

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный
исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева»

Школа «Транспортная инженерия и логистика»

ОП «Транспортная инженерия»

Сабанин Илья Алексеевич

Совершенствование работ текущего ремонта и технического обслуживания 100
грузовых автомобилей в автотранспортном предприятии

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

6B07108 – Транспортная инженерия

Алматы 2024

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный
исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева»

Школа «Транспортная инженерия и логистика»

ОП «Транспортная инженерия»



ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему: «Совершенствование работ текущего ремонта и технического обслуживания
100 грузовых автомобилей в автотранспортном предприятии
»

6В07108 – Транспортная инженерия

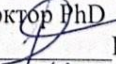
Выполнил

Сабанин Илья Алексеевич



Рецензент
Кандидат технических
ассоциированный профессор

Жусупов К.А.
«11» 06 2024г.

Научный руководитель,
ассоциированный профессор,
доктор PhD

Буршукова Г.А.
«11» 06 2024г.

Алматы 2024
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный
исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева»

Школа «Транспортная инженерия и логистика»

ОП «Транспортная инженерия»

6В07108 – Транспортная инженерия

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОП
«Транспортная инженерия»,
доктор РнД
 Камзанов Н.С.
«13» 12 2023 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение дипломной работы

Обучающемуся Сабанину Илье Алексеевичу

Тема: Совершенствование работ текущего ремонта и технического обслуживания 100
грузовых автомобилей в автотранспортном предприятии

Утверждена приказом Ректора Университета №548-П-О от 04.12.2023г.

Срок сдачи законченной работы «13» июня 2024 г.

Исходные данные к дипломной работе: Зона ТО-2, ТП восстановление работы
рулевой сошки, ТК сборка компрессора.

Краткое содержание дипломной работы:

а) Обзорная часть

б) Расчетная часть

в) Организационная часть

г) Вопросы безопасности жизнедеятельности и охраны труда

д) расчет экономической эффективности разработки

Перечень графического материала: представлены 15 слайдов презентации работы,
чертежи на форматах А3.

1. ГП предприятия 2. Планировка зоны ТО 3. Приспособление для установки поршней в
цилиндры компрессора 4. Тех. карта сборки компрессора 5. Схема ТП ТО и ТР

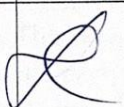
Рекомендуемая основная литература: из 24 наименований

ГРАФИК
подготовки дипломной работы

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Теоретическая часть. Характеристика одноковшового экскаватора. Характеристика ремонтного участка	08.12.2023 - 10.02.2024	выполнено
Расчетно-технологическая часть. Разработка технологического процесса технического обслуживания одноковшового экскаватора, коленчатого вала	11.02.2024 – 25.03.2024	выполнено
Конструкторская часть. Улучшение характеристик коленчатого вала одноковшового экскаватора. Процесс ремонта коленчатого вала	26.03.2024 - 27.05.2024	выполнено

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу
с указанием относящихся к нему разделов работы

Наименование разделов	Консультанты (И.О.Ф., уч.степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Основные разделы дипломной работы	Буршукова Г.А. доктор PhD, ассоциированный профессор	23.05.2024г.	
Нормоконтролер	Альпеисов А.Т., кандидат технических наук, ассоциированный профессор	28.05.2024г.	

Научный руководитель  Буршукова Г.А.

Задание принял к исполнению обучающийся  Сабанин И.А.

Дата

"06" декабря 2023г.

ОТЗЫВ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на Дипломную работу
(наименование вида работы)
Сабанин Илья Алексеевич
(Ф.И.О. обучающегося)
6В07108 – Транспортная инженерия
(шифр и наименование ОП)

Тема:

Совершенствование работ текущего ремонта и технического обслуживания
100 грузовых автомобилей в автотранспортном предприятии

Работа предусматривает проект действующего предприятия с большим автопарком
грузовых автомобилей. Работа имеет четкую структуру, что облегчает восприятие
материала. Однако рекомендуется включить больше переходов между разделами для
улучшения связности текста. Цель работы сформулирована ясно, однако задачи
исследования могли бы быть более конкретными и детальными, чтобы лучше
иллюстрировать план достижения поставленной цели. Для более полного раскрытия темы
исследования требуется более подробное описание применяемых методов, включая
способы сбора и анализа данных. Важно также подчеркнуть практическую значимость
работы, конкретно указав, какие проблемы на станции технического обслуживания могут
быть решены благодаря проведенному исследованию.

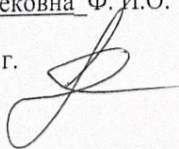
Из замечаний к работе можно отметить список литературы который состоит из
источников стран пост-советского пространства, рамка чертежей не соответствует
стандартам, заключение стоит дополнить.

Научный руководитель

Доктор PhD, ассоциированный профессор
(должность, уч. степень, звание)

Буршукова Гульзия Адильбековна Ф.И.О.
(подпись)

«10» июня 2024 г.



РЕЦЕНЗИЯ

на _____
Дипломную работу
(наименование вида работы)

Сабанин Илья Алексеевич
(Ф.И.О. обучающегося)

6В07108 – Транспортная инженерия
(шифр и наименование ОП)

На тему: «Совершенствование работ текущего ремонта и технического обслуживания 100
грузовых автомобилей в автотранспортном предприятии»

Выполнено:

- а) графическая часть на _____ 6 _____ листах
б) пояснительная записка на _____ 36 _____ страницах

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

В дипломной работе в части Введение обоснована актуальность темы «Совершенствование работ ТР и ТО 100 грузовых автомобилей в автотранспортном предприятии», установлена цель дипломного проекта, определен предмет исследования, поставлены задачи. Так как совершенствование конструкций автомобилей, их агрегатов, узлов и систем вызывает необходимость модернизации производственных участков и рабочих постов, оснащение их новым технологическим оборудованием, то в дипломной работе приведены примеры разработок конструкций приспособлений, облегчающих работы при проведении текущего ремонта и тем самым, сокращая время технологического процесса. Пояснительная записка содержит введение, анализ текущего состояния парка, разработку предложений по модернизации и экономическое обоснование мероприятий. В качестве замечаний по дипломной работе следующие: краткая теоретическая часть, заключение. Данные недостатки незначительны и не влияют на качество работы.

Оценка работы

Дипломная работа оценивается на 85, «хорошо», а его автор Сабанин Илья Алексеевич заслуживает присвоения бакалавра по техники и технологии по ОП 6В07108 – Транспортная инженерия. Все аспекты продуманы и проработаны. Работа рекомендована к защите с хорошей оценкой.

Рецензент

Ассоциированный профессор,

К.Т.Н., доцент

(должность, уч. степень, звание)

Жусупов Кенес Амирович

(подпись)

«08» июня

Ф. И. О. ЗАБЕРЯЮ

2024 г.



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Сабанин Илья

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Совершенствование работ ТРИТО грузовых автомобилей исправ плагиат (2)

Научный руководитель: Нурбол Камзанов

Коэффициент Подобия 1: 10.8

Коэффициент Подобия 2: 1.5

Микропробелы: 77

Знаки из других алфавитов: 29

Интервалы: 65

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрывтия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

2024-06-11

Дата

Перизат Кәрібай



проверяющий эксперт

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Сабанин Илья

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Совершенствование работ ТРиТО грузовых автомобилей исправ плагиат (2)

Научный руководитель: Нурбол Камзанов

Коэффициент Подобия 1: 10.8

Коэффициент Подобия 2: 1.5

Микропробелы: 77

Знаки из других алфавитов: 29

Интервалы: 65

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- ☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- ☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- ☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- ☐ Обоснование:

2024-06-11

Дата

Заведующий кафедрой

ВВЕДЕНИЕ

Создание и внедрение в производство новейших типов подвижного состава, ставит перед работниками автотранспортного предприятия задачу дальнейшего повышения культуры производства при условии внедрения научно обоснованных методов и приемов эксплуатации автомобилей.

Программа 2050 определяет дальнейший рост автомобильного парка страны до размеров, обеспечивающих полное удовлетворение потребностей в грузовых и пассажирских перевозках.

