр *
78. Проверка состояния фильтра – осадителя (циклона) компрессора	1	Слесарь – ремонтн ик 5 разряда	Плоскогубцы	0.4	Очистить при загрязнении *
79. Проверка уровня масла в редукторе компрессора	1	Слесарь – ремонтн ик 5 разряда	Шестигранник 10мм	0.5	*
80. Проверка и смазка подшипников опор шнеков (фланцы шнеков)	4	Слесарь – ремонтн ик 6 разряда	Нагнетательны й шприц	0.5	Согласно карты смазки *
81. Проверка всех болтовых соединений на надежность крепления		Слесарь – ремонтн ик 6 разряда	Динамометрич еский ключ	0.7	*
82. Проверка исправности датчика уровня загрузки на загрузочной воронке (корзине)	1	Слесарь – ремонтн ик 5 разряда		0.4	*
83. Замена масла в редукторе компрессора	1	Слесарь – ремонтн ик 5 разряда	Шестигранник 10мм, передвижной маслораздаточн ый резервуар	1	*
1	2	3	4	5	6
84. Проверка выпускной трубы и патрубков компрессора	3	Слесарь – ремонтн ик 6 разряда	Визуально	0.3	*

Продолжение таблицы 2.13

1	2	3	4	5	6
85. Проверка состояния уплотнителей шнеков, уплотнителей фланцев и труб	2	Слесарь – ремонтник 5 разряда	Визуально	0.5	*
Электрооборудование					
86. Проверка исправности приборов, проблескового маячка, звуковой и аварийной сигнализации	5	Электро слесарь 6 разряда	Визуально	0.7	*
87. Проверка функционирования приборов, переключателей, джойстика, отопителя, кондиционера.	6	Электро слесарь 6 разряда		0.6	
88. Проверка функционирования наружного освещения и освещения кабины	3	Электро слесарь 6 разряда		0.5	
89. Очистка вентиляционных отверстий в пробках аккумуляторных батарей. Проверка уровня электролита, проверка надежности соединений кабеля и клемм.	5	Электро слесарь 6 разряда	денсиметр, резиновая груша, ёмкость, вилка нагрузочная ВН-1, ветошь, 10% раствор нашатырного	0.7	При необходимости долить дистиллированную воду *
90. Проверка плотности электролита в аккумуляторе	1	Электро слесарь 6 разряда	Денсиметр	0.5	*
91. Очистка и проверка состояния электропроводки, соединений, разводки, обжимок.		Электро слесарь 6 разряда	Щетка средней жесткости	1	Не допускается обдувка сжатым воздухом *
92. Убедиться, что все электрические панели загерметизированы, закрыты и надежно закреплены		Электро слесарь 6 разряда	Ключ динамометрический	0.6	
93. Убедиться, что все разъемы (штекеры) на электромагнитах гидрораспределителя надежно закреплены и загерметизированы.		Электро слесарь 6 разряда	Визуально	0.7	
94. Проверка состояния предохранителей.	1	Электро слесарь 6 разряда	Визуально	0.5	Все предохранители должны соответствовать номинальному току согласно электросхемы *
95. Проверка генератора. Измерение напряжения при неработающем ДВС (записать показания прибора)	1	Электро слесарь 6 разряда	Вольтметр	0.2	25,6 ± 0,4В
96. Проверка генератора. Измерение напряжения при работающем ДВС (записать показания прибора)	1	Электро слесарь 6 разряда	Вольтметр	0.3	28,4 ± 0,3В

Продолжение таблицы 2.13

1	2	3	4	5	6
97. Проверка стартера ДВС	1	Электро слесарь 6 разряда		0.3	*
Бандажи					
98. Проверка состояния и замена бандажей		Слесарь - ремонтн ик 5 и 6 разряда	Линейка измерительна я, гайковерт, домкрат, тележка	2.0	Заменить поврежденные или чрезмерно изношенные бандажи
99. Замерить и записать глубину рисунка протектора всех шин (бандажей)		Слесарь - ремонтн ик 5 разряда	Линейка измерительная	0.5	Уведомить ответственное лицо (мастера) о всех шинах с низкими показателями
Металлоконструкции					
100. Проверка состояния металлоконструкции, наличие повреждений, трещин и деформаций, полученных в процессе эксплуатации.		Слесарь - ремонтн ик 5 разряда	Визуально	0.5	Обратить особое внимание на рабочий орган
Мост, только для машин МПА					
101. Проверить состояние передней оси, болтов и шпилек. Убедиться в надежности крепления оси.	2	Слесарь - ремонтн ик 6 разряда	Динамометрич еский ключ	1	*
102. Проверить состояние креплений моста.	2	Слесарь - ремонтн ик 5 разряда	Динамометрич еский ключ	0.7	Целостность, надежность креплений *
103. Проверить состояние всех узлов, болтов		Слесарь - ремонтн ик 5 разряда	Визуально, динамометриче ский ключ	1	Надежность крепления *
Прицеп (трейлер) только для машин МПА					
104. Проверить и смазать все подшипники. Проверить все болты, узлы и шайбы на износ и надежность.		Слесарь - ремонтн ик 6 разряда	Ключи гаечные открытые, ключ для гаек ступиц, динамометриче ский ключ, нагнетательны й шприц	2.5	*
105. Проверить шарнирное соединение тягач – трейлер.	1	Слесарь - ремонтн ик 5 разряда	Визуально	0.5	Обратить внимание на состояние ограничителя наклона платформы *
106. Проверить функционирование устройства		Слесарь - ремонтн ик 5 разряда	Нагнетательны й шприц	0.7	Убедиться, что все устройства

Продолжение таблицы 2.13

1	2	3	4	5	6
подъёма платформы, смазать все подшипники и точки смазки на вращающихся соединениях.		ремонтник 5 разряда			исправны. Смазать согласно карте смазки *
Процедура ввода в эксплуатацию					
107. Провести контрольное испытание всех функций машины	-	Слесарь – ремонтник 6 разряда	-	1.5	-
108. Испытать машину в работе.	-	Слесарь – ремонтник 6 разряда	-	2.5	Убедиться, что функционирование рабочего хода, равно как и всех систем машины в целом, соответствует техническим характеристикам.
109. Записать показания счетчика мото.часов и количества часов, потраченных на обслуживание машины.	-	Слесарь – ремонтник 5 разряда	-	0.3	-
110. Получить подпись ответственного лица, подтверждающую, что техническое обслуживание машины завершено и качество обслуживания проверено.	-	Слесарь – ремонтник 6 разряда	-	0.3	-

3 Экономическая часть

3.1 Анализ производственных затрат

В состав капитальных вложений включаются затраты на приобретение, доставку, монтаж нового оборудования и демонтаж старого оборудования, строительные работы [28], руб.

$$K = C_{об} + C_{дм} + C_{тр} + C_{стр} - K_{исп}, \quad (3.1)$$

где $C_{дм}$ – затраты на монтаж и демонтаж оборудования, руб.;

$C_{стр}$ – стоимость строительных работ, руб.;

$$C_{стр} = C_m \cdot M_{кв};$$

где C_m – стоимость 1 км² строительных работ силами предприятия, $C_m = 50000$ руб.;

$M_{кв}$ – площадь производственного корпуса, $M_{кв} = 1705$ м²;

$$C_{стр} = 50000 \cdot 1705 = 85250000.$$

$C_{об}$ – стоимость приобретаемого оборудования принимаем на основании Раздела 2 выпускной квалификационной работы, руб. (в таблице 3.1 приведены цены на основании Раздела 2);

$C_{тр}$ – ориентировочные затраты на транспортировку оборудования, руб.;

$K_{исп}$ – не амортизированная часть балансовой стоимости оборудования, пригодного к дальнейшему использованию, $K_{исп} = 0$ руб.