Большое развитие получит автомобильный транспорт общего пользования, резко увеличатся централизованные перевозки, значительно расширится сеть станций проката автомобилей.

Быстрые темпы развития автотранспорта обусловили определенные проблемы, для решения которых требуется научный подход и значительные материальные затраты.

Основными из них являются: увеличение пропускной способности улиц, строительство дорог и их обустройство, организация стоянок и гаражей, строительство станций технического обслуживания автомобилей, складов, автозаправочных станций и других предприятий. Ремонт обеспечивается восстановлением и поддержание работоспособности подвижного состава автомобильного транспорта, устранение отказов и неисправностей, возникших в процессе работы или при техническом обслуживании.

Автотранспорт играет большую роль в экономической и социальной жизни общества.

Он отличается высокой маневренностью и способностью осуществлять прямую доставку грузов и людей (без участия других видов транспорта). Автотранспорт можно использовать по грунтовым дорогам, что обеспечивает значительную экономию первоначальных инвестиций, связанных с открытым движением

Значительный рост автомобильного транспорта вызывает увеличение объема работ по ТО и ремонту автомобилей. Выполнение этих работ требует больших трудовых затрат и привлечение большого числа квалифицированных рабочих.

В связи с этим требуется значительно повышать производительность труда при проведении всех видов ТО и ремонта автомобилей.

Вновь подготавливаемые кадры для работы в автохозяйствах и на автотранспортных предприятиях должны основательно изучить процессы ТО и ремонта автомобилей с использованием современного оборудования.

Диагностика позволяет своевременно выявить неисправности агрегатов и систем автомобилей, что дает возможность устранять эти неисправности до того, как они приведут к серьезным нарушениям в работе автомобиля.

Современное устранение неполадок в работе агрегатов и систем автомобилей позволяет предупреждать причины способные вызвать аварийную ситуацию.

Мероприятия работ по ТО и ремонту автомобилей с использованием более современного оборудования облегчает и ускоряет многие технологические процессы, но при этом от обслуживающего персонала хорошее условие определенных приемов и навыков, знаний устройства автомобиля и умений пользоваться современными приспособлениями, инструментами и контрольно-измерительными приборами.

Однако применение современного оборудования при проведении ТО и ремонта автомобилей не исключает выполнение обслуживаний операций рабочими хорошо владеющими навыками по обслуживанию и ремонту автомобильной техники.

Испытания двигателей проводят для оценки показателей работы двигателей и их сравнения, определения качества проведенного ремонта, а также для проверки показателей двигателя после проведения необходимых регулировок.

Анализ результатов испытаний двигателей позволяет оценить эффективность конструктивных особенностей, качество их изготовления или техническое состояние.

В целях исключения фактов выдачи фиктивных диагностических карт о прохождении техосмотра предлагается ввести компетенцию уполномоченного органа в области транспорта по утверждению требований к специализированным программам технического осмотра.

Для обеспечения сохранности автомобильных дорог вводится запрет на проезд крупногабаритных и тяжеловесных автотранспортных средств с грузом, имеющих превышение по габаритным и осевым нагрузкам, за исключением случаев перевозки неделимых и жидких грузов.

Предметом исследования дипломной работы является зона технического обслуживания и текущего ремонта автотранспорта.

Целью исследования дипломной работы является совершенствование работ ТР и ТО 100 грузовых автомобилей в автотранспортном предприятии.

Задачами дипломной работы являются: рассмотрение вопросов организации производства ТО и ТР на автотранспортном предприятии, выбор и корректирование исходных нормативов по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей, определение коэффициента технической готовности и коэффициента выпуска, годовой пробег всех автомобилей, расчёт количества ТО и КР на весь парк за год, определение суточных программ по ТО и трудоёмкости ТО, ТР и количества основных и вспомогательных рабочих, количества постов и линий ТО и ТР, распределение рабочих по постам зоны ТО, подбор технологического оборудования и расчет площадей, расчет производственной площади объекта проектирования, организация технического обслуживания автомобилей, расчет годового фонда оплаты труда рабочих, а также экономическая оценка проекта.

1 Исследовательская часть и технико-экономическое обоснование

1.1 Технико-экономический анализ работы предприятия

ТОО «Богатырь Комир» - одно из крупнейших предприятий в мире по добыче угля открытым способом, его балансовые запасы составляют - 2,62 миллиарда тонн. Производственная мощность предприятия составляет 42 млн. тонн угля в год, в том числе по разрезу «Богатырь» - 32 миллиона тонн, по разрезу «Северный» - 10 миллионов тонн. Общая численность трудового коллектива ТОО «Богатырь Комир» в настоящее время составляет 6,5 тысяч человек.

Офис предприятия проектируемого участка расположен по адресу: Республика Казахстан, Павлодарская область, г. Экибастуз, улица Бауыржан Момышулы, 23.

Деятельность осуществляется в соответствии с Уставом и на основании генеральных лицензий.

Разрез «Богатырь», проектной мощностью 50 млн. тонн угля в год, строился девятью очередями с 1965 по 1979 годы. В 1985 году была достигнута максимальная годовая производительность – 56,8 млн. тонн угля. Разрез такой большой единичной мощности был построен впервые в мире и по этому показателю в 1985 году был занесен в книгу рекордов Гиннеса. До ноября 1996 года разрез «Богатырь» входил в состав ГАО «Экибастузкомир».

Новый этап развития месторождения начался в середине девяностых годов прошлого столетия, когда сюда пришли новые инвесторы. История создания ТОО «Богатырь Аксес Комир» начинается с сентября 1996 года. Тогда по итогам открытого тендера, проведенного в соответствии с решением правительства республики, компания «Assess Industries Inc.» приватизировала имущество разрезов «Богатырь» и «Степной» (70%).

По соглашению акционеров, с 2009 года "Богатырь Аксес Комир" перешло в управление совместного предприятия казахстанского АО «Самрук-Энерго» и российского РУСАЛа.

В марте 2009 года ТОО Богатырь Аксес Комир» переименовано в ТОО «Богатырь Комир».

В настоящее время проектная мощность разрезов ТОО «Богатырь Комир» составляет 42 млн тонн угля в год (разрез Богатырь – 32 млн тонн, разрез Северный – 10 млн тонн), это 70 процентов от всего добываемого угля в Экибастузском угольном бассейне и 40 процентов от общего объема добычи угля в Республике Казахстан.

Богатырь Комир поставляет уголь на электростанции группы компаний Самрук-Энерго и третьих сторон, расположенные как в Казахстане, так и в России на рыночных условиях. Угольные разрезы Богатырь Комир расположены в 35 км от Экибастузской ГРЭС-1 и в 53 км от Экибастузской ГРЭС-2 (расстояние по железной дороге), что позволяет минимизировать затраты на транспортировку угля для Группы.

Большая часть угольных электростанций в Казахстане используют марку угля КСН-300, добываемого Богатырь Комир.

1.2 Характеристика объекта проектирования

Организация ТО и ТР основывается на технологическом принципе формирования производственных подразделений, при котором каждый вид технического воздействия (ТО-1, ТО-2, ТР, автомобилей, ремонт узлов и агрегатов и др.) осуществляется специализированными участками (подразделениями). Подразделения, выполняющие однородные виды технических воздействия объединены в производственные комплексы: комплекс подготовки производства, комплекс текущего ремонта автомобилей и комплекс ТО.

Комплекс подготовки производства объединяет подразделения, выполняющие ремонт агрегатов, узлов, восстановление и изготовление деталей, а также другие работы, не связанные с непосредственным выполнением их на автомобилях. В него входят: моторный, агрегатный цеха, цех по ремонту узлов тормозной системы, аккумуляторный и карбюраторный цеха, вулканизационный цех, токарный, малярный, обойный, жестяной, кузнечный и медницкий цеха, участок комплектации, промежуточный склад, моечное отделение, транспортный участок. Комплекс подготовки производства реализует основную задачу --обеспечение комплексов ТР и ТО запасными частями, агрегатами, узлами и материалами.