Таблица 3.1 – Стоимость приобретаемого оборудования по результатам обзора оборудования в Разделе 2.

Наименование	Количество	Цена общая, руб.
Подъемник подкатной 6 стоек г/п. 24 тонн; ППТ-24	7	5215000
Тормозной стенд для грузовых автомобилей ВТ 610.	3	3930000
Стенд развал-схождения грузовых автомобилей ART 86 TWS.	1	850000
Bosch KTS 530 - мультимарочный автосканер.	3	294000
Прибор проверки и регулировки света фар MLT 1000.	3	168000
Стенд для проверки и регулировки форсунок "PS-400A" (WEIFU).	3	156000
Люфтомер рулевого управления электронный ИСЛ-М (Мета);	2	96000
Прибор для измерения давления в пневматическом тормозном приводе C0112	1	420000
Итого		11129000

Затраты на монтаж оборудования принимаются равными 8% от стоимости оборудования [28], руб.

$$C_{\text{дм}} = 0,08 \cdot C_{\text{об}}, \quad (3.2)$$

$$C_{\text{дм}} = 0,08 \cdot 11129000 = 890320.$$

Затраты на транспортировку принимаются 5% от стоимости оборудования [28], руб.

$$C_{\text{тр}} = 0,05 \cdot C_{\text{об}}, \quad (3.3)$$

$$C_{\text{тр}} = 0,05 \cdot 11129000 = 556450.$$

Капитальные вложения [28], руб.

$$K = 11129000 + 890320 + 556450 + 85250000 = 97825770.$$

3.2 Смета затрат на производство работ

Смета затрат на производство определяет общую сумму расходов производственного подразделения на плановый период и необходима для расчета себестоимости работ этого подразделения. В проектах по ТО и ТР автомобилей смета обычно составляется по экономическим элементам: заработная плата производственных рабочих, начисления по социальному страхованию, материалы, запасные части, накладные расходы.

Заработная плата производственных рабочих. В фонд этой заработной платы включаются фонды основной заработной платы.

Фонд основной заработной платы включает все виды оплаты труда за фактически проработанное время.

Количество рабочих:

- слесарь - 6 разряд.

Заработная плата производственных рабочих [28], руб.

$$Z_o = C_{\text{час}} \cdot T \cdot K_p, \quad (3.4)$$

где $C_{\text{час}}$ – часовая тарифная ставка рабочего соответствующего разряда, руб. (таблица 4.1);

T – годовой объем работ по ТО и ТР равен объём работ за год, $T = 22531$ чел.·час.;

K_p – районный коэффициент, $K_p = 60\%$;

Таблица 3.2 – Часовые тарифные ставки

Разряд рабочего	Часовая тарифная ставка, руб.
6 разряд	480

Заработная плата рабочего 6 разряда

$$Z_{об} = 480 \cdot 22531 \cdot 1,6 = 17303808.$$

Начисления на заработную плату [28], руб.

$$H_3 = Z_o \cdot P_{нз} / 100, \quad (3.5)$$

где $P_{нз}$ – процент начисления на заработную плату, $P_{нз}=30\%$, руб.,

$$H_3 = 17303808 \cdot 30/100 = 5191142.$$

Среднемесячная заработная плата рабочих [28], руб.

$$Z_{мес} = Z_{общ} / (N_p \cdot 12), \quad (3.6)$$

где N_p – количество рабочих, $N_p = 17$ чел.

$$Z_{мес} = 17303808 / (17 \cdot 12) = 84823.$$

При расчёте работы кроме прямых производственных расходов, необходимо учитывать также и накладные расходы.

Стоимость силовой электроэнергии в год [28], руб.

$$C_э = W_э \cdot Ц_{эк}, \quad (3.7)$$

где $W_э$ – потребность в силовой электроэнергии, $W_э=85000$ кВт·час.;
 $Ц_{эк}$ – стоимость 1 кВт·час. силовой электроэнергии, $Ц_{эк} = 12$ руб.

$$C_э = 85000 \cdot 12 = 1020000.$$

Затраты на воду для технологических целей в год [28], руб.

$$C_в = V_в \cdot \Phi_{об} \cdot K_з \cdot Ц_в,$$

где $V_в$ – суммарный часовой расход воды, м³/час., $V_в = 0,05$;
 $\Phi_{об}$ – годовой фонд времени работы оборудования, час., $\Phi_{об} = 280$;
 $K_з$ – коэффициент загрузки оборудования, $K_з = 0,8$;
 $Ц_в$ – стоимость 1 м³ воды, руб.; $Ц_в = 70$;

$$C_в = 0,05 \cdot 280 \cdot 0,8 \cdot 70 = 774. \quad (3.8)$$

Затраты на отопление [28], руб.

$$C_{om} = H_m \cdot V_{зд} \cdot \Phi_{om} \cdot C_{нар} / (1000 \cdot i), \quad (3.9)$$

где H_m – удельный расход тепла на 1 м³ здания, $H_m = 25$ ккал/час.;
 $V_{зд}$ – объём отапливаемого помещения м³, $V_{зд} = 156820300$;
 Φ_{om} – продолжительность отопительного сезона, ч, $\Phi_{om} = 4320$ час.;
 $C_{нар}$ – стоимость 1 м³ горячей воды, $C_{нар} = 230$ руб.;
 i – удельная теплота испарения, $i = 540$ ккал/кг.град.;

$$C_{om} = 25 \cdot 6820 \cdot 4320 \cdot 230 / (1000 \cdot 540) = 102300.$$

Затраты на освещение [28], руб.

$$C_{oc} = W_{oc} \cdot C_k, \quad (3.10)$$

где W_{oc} – потребность в электроэнергии на освещение;
 C_k – стоимость 1 кВт·час. электроэнергии, $C_k = 12$ руб.;

$$W_{oc} = W_{час} \cdot t \cdot D_{раб},$$

$W_{час}$ – количество кВт в час, $W_{час} = 8$;
 t – количество часов, $t = 10$;
 $D_{раб}$ – количество рабочих дней, $D_{раб} = 305$;

$$W_{oc} = 8 \cdot 10 \cdot 305 = 24400,$$

$$C_{oc} = 24400 \cdot 12 = 292800.$$

Затраты на текущий ремонт оборудования 5% от стоимости оборудования, а зданий 3 % от стоимости зданий [28], руб.

$$C_{ТРО} = 0,05 \cdot C_{об}, \quad (3.11)$$

$$C_{ТРО} = 0,05 \cdot 11129000 = 556450,$$

$$C_{ТРЗ} = 0,03 \cdot \Phi_{об}, \quad (3.12)$$

$$C_{ТРЗ} = 0,03 \cdot 85250000 = 2557500.$$

Затраты на содержание, ремонт и возобновление инвентаря принимаются в размере 3,5% от стоимости инвентаря [28], руб.

$$C_{И} = 0,035 \cdot И, \quad (3.13)$$

$$C_{II} = 0,035 \cdot 600000 = 21000.$$

Затраты по статье «Охрана труда, техника безопасности спецодежда» принимаются 5000 рублей на одного рабочего [28], руб.

$$C_{TB} = 5000 \cdot N, \tag{3.14}$$

$$C_{TB} = 5000 \cdot 17 = 85000.$$

Данные расчетов заносим в таблицу 3.3.