Участок комплектации обеспечивает подготовку узлов и агрегатов для отправки в капремонт на авторемзаводы согласно плану сдачи и другие работы по поддержанию установленного неснижаемого запаса деталей, исправных узлов и агрегатов.

Промежуточный склад является важнейшим звеном в комплексе. В его функции входят: хранение оборотных агрегатов, материалов и ремфонда, выдача этих материалов, узлов и агрегатов.

Комплекс ТР объединяет подразделения, производящие работы по замене неисправных агрегатов, узлов и деталей автомобилей на исправные, а также крепежно-регулирующие и другие работы по ТР непосредственно на автомобилях. Комплекс включает зоны ТР автомобилей в помещениях, шиномонтажный участок, сварочный участок, цех по ремонту автоприцепов, а также открытую зону ТР в летнее время.

Зона ТР оснащена прямоточной осмотровой канавой и кранбалкой грузоподъемностью 2,0 т.

Шиномонтажный участок включает посты по демонтажу и монтажу, замене шин. На участке имеется стенд для демонтажа шин, колесный гайковерт, компрессор и устройство для подкачки шин, два защитных устройства для подкачки шин.

Объем ТО и ТР распределяется по месту его выполнения по технологическим и организационным признакам. ТО и ТР выполняются на постах и производственных участках (отделениях). К постовым относятся работы по ТО и ТР, выполняемые непосредственно на автомобиле (моечные, уборочные, смазочные, крепежные, диагностические и др.). Работы по проверке и ремонту узлов, механизмов и агрегатов, снятых с автомобиля, выполняются на участках (агрегатном, механическом, электротехническом).

Сварочный участок включает два поста по производству газосварочных работ на автомобиле или его узлов и деталей и по производству электросварочных работ. Оснащен участок соответствующим оборудованием.

Комплекс ТО и диагностики выполняет ТО, регламентные работы, сопутствующие ремонты и работы по диагностике подвижного состава. В состав комплекса входят две специализированные бригады, выполняющие: ТО-1 и диагностические работы; ТО-2, регламентные работы и сопутствующие ремонты.

Специализация постов ТР позволяет максимально механизировать трудоемкие работы, снизить потребность в однотипном оборудовании, улучшить условия труда, использовать менее квалифицированных рабочих. В результате повышаются качество работ и производительность труда.

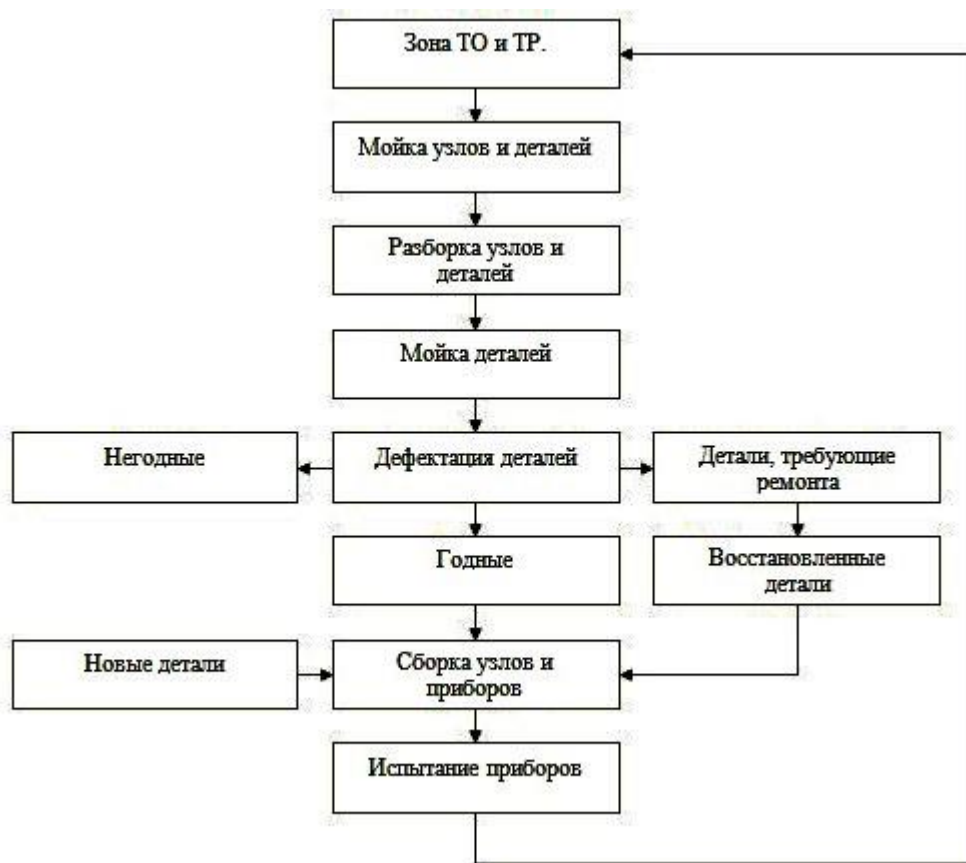


Рисунок 1.1 -Схема технологического процесса ТО, ТР и диагностики

2 Расчетно-технологическая часть

2.1 Расчет годовой производственной программы по ТО и ТР

Цикловой метод расчета производственной программы ТО предусматривает:

- выбор и корректирование периодичности ТО-1, ТО-2 и ресурсного пробега для подвижного состава проектируемого АТП;
- расчет числа ТО на 1 автомобиль за цикл;
- расчет коэффициента технической готовности и на его основе расчет годового пробега автомобилей, а затем число ТО на группу (парк) автомобилей.

Для расчета программы предварительно необходимо для данного АТП выбрать нормативные значения пробегов ПС до списания и периодичностей ТО-1 и ТО-2, которые установлены для определенных условий: категории условий эксплуатации, базовых моделей автомобилей и климатического района. Принимаем марку грузового автотранспорта КамАЗ-5310.

Исходные данные представлены в виде таблицы 2.1.

Таблица 2.1 – Характеристика подвижного состава

Марка, модель Автомоби ля	Число автомобилей имеющих пробег с начала эксплуатации в долях от $L_{кр}$					Общее число автомобилей данной марки (ед.)
	До 25	От 0,25 до 0,5	От 0,5 до 0,75	От 0,75 до 1,0	1,0 до 1,25	
КамАЗ-5310	20	20	20	20	20	100

Нормативы периодичности и трудоёмкости ТО и ТР принимаем по «Положению о ТО и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта». Принятые нормативы заносим в таблицы 2.2 и 2.3.

Таблица 2.2 - Удельные нормативы трудоёмкости ТР

Марка, базовая модель	КамАЗ-5310
Трудоёмкость на 1000 км, чел/ч	9,6

Таблица 2.3 - Нормативы трудоёмкости и периодичности ТО

Наименование показателей	Значения показателей
КамАЗ-5310	
Периодичность, км	
ТО-1	2200
ТО-2	11000

Продолжение таблицы 2.3

КР	300000
Трудоемкость, чел-ч.	
ЕО	0,9
ТО-1	6,3
ТО-2	27,6

В зависимости от конкретных условий принятые нормативы подлежат корректировке.

Исходные нормативы корректируем с помощью коэффициентов:

K_1 – категория условий эксплуатации, для 2 категории эксплуатации $K_1=0,9$ (для удельной трудоёмкости $K_1=1,1$);

K_2 – модификация подвижного состава $K_2=0,95$;

K_3 – природно-климатические условия, для умеренного климата $K_3=0,9$ (для удельной трудоёмкости $K_3=1,2$);

K_4 – в зависимости от пробега с начала эксплуатации;

K_5 – в зависимости от состава парка.