Таблица 3.3 – Смета расходов

Статьи расходов	Сумма, руб.
Силовая электроэнергия	1020000
Отопление	102300
Осветительная электроэнергия	292800
Затраты на водоснабжение	774
Текущий ремонт инвентаря	21000
Текущий ремонт зданий	2557500
Текущий ремонт оборудования	556450
Охрана труда, техника безопасности и спецодежда	85000
Заработная плата рабочих	17303808
Начисления на заработную плату	5191142
Всего накладных расходов	27130774

3.3 Расчет показателей экономической эффективности проекта

Предполагаемый доход подразделения с учётом всех отчислений [28], руб.

$$D = T_o \cdot C_{час}, \tag{3.15}$$

где $C_{час}$ – минимальная стоимость нормочаса работы, руб.
 $C_{час} = 2500$ руб.;

$$D = 22531 \cdot 2500 = 56327500.$$

Чистая прибыль определяется по формуле [28], руб.

$$P_{ч} = D - C_o, \tag{3.16}$$

где C_o – накладные расходы, руб.;

$$P_{ч} = 56327500 - 27130774 = 29196726.$$

Рентабельность капитальных вложений [28], %.

$$P = \frac{100 \cdot \Pi_q}{K}, \quad (3.17)$$

где K – капитальные вложения, $K = 97825770$ руб.;

$$P = \frac{100 \cdot 29196726}{97825770} = 30.$$

Срок окупаемости капитальных вложений [28], лет

$$T = \frac{K}{\Pi_q}, \quad (3.18)$$

$$T = \frac{97825770}{29196726} = 3,4.$$

Технико-экономические показатели представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Технико-экономические показатели

Показатель	Прогноз
Трудоёмкость работ подразделения, чел.·час.	22531
Число производственных рабочих, чел.	17
Среднемесячная заработная плата производственных рабочих по ремонту подвески, руб./мес.	84823
Накладные расходы, руб.	27130774
Годовой экономический эффект, руб.	11143211
Капитальные вложения, руб.	97825770
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	3,4

В результате проведенного экономического расчета предложенной в выпускной квалификационной работе, позволяет окупить капитальные вложения за 3,4 года.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В представленной выпускной квалификационной работе усовершенствована работа зона ТО и ТР, управление производством работ на существующем предприятии.

В исследовательской части была выполнена оценка предприятия, выявлены основные недостатки, их причины и разработаны мероприятия по их ликвидации. Для увеличения производственной эффективности организации, требуется: определить наиболее эффективный режим работы, обеспечить посты и участки производственного корпуса необходимым оборудованием и инструментом.

Совершенствование работ проведения технического обслуживания и ремонта направлено на выполнение основного показателя - улучшение выполнения работ по ремонту техники. Главное требование заключается в обеспечении высокого технического уровня и экономической эффективности предприятия. На основе передовой технологии, достаточного уровня механизации производственных процессов обеспечивается заданная производительность труда и низкая себестоимость работ при соблюдении требуемого качества ремонта техники, высокая культура производства.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы были разработаны необходимые технические документации (технологические карты).

В технологической части было подобрано необходимое технологическое оборудование и разработаны технологические карты. Для улучшения качества проведения обслуживания и ремонта, а также сокращение сроков проведения ремонта предложено внедрить новое оборудование. Предложена расстановка оборудования на участке.

В экономической части был произведен расчет экономического эффекта от проведения предложенных мероприятий. Рассчитаны экономические показатели и доказана экономическая эффективность проведения мероприятий.

CONCLUSION

In the presented final qualification work, the work of the maintenance and repair zone and the management of work at an existing enterprise were improved. In the research part, an assessment of the enterprise was carried out, the main shortcomings, their causes were identified and measures were developed to eliminate them. To increase the production efficiency of the organization, it is required: to determine the most effective mode of operation, to provide posts and sections of the production building with the necessary equipment and tools.

The improvement of maintenance and repair works is aimed at fulfilling the main indicator - improving the performance of equipment repair work. The main requirement is to ensure a high technical level and economic efficiency of the enterprise. On the basis of advanced technology, a sufficient level of mechanization of production processes ensures a given labor productivity and low cost of work while maintaining the required quality of repair of equipment, high production culture. As a result of the completion of the final qualification work, the necessary technical documentation (flow charts) was developed.