Расчётная периодичность ТО (ТО-1, ТО-2), КР определяется по формулам:

$$L_{\text{ТО-1}} = L_{\text{ТО-1}}^{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_3, \text{ км}, \quad (2.1)$$

$$L_{\text{ТО-2}} = L_{\text{ТО-2}}^{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_3, \text{ км}, \quad (2.2)$$

$$L_{\text{КР}} = L_{\text{КР}}^{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ км}, \quad (2.3)$$

где $L_{\text{ТО}}$ – расчётная периодичность (ТО-1, ТО-2);

$L_{\text{КР}}$ – расчётная периодичность до капитального ремонта;

$L_{\text{ТО,КР}}^{\text{н}}$ – нормативная периодичность ТО и КР;

K_1 – коэффициент корректирования периодичности в зависимости от условий эксплуатации;

K_2 – коэффициент корректирования периодичности в зависимости от модификация подвижного состава;

K_3 – коэффициент корректирования периодичности в зависимости от природно-климатических условий.

Расчёт периодичности ТО и КР ведём по таблице 2.3. с учётом коэффициентов:

$$L_{\text{ТО-1}} = 2200 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 1782, \text{ км},$$

$$L_{\text{ТО-2}} = 11000 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 8910, \text{ км},$$

$$L_{\text{КР КаМАЗ-5310}} = 300000 \cdot 0,9 \cdot 0,95 \cdot 0,9 = 231000 \text{ км}.$$

Таблица 2.4 - Корректирование пробегов до ТО-1, ТО-2 и КР

Модель Автомобиля	Вид пробега	Обозначение	Пробег, км		
			Нормативный	Откорректированный	Принятый к расчёту
КамАЗ-5310	Средне суточный	l_{cc}			180
	До ТО-1	L_1	2200	1782	$180 \cdot 10 = 1800$
	До ТО-2	L_2	11000	8910	$1800 \cdot 5 = 9000$
	До КР	$L_{кр}$	300000	231000	228096

Кратность с периодичностью ТО-1:

$$L_2/L_1 = n, \quad (2.4)$$

$$n_2 = 8910/1782 = 5.$$

Кратность пробегов $n = l_i/l_{cc}$ (число рабочих дней, через которое планируется проведение ТО-1).

$$n = 1782/180 = 9,9 = 10 \text{ дней},$$

$$n_{\text{КамАЗ-5310}} = 231000/9000 = 25,6.$$

$$L_{кр \text{ ср}} = L_2 \cdot n, \quad (2.5)$$

$$L_{кр \text{ ср КамАЗ-5310}} = 8910 \cdot 25,6 = 228096 \text{ км}.$$

Расчётная норма трудоёмкости на 1 ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2) определяется:

$$t_{\text{ТО-1}} = t_{\text{ТО-1}}^H \cdot K_2 \cdot K_5, \text{ чел} \cdot \text{ч}, \quad (2.6)$$

$$t_{\text{ТО-2}} = t_{\text{ТО-2}}^H \cdot K_2 \cdot K_5, \text{ чел} \cdot \text{ч}, \quad (2.7)$$

$$t_{\text{ЕО}} = t_{\text{ЕО}}^H \cdot K_2 \cdot K_5, \text{ чел} \cdot \text{ч}, \quad (2.8)$$

где $t_{\text{ТО}}$ – расчётная трудоёмкость, чел·ч.

Таблица 2.5 - Расчёт трудоёмкости видов ТО для КамАЗ-5310

Вид ТО	Нормативная трудоёмкость, чел·ч;	Коэффициенты корректирования		Расчётная трудоёмкость, чел·ч;
		K ₂	K ₅	
ЕО	0,9	1,1	1,05	1,0
ТО-1	6,3	1,1	1,05	7,28
ТО-2	27,6	1,1	1,05	31,9

Для КамАЗ-5310:

$$t_{EO} = 0,9 \cdot 1,1 \cdot 1,05 = 1,0, \text{ чел·ч,}$$

$$t_{TO-1} = 6,3 \cdot 1,1 \cdot 1,05 = 7,28, \text{ чел·ч,}$$

$$t_{TO-2} = 27,6 \cdot 1,1 \cdot 1,05 = 31,9, \text{ чел·ч.}$$

Расчётная трудоёмкость ТР на 1000 км определяется:

$$T_{TR} = t_{TR}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \text{ чел/ч} \quad (2.9)$$

где t_{TR}^H - нормативная трудоёмкость на 1000 км, чел/ч.

Коэффициент K₄ определяем по средневзвешенной величине:

$$K_4 = \frac{A_1 \cdot K_4 + \dots + A_n \cdot K_4}{A_{cc}} \quad (2.10)$$

Для КамАЗ-5310:

$$K_4 = \frac{(20 \cdot 0,4 + 20 \cdot 0,7 + 20 \cdot 1,0 + 20 \cdot 1,2 + 20 \cdot 1,3)}{100} = 0,92$$

Таблица 2.6 - Расчёт трудоёмкости ТР

Модель автомобиля	Нормативная трудоёмкость	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	T _{ТР}
КамАЗ-5310	9,6	1,1	1,1	1,2	0,92	1,05	13,47

Определим расчётную трудоёмкость ТР на 1000 км для КамАЗ-5310:

$$T_{TR} = 9,6 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,2 \cdot 0,92 \cdot 1,05 = 13,47 \text{ чел·ч}$$

Годовой объем работ всех видов ТО и ТР по предприятию определяется по выражению:

$$\sum T_{\text{атп}} = \sum T_{\text{ео}} + \sum T_1 + \sum T_2 + \sum T_{\text{тр}}, \text{ чел} \cdot \text{час}, \quad (2.11)$$

$$\sum T_{\text{атп}} = 4982 + 2206 + 2646 + 8139 = 17973 \text{ чел} \cdot \text{час}.$$

Кроме работ по ТО и ремонту, на АТП выполняются вспомогательные и подсобные работы, объем которых ($T_{\text{всп}}$) устанавливается не более 30% от общего объема работы по ТО и ТР подвижного состава.

Годовой объем вспомогательных работ по предприятию определим из выражения:

$$T_{\text{всп}} = \frac{\sum T_{\text{атп}} \cdot K_{\text{всп}}}{100} \text{ чел} \cdot \text{час}, \quad (2.12)$$

где $\sum T_{\text{атп}}$ – годовой объем работ всех видов ТО и ТР по предприятию;

$K_{\text{всп}}$ – объем вспомогательных работ по предприятию, зависящий от количества автомобилей, обслуживаемых на данном предприятии.

$$T_{\text{всп}} = \frac{17973 \cdot 30}{100} = 5392 \text{ чел} \cdot \text{час}.$$

Расчётный коэффициент технической готовности автомобиля определяется по формуле:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + (l_{\text{сс}} \cdot D_{\text{ор}} \cdot K_4' / 1000 + D_{\text{кр}} / L_{\text{кр}})}, \quad (2.13)$$

где $l_{\text{сс}}$ – среднесуточный пробег автомобиля;

$D_{\text{ор}}$ – продолжительность простоя автомобиля в ТО и ТР, для КамАЗ-5310 нормативный простой составляет 0,55 дн.;

$D_{\text{кр}}$ – продолжительность простоя автомобиля в КР, для КамАЗ-5310 нормативный простой составляет 22 дн.;

K_4' – коэффициент корректирования зависимости простоя автомобилей в капитальном ремонте, определяется по формуле:

Для КамАЗ-5310:

$$K_4' = \frac{(20 \cdot 0,7 + 20 \cdot 0,7 + 20 \cdot 1,0 + 20 \cdot 1,2 + 20 \cdot 1,3)}{100} = 0,98$$

Коэффициент технической готовности:

$$\alpha_u = \alpha_T \frac{D_{pg}}{D_{kg}}, \quad (2.14)$$

где D_{pg} – количество дней работы АТП в году, принимаем 255 дней (5 дней в неделю);

D_{kg} – количество календарных дней в году (365 дней).

Для КамАЗ-5310:

$$\alpha_u = 0,91 \times \frac{255}{365} = 0,64$$

Годовой пробег всех автомобилей определяется по формуле:

$$L_{\PiГ} = A_{cc} \cdot L_{cc} \cdot D_{kg} \cdot \varphi_u, \text{ км}, \quad (2.15)$$

где A_{cc} – среднесписочное количество автомобилей в парке (ед.);

L_{cc} – среднесуточный пробег автомобиля (км);

D_{kg} – количество календарных дней в году;

φ_u – коэффициента выпуска автомобилей на линию.

Для КамАЗ-5310:

$$L_{\PiГ} = 125 \cdot 180 \cdot 365 \cdot 0,64 = 4204800 \text{ км}$$

Количество КР для КамАЗ-5310:

$$N_{KR} = L_{\PiГ} / L_{KR}, \quad (2.16)$$

$$N_{KR} = 4204800 / 228096 = 18,4.$$

Принимаем 18 обслуживаний.

Количество ТО-2 для КамАЗ-5310:

$$N_{TO-2} = L_{\PiГ} / L_{TO-2}, \quad (2.17)$$

$$N_{TO-2} = 4204800 / 9000 = 467,2$$

Принимаем 467 обслуживаний.

Количество ТО-1 для КамАЗ-5310:

$$N_{TO-1} = L_{\PiГ} / L_{TO-1} - (N_{KR} + N_{TO-2}), \quad (2.18)$$

$$N_{TO-1}=4204800/1800 - (18 + 467)=1851 \text{ обслуж.}$$

Количество ЕО для КамАЗ-5310:

$$N_{EO}=L_{\Pi\Gamma}/L_{CC}, \quad (2.19)$$

$$N_{EO}=4204800/180=23360 \text{ обл.}$$

Количество сезонных обслуживаний для КамАЗ-5310:

$$N_{CO} = 2 \cdot A_{CC}=2 \cdot 125=250 \text{ обслуж.} \quad (2.20)$$

Суточных программа по ТО определяется по формуле:

$$N_{сут} = \frac{N_{ГОД}}{D_{PЗ}}, \text{ ед,} \quad (2.21)$$

где $N_{ГОД}$ – годовая программа по соответствующему виду ТО (ТО-1, ТО-2, ЕО);

$D_{PЗ}$ – количество дней работы зоны ЕО, ТО-1, ТО-2. Принимаем для ЕО – 365 дней; ТО-1 и ТО-2 – 255 дней.

Для КамАЗ-5310:

$$N_{сут.ЕО}= N_{EO}/D_{PЗЕО}=23360/365=64 \text{ обслуж.,} \quad (2.22)$$

$$N_{сут.ТО-1}= N_{ТО-1}/D_{PЗТО-1}=1851/255=7,26 \approx 7 \text{ обслуж.,} \quad (2.23)$$

$$N_{сут.ТО-2}= (N_{ТО-2}+ N_{CO})/D_{PЗТО-2}=(467+200)/255=2,6 \approx 3 \text{ обслуж.} \quad (2.24)$$

2.2 Расчет численности производственных рабочих

Годовой объем работ по АТП определяется в человеко-часах и включает объем работ по ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР, а также объем вспомогательных работ предприятия. На основе этих объемов определяется численность рабочих производственных зон и участков.

При таком расчете различаются технологически необходимое (явочное) и штатное (списочное) число рабочих.

Годовой объём работ предприятия по выполнению ТО и ТР производится согласно формулам:

$$T_{EO} = t_{EO} \cdot N_{EO}, \text{ чел/ч,} \quad (2.25)$$

$$T_{ТО-1} = t_{ТО-1} \cdot N_{ТО-1}, \text{ чел/ч,} \quad (2.26)$$

$$T_{TO-2} = t_{TO-2} \cdot N_{TO-2}, \text{ чел/ч}, \quad (2.27)$$

$$T_{TP} = L_{шт} \cdot t_{TP} / 1000, \text{ чел/ч}, \quad (2.28)$$

$$T_{CO} = 0,2 \cdot T_{TO-2}, \text{ чел/ч}. \quad (2.29)$$

Определяем:

$$T_{EO} = 1,0 \cdot 23360 = 23360 \text{ чел} \cdot \text{ч},$$

$$T_{TO-1} = 7,28 \cdot 1851 = 13475,28 \text{ чел} \cdot \text{ч},$$

$$T_{TO-2} = 31,9 \cdot 467 = 14897,3 \text{ чел} \cdot \text{ч},$$

$$T_{TP} = 4204800 \cdot 13,47 / 1000 = 56638,6 \text{ чел} \cdot \text{ч},$$

$$T_{CO} = 0,2 \cdot 14897,3 = 2979,46 \text{ чел} \cdot \text{ч}$$

Трудоёмкость работ ТО и ТР распределяется по месту их выполнения по технологическим и организационным признакам. Работы по ТО и ТР выполняются на постах и производственных участках.

Количество технологически необходимых рабочих определяется по формуле:

$$P_{\text{осн.т.н.}} = \frac{T}{\Phi} \text{ чел}, \quad (2.30)$$

где T – трудоёмкость работ участка;

Φ – эффективный фонд рабочего времени, $\Phi = 2070$ час.

Количество штатных рабочих определяется по формуле:

$$P_{\text{осн.шт.}} = \frac{T}{\Phi} \text{ чел} \quad (2.31)$$

где T – трудоёмкость работ участка;

Φ – эффективный фонд рабочего времени, $\Phi = 1840$ час.

Количество технологически необходимых рабочих для зоны ЕО:

$$P_{\text{т.н.ЕО}} = \frac{23360}{2070} = 11,3$$

Принимаем 11 рабочих.

Количество штатных рабочих для зоны ЕО:

$$P_{\text{шт.ЕО}} = \frac{23360}{1840} = 12,6$$

Принимаем 13 рабочих.

Количество технологически необходимых рабочих для зоны ТО-1:

$$P_{\text{т.н.ТО-1}} = \frac{13475,28}{2070} = 6,5$$

Принимаем 7 рабочих.

Количество штатных рабочих для зоны ТО-1:

$$P_{\text{шт.ТО-1}} = \frac{13475,28}{1840} = 7,3$$

Принимаем 7 рабочих.

Количество технологически необходимых рабочих для зоны ТО-2:

$$P_{\text{т.н.ТО-2}} = \frac{14897,3}{2070} = 7,2$$

Принимаем 7 рабочих.

Количество штатных рабочих для зоны ТО-2:

$$P_{\text{шт.ТО-2}} = \frac{14897,3}{1840} = 8,1$$

Принимаем 8 рабочих.

Количество технологически необходимых рабочих для зоны ТР:

$$P_{\text{т.н.ТР}} = \frac{56638,6}{2070} = 27,4$$

Принимаем 27 рабочих.

Количество штатных рабочих для зоны ТР:

$$P_{\text{шт.ТР}} = \frac{56638,6}{1840} = 30,8$$

Принимаем 31 рабочего.

Данные расчётов заносим в таблицы 2.8, 2.9 и 2.10.

Таблица 2.8 - Примерное распределение трудоёмкости по зонам АТП

Виды работ	Процент трудоёмкости	Трудоёмкость, чел/ч	Количество рабочих, чел.			
			Технологически необходимое		Штатное	
			Расчётное	Принятое	Расчётное	Принятое
ЕО	1,0	23360	11,3	11	12,6	13
ТО-1	7,28	13475,28	6,5	7	7,3	7
ТО-2	31,9	14897,3	7,2	7	8,1	8
ТР	13,47	56638,6	27,4	27	30,8	31
Итого:	53,65	108371,18	52,4	52	58,8	59

Количество штатных рабочих составило 59 человек.

Количество технологически необходимых рабочих составило 52 человека.