In the technological part, the necessary technological equipment was selected and flow charts were developed. To improve the quality of maintenance and repair, as well as reduce the time required for repairs, it was proposed to introduce new equipment. The arrangement of equipment on the site was proposed.

In the economic part, the economic effect of the proposed measures was calculated. Economic indicators were calculated and the economic efficiency of the events was proven.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Афанасьев Л.Л. и др. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. - М.: Транспорт, 1980. - 216 с. (электронная версия)
2. Блянкинштейн И. М. Оценка конкурентоспособности технологического оборудования для технического обслуживания и ремонта автомобилей : учеб. пособие / И. М. Блянкинштейн. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2010. – 100 с.
3. Бондаренко, Е.В. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: учебник для студ. учреждений высш. образования / Е.В.Бондаренко, Р.С.Фаскиев. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 304 с.
4. Власов Ю.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие. / Власов Ю.А., Тищенко Н.Т. - Томск: Изд-во Томск. архит. - строит. ун.-та. 2009 - 277 с.
5. ВСН 01-89. Ведомственные строительные нормы предприятий по обслуживанию автомобилей//Минавтотранс РСФСР.-М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1990.- 52 с
6. Говорущенко, Н.Я. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для ВУЗов / Н.Я. Говорущенко. – Харьков: Вища школа, 1984.– 312с.
7. Гурвич, И.Б. Эксплуатационная надежность автомобильных двигателей/ И.Б. Гурвич.– Москва: Транспорт, 1984. – 141с.
8. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / И. С. Туревский. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2008. - 240 с. : ил.
9. Карагодин, В.И. Ремонт автомобилей и двигателей: учебник для студ. сред.проф. учеб. завед. / В.И. Карагодин, Н.Н. Митрохин. – Москва: Мастерство, 2001г.– 496с.
- 10.Краткий автомобильный справочник. НИИАТ: Справочник. – Москва: Транспорт, 1994. – 380 с.
- 11.Малиновский, М.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса [Текст] :учебное пособие / М.В. Малиновский, Н.Т. Тищенко. – Томск :Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2012. – 176 с.
- 12.Малышев, А. Г. Справочник технолога авторемонтного производства: Справочник/ Под ред. А.Г.Малышева.– Москва: Транспорт, 1977. – 432 с.
- 13.Марков, О.Д. Автосервис: Рынок, автомобиль, клиент/ О.Д. Марков.– Москва: Транспорт, 1999г. – 270с.
- 14.Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ТО и ТР подвижного состава автотранспортных предприятий. МУ-200-РСФСР-13-0087-87. М., 1987. (электронная версия).
- 15.Мирошников, Л.В. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для ВТУЗов лабораторный практикум / Л.В. Мирошников. – Москва: Транспорт, 1965. – 194с.

16. Наземные тягово-транспортные системы: Энциклопедия / Ред. Совет: И.П. Ксенович и др. – Москва: Машиностроение том 3, 2003. – 787с.
17. Напольский, Г.М. Основные положения и нормативы технологического проектирования автотранспортных предприятий: учебное пособие/ Г. М. Напольский. – Москва: МАДИ, 1992. – 89 с.
18. Напольский, Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: учебник для вузов. 2-е изд. перераб. и доп. Москва: Транспорт, 1993. – 271 с.
19. Овсянников В.В. Овсянникова Г.Л. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Практикум. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2010. – 44 с
20. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. -М.: Гипроавтотранс, 1991.-184 с.
21. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие для студентов вузов / Х. М. Тахтамышев. - М. : Академия, 2011. - 352 с.
22. Першин, В.А. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса : учебное пособие / В.А. Першин [и др.]. — Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 413 с.
23. Проектирование предприятий автомобильного транспорта. Технологические расчеты в курсовой и дипломной работе / сост. А. Н. Борисенко, К.В. Скоробогатый – Абакан: Сиб. федер. ун-т; ХТИ – Филиал СФУ, 2014. – 55 с.
24. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие для студентов вузов / М. А. Масуев. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 224 с. : ил.
25. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей: учеб. пособие для студентов вузов / [авт.: Н. И. Веревкин, А. Н. Новиков, Н. А. Давыдов и др.] ; под ред. Н. А. Давыдова. - М. : Академия, 2012. - 400 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование).
26. Расчет нормативов образования отходов для автотранспортных предприятий: метод. рекоменд.; Санкт-Петербург НИИ АТМОСФЕРА. – Санкт-Петербург, 2003. – 14 с.
27. Родионов Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Учебное пособие. – Пенза: Изд. ПГУАС, 2008. – 366 с.
28. Сигачева, Н.Л. Экономика автотранспортных предприятий: методические указания к экономической части дипломного проекта для студентов специальности 150200 «Автомобили и автомобильное хозяйство» / сост. Н. Л. Сигачева, К.В. Батенин.– Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2003. – 18с.
29. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)

30. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
31. Табель технологического оборудования и специнструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988.- 197 с
32. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.
33. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.М. Власов, С.В. Жанказиев, С.М. Круглов и др.; под ред. В.М. Власова.-2-е изд., стер.– Москва: Издательский центр «Академия», 2004.– 480с.
34. Шохнес, М.М. Оборудование для ремонта автомобилей: Справочник/ Под ред. М.М. Шохнеса. – Москва: Транспорт, 1978 – 384 с.
35. Экологическая безопасность транспорта и транспортной инфраструктуры: метод. указ. / В.В. Донченко, Ж.Г. Манусаджянц, Л.Г. Самойлова, Ю.И. Кунин, Г.Я. Солнцева (НИИАТ), А.В. Рузский, Ю.М. Кузнецов.
36. Ясенков Е.П., Парфенова Л.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие.- 2-е изд., перераб. - Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2009. - 140 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека.
2. <http://bik.sfu-kras.ru/nb/elektronnye-bibliotechnye-sistemy-eps> - ЭЛЕКТРОННЫЕ БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ (ЭБС)
3. <http://znanium.com/> - Малый автосервис: практическое пособие / В. В. Волгин. - М.: Дашков и К, 2014. - 564 с
4. <http://znanium.com/> - Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Легковые автомобили: Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: учебник / И.Э. Грибут и др.; под ред. В.С. Шуплякова. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. - 480 с.
5. <http://avtoservis.panor.ru> - Производственно технический журнал «Автосервис».
6. <http://www.atp.transnavi.ru> - Отраслевой научно-производственный журнал «Автотранспортное предприятие».
7. <http://www.transport-at.ru> - журнал «Автомобильный транспорт».
8. <http://www.zr.ru> - журнал «За рулем».
9. <http://www.klaxon-media.ru> - журнал «Клаксон».

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. Горопов
инициалы, фамилия
« 14 » 06 2024 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

код – наименование направления

«Совершенствование зоны ТО и ТР на предприятии

АО «Полюс Логистика» п. Еруда»

тема

Руководитель


подпись, дата

к.т.н., доцент каф. ЭМиАТ
должность, ученая степень

А.В. Добрылина
инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата

М.В. Рубцов
инициалы, фамилия

Абакан 2024 г.

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Совершенствование зоны ТО и
ТР на предприятии АО «Полюс Логистика» п. Еруда»

Консультанты по разделам:

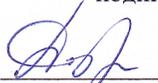
Исследовательская часть

наименование раздела

 14.06.24 А.В. Добрынина
подпись, дата инициалы, фамилия

Технологическая часть

наименование раздела

 14.06.24 А.В. Добрынина
подпись, дата инициалы, фамилия

Экономическая часть

наименование раздела

 14.06.24 А.В. Добрынина
подпись, дата инициалы, фамилия

Заключение на иностранном языке

наименование раздела

 14.06.24 Е.В. Танков
подпись, дата инициалы, фамилия

Нормоконтролер

 14.06.24 А.В. Добрынина
подпись, дата инициалы, фамилия