Таблица 2 - Распределение трудоёмкости ТО-1 по видам работ

Виды работ	Процент трудоёмкости, %	Трудоёмкость, чел/час.	Количество рабочих, чел.			
			Технологически необходимое		Штатное	
			Расчётное	Принятое	Расчётное	Принятое
Диагностические	8	1078,02	0,52	1	0,58	1
Крепёжные	34	4581,59	2,21	2	2,48	1
Регулировочные	10	1347,53	0,65		0,73	1

Таблица 2 Распределение трудоёмкости ТО-2 по видам работ

Смазочные, заправочно-очистительные	26	3503,57	1,69	2	1,9	2
Электротехнические	10	1347,53	0,65	1	0,73	1
По системе питания	3	404,26	0,195		0,22	
Шинные	9	1212,77	0,585	1	0,66	1
Итого:	100	13475,28	6,5	7	7,3	7

Таблица 2.10 - Распределение трудоёмкости ТР по видам работ

Виды работ	Процент трудоёмкости	Трудоёмкость, чел/ч.	Кол-во рабочих, чел.			
			Технологически необходимое		Штатное	
			Расчётное	Принятое	Расчётное	Принятое
Работы, выполняемые на постах зоны:						
Диагностические	2	1132,8	0,55	1	0,62	1
Регулировочные	1,5	849,6	0,41		0,46	
Разборочно-сборочные	37	20956,3	10,14	10	11,4	11
Работы, выполняемые в цехах:						
Агрегатные:						
В том числе:	7	3964,7	1,92	5	2,16	6
-по ремонту двигателей						
-по ремонту сцепления, карданной передачи, стояночной тормозной системы, редуктора	5	2831,9	1,37		1,54	
- по ремонту рулевого управления	6	3398,3	1,64		1,85	
Слесарно-механические	13	7363,0	3,56	4	4,0	4

Продолжение таблицы 2.10

Электротехнические	4,5	2548,7	1,23	2	1,39	2
Аккумуляторные	1,5	849,6	0,41		0,46	
Ремонт приборов системы питания	3	1699,15	0,82		0,92	1
Шинномонтажные	5	2831,9	1,37	1	1,54	2
Вулканизационные	0,5	283,2	0,13		0,15	
Кузнечно-рессорные	3,5	1982,35	0,96	1	1,08	1
Медницкие	1,5	849,6	0,41	1	0,46	1
Сварочные	1,0	566,4	0,27		0,3	
Жестяницкие	0,5	283,2	0,14		40,15	
Арматурные	0,5	283,2	0,14		0,15	
Обойные	1	566,4	0,27		0,3	
Малярные	6	3398,3	1,64	2	1,85	2
Итого:	100	56638,6	27,4	27	30,8	31

Количество вспомогательных рабочих определяется по формуле:

$$P_{\text{всп}} = 0,2 \cdot P_{\text{осн.т.н.}}, \quad (2.32)$$

Количество вспомогательных рабочих для зоны ТО-1:

$$P_{\text{вспТО-1}} = 0,2 \cdot 7 = 1,4.$$

Принимаем 1 рабочего.

Количество вспомогательных рабочих для зоны ТО-2:

$$P_{\text{вспТО-2}} = 0,2 \cdot 7 = 1,4.$$

Принимаем 1 рабочего.

Количество вспомогательных рабочих для зоны ТР:

$$P_{\text{вспТР}} = 0,2 \cdot 27 = 5,4.$$

Принимаем 5 рабочих.

Количество вспомогательных рабочих для работ по зонам ЕО,ТО и ТР принимаем равным 7.

2.3 Расчет числа постов для ТО и ТР, диагностирования

Режимы работ участка диагностики зависят от режимов работы ТО и ТР участок Д₁- работает с зоной ТО-1, диагностирование Д₂ – после ТО-2 и ТР проводят в дневное время, участок Д₂ работает смену.

Количество универсальных постов определяется исходя из ритма производства и такта поста. Все виды ТО для автомобилей КамАЗ выполняются на поточных линиях, так как суточные программы видов ТО соответствуют требованиям: для ТО-2 минимальное количество обслуживаний – 5-6 , а для ТО-1 – 12-15, так как обслуживание будем производить технологически совместимых автомобилей.

Для автомобилей марки КамАЗ-5310 по суточной программе выбираем поточный метод обслуживания для ТО-1 и ТО-2.

При поточном методе обслуживания расчёт количества линий производится исходя из ритма производства и такта линии.

Определение ритма и такта производства для КамАЗ-5310.

Ритм производства рассчитывается по формуле:

$$R_{TO} = \frac{T_{TO} \cdot 60}{N_{сутTO}} \text{ мин} \quad (2.33)$$

где $T_{смТО}$ – время работы зоны ТО в сутки, ТО-1 – 8 часов, ТО-2 – 9 часов;

$N_{сутТО}$ – суточная программа по ТО.

Суточная программа по ТО-1 для КамАЗ-5310: $N_{сутТО-1}=7$:

$$R_{TO-1} = \frac{8 \cdot 60}{7} = 68,6 \text{ мин}$$

Суточная программа по ТО-2 для КамАЗ-5310: $N_{сутТО-2}=3$:

$$R_{TO-2} = \frac{9 \cdot 60}{3} = 180 \text{ мин}$$

Такт линии определяется по формуле:

$$\tau_{ли} = \frac{t_i \cdot 60}{P_{ти}} \text{ мин} \quad (2.34)$$

где $\tau_{ти}$ – наибольшее технологически необходимое количество работающих на посту, $P_{тТО-1} = 7$, $P_{тТО-2} = 7$;

t_i – уточнённая расчётная трудоёмкость единицы ТО данного вида ($t_{ТО-1}=7,28$ чел·ч, $t_{ТО-2}=31,9$ чел·ч.);

τ_n – время на постановку и снятие автомобиля с поста, принимаем – 2 минуты.

$$\tau_{\text{ЛТО-1}} = (7,28 \cdot 60) / 7 + 2 = 64,4 \text{ мин.};$$

$$\tau_{\text{ЛТО-2}} = (31,9 \cdot 60) / 7 + 2 = 275,4 \text{ мин.}$$

Число линий ТО-1 и ТО-2 определяется по формуле:

$$m_{\text{ТО},\text{Л}} = \frac{\tau_{\text{Л}}}{R_{\text{ТО}}}, \quad (2.35)$$

$$m_{\text{ТО-1},\text{Л}} = \frac{64,4}{68,6} = 0,9 \approx 1,$$

$$m_{\text{ТО-2},\text{Л}} = \frac{275,4}{180} = 1,53 \approx 2$$

Количество постов ТР определяется по формуле:

$$X = \frac{T_{\text{ТОпост}} \cdot K_{\text{н}}}{D_{\text{р}} \cdot t_{\text{см}} \cdot P_{\text{ср}} \cdot C \cdot \eta}, \quad (2.36)$$

где $T_{\text{ТОпост}}$ – годовой объём постовых работ, для грузовых автомобилей;

$K_{\text{н}}$ – коэффициент, учитывающий выполнение объёма в наиболее нагруженную смену, принимаем $K_{\text{н}} = 1,12$;

$D_{\text{р}}$ – число рабочих дней зоны в году, принимаем – 255 дней;

$t_{\text{см}}$ – продолжительность смены, $t_{\text{с}} = 8$ час;

$P_{\text{ср}}$ – количество рабочих на посту, чел.; для КамАЗ-5310: $P_{\text{ТО-1}} = 7$ чел., $P_{\text{ТО-2}} = 7$ чел.;

C – количество смен, принимаем 1 смену;

η – коэффициент использования рабочего времени поста, $\eta = 0,93$.

Количество постов ТО-1 для КамАЗ-5310:

$$X_{\text{ТО-1}} = \frac{13475,28 \cdot 1,12}{255 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 1 \cdot 0,93} = 1,14$$

Принимаем 1 пост ТО-1.

Количество постов ТО-2 для КамАЗ-5310:

$$X_{\text{ТО-2}} = \frac{14897,3 \cdot 1,12}{255 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 1 \cdot 0,93} = 1,26$$

Принимаем 1 пост ТО-2.

2.4 Распределение рабочих по специализированным постам зон ТО и ТР, специальностям, квалификации и рабочим местам

Режим работы зон ТО-2 и ТО-1 принимаем следующий:

- зона ТО-2 работает в первую смену, продолжительность работы зоны – 9 часов, число рабочих постов – 1;
- зона ТО-1 работает во вторую смену, продолжительность работы зоны – 8 часов, поточные линии располагаются на тех же линиях что и ТО-2.

Таблица 2.14 - Распределение рабочих по постам зоны ТО-2

№ поста	Число исполнителей на посту	Специальность	Квалификация (разряд)	Обслуживаемые агрегаты и системы
1	3	Слесари по ремонту Автомобилей	II III	Сцепление, коробка передач, карданная передача и задний мост
	2	Слесари по ремонту Автомобилей	III IV	Передний мост и рулевое управление
	2	Слесари по ремонту Автомобилей	II III	Система питания, двигатель
2	2	Слесари по ремонту автомобилей	III	Кузов, кабина
	1	Слесари по ремонту Автомобилей	II	Шины
	2	Слесари по ремонту Автомобилей	III	Тормоза
	2	Электрослесари	IV	Электрооборудование и аккумуляторы

2.5 Подбор технологического оборудования агрегатного цеха

Работы по техническому обслуживанию автомобилей очень трудоёмки, поэтому современная технология обслуживания предусматривает механизацию этих работ с применением различного оборудования.

Все оборудование для ТО и ремонта можно разбить на три группы:

а) технологическое (станки, автомобильные мойки, подъемники);

б) организационная оснастка (верстаки, столы, ларь для ветоши, ларь для отходов, стеллажи).

В) технологическая оснастка (оборудование, не имеющее площадей: ключи, динамометр и т.д.).

Подбор технологического оборудования зоны ТО-1 и ТО-2 проводим по каталогам технологического оборудования для ТО и ТР автомобилей.

Таблица 2.15 - Технологическое оборудование агрегатного цеха

п/п	Наименование	Тип	Кол-во	Габаритные размеры, мм	Площадь, м ²
	Стеллаж	ОРГ 2324	1	1500х620	0,93
	Стенд для разборки-сборки крупногабаритных деталей	ОП4170-01	1	2300х800	1,84
	Стенд для разборки-сборки мостов	9695-3162	1	2300х600	1,38

Таблица 2.16 - Технологическая оснастка.

Наименование	Тип или модель	Кол-во
Прибор для измерения радиального зазора в подшипниках качения	КН-1223	1
Универсальный комплект съемников и приспособлений для разборки и сборки узлов автомобилей	УКАСП-58 ПИМ-192	1
Комплект оправок для выполнения работ	-	1
Пневматический гайковерт	ГПИМ-14	3

Продолжение таблицы 2.16

Большой набор гаечных ключей	И-105-М (1,2,3)	3
Напильники разные		20
Шаберы разные		6
Комплект инструментов слесаря	2446	5

2.6 Расчет производственной площади зоны ТО и ТР

Площади АТП по своему функциональному назначению подразделяются на три основные группы: производственно-складские, хранения подвижного состава, вспомогательные.

Площадь производственного отделения в основном определяется площадью, занимаемой технологическим оборудованием, организационной и другой оснасткой рабочих мест. Расстояния между оборудованием и конструкциями здания принимают по межотраслевым нормам проектирования механических, сборочных и других цехов серийного производства, по нормам техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии.

При размещении оборудования учитывают удобство подхода к нему рабочего и возможность подачи ремонтного фонда и материалов, а также обеспечивают требуемую освещенность рабочего места и другие условия труда. Поэтому производственная площадь, необходимая для размещения оборудования, значительно превышает площадь оборудования в плане, и уровень превышения зависит от назначения и типа оборудования.

Определение производственных площадей зоны ТО, ТР и диагностики производят по формуле:

$$F_y = n_{то,тр} \cdot F_A \cdot K_{II}, \text{ м}^2 \quad (2.37)$$

где $n_{то,тр}$ — количество постов ТО, ТР;

$F_{об}$ — площадь горизонтальной проекции автомобиля, имеющего большие размеры, м^2 ;

$K_{II} = 3-5$ — коэффициент плотности расположения постов.

$$F_y = 4,5 \cdot 43,2 = 216 \text{ м}^2$$

Принимаем площадь зоны ТР равной 216 м^2 .

Габаритные размеры здания, зоны, участка или отделения определяют исходя из расчётной площади, скорректированных длины и ширины, чтобы они были кратными шагу колонн (3 м и 6 м). Ширина здания для зон ТО и ТР может быть 12, 18, 24, 30, или 36м.

2.7 Совершенствование работ ТО и ТР

Технологический процесс технического обслуживания автомобилей представляет собой совокупность работ (операций) выполняемых в определённой последовательности одним или несколькими рабочими (слесарями).

Процесс должен выполняться своевременно, качественно, при наименьших затратах, с применением своевременного технологического оборудования.

В состав работ входят:

- 1) Контрольно-смотровые работы;
- 2) Уборочно-моечные работы;
- 3) Крепёжные работы;
- 4) Регулировочные работы;
- 5) Смазочно-заправочные работы;
- 6) Диагностические работы;
- 7) Специализированные работы.

Применяются несколько форм организации работ:

- 1) Централизованная - при этом методе выполняются операции ТО и ТР бригадами рабочих под руководством инженерно-технических работников.

Эта форма позволяет:

- а) Увеличить объём механизированных работ;
- б) Повысить производительность труда;
- в) Улучшить качество обслуживания.

2) Частично-централизованная форма - ежедневное обслуживание выполняется водителем, а периодические виды ТО и ТР - специальными рабочими. Недостаток этой формы - увеличение простоя машин в ТО из-за отсутствия средств механизации и недостаточного опыта рабочих.

3) Децентрализованная - работы выполняются водителями. Она не обеспечивает качественного выполнения работ и увеличивает материальные и трудовые затраты, ведущие к снижению производительности машин. Поэтому её необходимо заменить частично-централизованной или централизованной формой организации технического обслуживания.

Техническое обслуживание выполняется тремя методами технического обслуживания:

- 1) Поточным;
- 2) Тупиковым;
- 3) Индивидуальным.

В нашем случае рационально применить тупиковый метод технического обслуживания, так как он позволяет быстро и качественно выполнять работы по техническому обслуживанию и применяется для обслуживания разнотипных автомобилей.

При выполнении работ во всех случаях должны применяться средства технического диагностирования: стационарные диагностические посты и передвижные диагностические установки.

Детальный анализ на предприятии позволяет наметить основные организационно-технические мероприятия, направленные на совершенствование организации и управления производством, способствующие повышению производительности труда и качества выполняемых работ, обеспечивающие для исполнителей безопасные и благоприятные условия труда на рабочих местах.

Схема организации ТР приведена на рисунке 2.1.

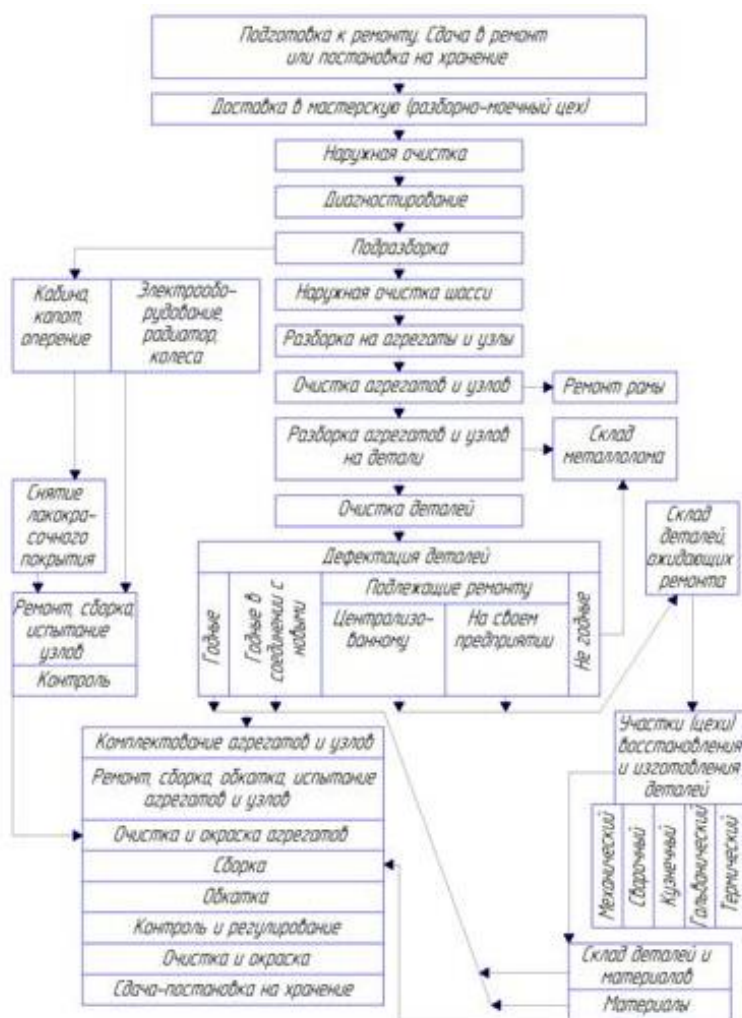


Рисунок 2.1 – Схема ТР зоны ТО, ТР и диагностики

Одной из причин недостаточной обеспеченности производственно технической базы (ПТБ) является консервативность ее элементов к изменениям структуры, конструкции подвижного состава и условиям его эксплуатации. За свой срок службы ПТБ обслуживает несколько «поколений» транспортных средств, имеющих различную надежность, режимы ТО и ремонта и т.д.

Эти факторы влияют на изменение площадей, числа постов, оборудования и других элементов, т.е. требуют от ПТБ приспособленности к этим факторам.

Совершенствование конструкций автомобилей, их агрегатов, узлов и систем вызывает необходимость модернизации производственных участков и рабочих постов, оснащение их новым технологическим оборудованием.

В настоящее время технологические процессы ТО и ТР подвижного состава не в полной мере соответствуют требованиям научно технического прогресса. В то же время разработаны и постоянно совершенствуются методы контроля технического состояния автомобильной техники, способы диагностирования агрегатов, узлов и систем, приемы выполнения крепежных и регулировочных работ, способы ремонта деталей, методы разделения и специализации труда ремонтных рабочих, новые эксплуатационные материалы и способы их применения.

Внедрение прогрессивных технологических процессов невозможно осуществить без применения новых видов оборудования, средств механизации и инструментов. Но даже при сохранении традиционной технологии процесс обновления существующего оборудования и оснащения предприятий недостающими моделями оборудования должен происходить постоянно и непрерывно.

Необходимость оснащения предприятия оборудованием обусловлено многими факторами: это и моральный износ отдельных образцов, и физическое старение оборудования в результате длительной эксплуатации, и внедрение специального оборудования и приспособлений, обеспечивающих новые потребности производства.

3 Организационная часть

3.1 Схема технологического процесса ТО, ТР и диагностика

Выбор метода организации технологического процесса ТО и ТР, производится на основе расчета сменной программы соответствующего вида воздействия. По организации НИИАТ техническое обслуживание целесообразно организовать поточным методом, если сменная программа для ТО составляет более 5-6 обслуживаний, и в противном случае принимается метод универсальных или специализированных постов.

Организация технологического процесса технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей выполняется по схеме: при возвращении с линии автомобиль проходит через контрольно-технический пункт (КТП), где дежурный механик проводит визуальный осмотр автомобиля (автопоезда) и при необходимости делает в установленной форме заявку на ТР. Затем автомобиль подвергается ежедневному обслуживанию (ЕО) и в зависимости от плана-графика профилактических работ поступает на посты общей или поэлементной диагностики (Д-1 или Д-2) через зону ожидания технического обслуживания и текущего ремонта или зону хранения автомобилей. ТО (ТР) начинается с контрольно-диагностических работ, позволяющих определить техническое состояние автомобиля и перечень необходимых регулировочных работ. Параметры оценки: мощность и расход топлива двигателя, коэффициент полезного действия агрегатов трансмиссии и ходовой части, тормозной путь автомобиля и уровень шума в механизмах.

К числу обязательных работ, относятся крепежные работы. При оценке состояния крепежного соединения, его восстановление и определение периодичности обслуживания учитывается назначение и условия работы. Ремонтные и регулировочные работы проводятся по необходимости на специализированных участках или в процессе диагностирования.

Электротехнические работы (около 11% от общего объема работ) проводятся с целью устранения неисправностей системы зажигания и источников тока (АКБ, генератора и реле-регулятора).

Смазочные работы при ТО автомобилей достигают 30% от трудозатрат на ТО. Основным технологическим документом является карта смазки.

В дипломной работе будем рассматривать компрессор, установку поршней в цилиндры компрессора.

3.2 Организация управления производством с применением ЦУП

В настоящее время на большинстве АТП оперативное управление производством осуществляется из одного центра, одним должностным лицом. Во главе отдела управления производством в системе ЦУП стоит начальник производства, которому подчинены две группы, а также мастера, начальники,

бригадиры производственных участков. Основной задачей группы обработки и анализа информации является систематизация, обработка и анализ и хранение информации о деятельности всех подразделений технической службы.

Главный инженер АТП осуществляет руководство производством не только через начальника производства, но и через непосредственно подчиненных ему начальников (начальник гаража, отдел снабжения, технического отдела, отдела ОГМ).

Оперативное руководство производством работ на постах обслуживания и ремонта автомобилей осуществляется диспетчером. На диспетчера возлагается организация выполнения работ на постах за минимальное время, подготовки автомобиля к выпуску, эффективное использование производственной базы. Диспетчеру подчиняются все работающие на постах, а при отсутствии начальника производством ему подчиняется весь коллектив. Первичным документом для отчета и информационного обеспечения процессов текущего ремонта подвижного состава в АТП является Ремонтный листок.

В случае возникновения дорожного отказа (когда автомобиль отказывает на линии и не имеет возможности своим ходом возвратиться в АТП, вследствие чего требуется вызов технической помощи для его буксировки), линейного отказа, когда прерывается транспортный процесс и автомобиль своим ходом возвращается в АТП, или в случае, когда в процессе работы на линии водитель выявляет наступление предотказного состояния какого-либо агрегата или системы, автомобиль дорабатывает до конца смены и возвращается в АТП, где механиком КТП с участием водителя оформляется Ремонтный листок на выполнение ТР. В него заносятся: гаражный номер автомобиля, шифры модели и типа кузова, пробег с начала эксплуатации, проставляются дата и время оформления и описываются внешние проявления неисправностей.

Затем водитель отгоняет автомобиль в зону УМР, где принимает участие в тщательной мойке агрегатов ходовой части и трансмиссии автомобиля снизу, после чего доставляет автомобиль в зону ожидания ремонта (ЗОР).

Дежурный ЗОР осматривает автомобиль, проверяет качество мойки, комплектность (наличие зеркал, подфарников и т.д.) и ставит в Ремонтном листке в специальной графе штамп ЗОР - "Автомобиль вымыт, комплектен, принят", свой шифр и подпись. После этого автомобиль считается принятым и за его сохранность несет ответственность ИТС АТП, а перегон в зону ТР и с участка на участок осуществляют водители-перегонщики комплекса подготовки производства. Водитель передает Ремонтный листок со штампом ЗОР в ООУ ЦУП, где техник-оператор проверяет правильность его оформления и передает диспетчеру производства для принятия решения. Диспетчер изучает информацию, содержащуюся в Ремонтном листке, и принимает одно из следующих альтернативных решений. Если описанные в Ремонтном листке внешние проявления неисправностей однозначны, т.е. каждой из них соответствует одна возможная неисправность и определенная ремонтно-регулирующая операция (РРО), диспетчер ООУ ЦУП:

- дает указания на техническую подготовку производства;

- планирует прохождение автомобиля по специализированным постам и участкам комплекса ТР в Оперативном сменном плане ЦУП;
- дает указание водителю-перегонщику доставить автомобиль на рабочий пост;
- доводит через средства связи до исполнителей из специализированной бригады ТР задание на выполнение необходимых ремонтно-регулирующих операций.

Осуществляется оперативно-производственное управление - ТО и ТР автомобилей персоналом отдела оперативного управления ЦУП АТП.

Согласно установленному алгоритму, техник-оператор ООУ ЦУП принимает у водителя заполненный Ремонтный листок с занесенными в него внешними проявлениями неисправностей, проверяет правильность занесения и шифровки исходных данных по автомобилю и в случае необходимости вносит дополнения и исправления.

На рисунке 3.1 приведена схема управления производством с применением ЦУП.

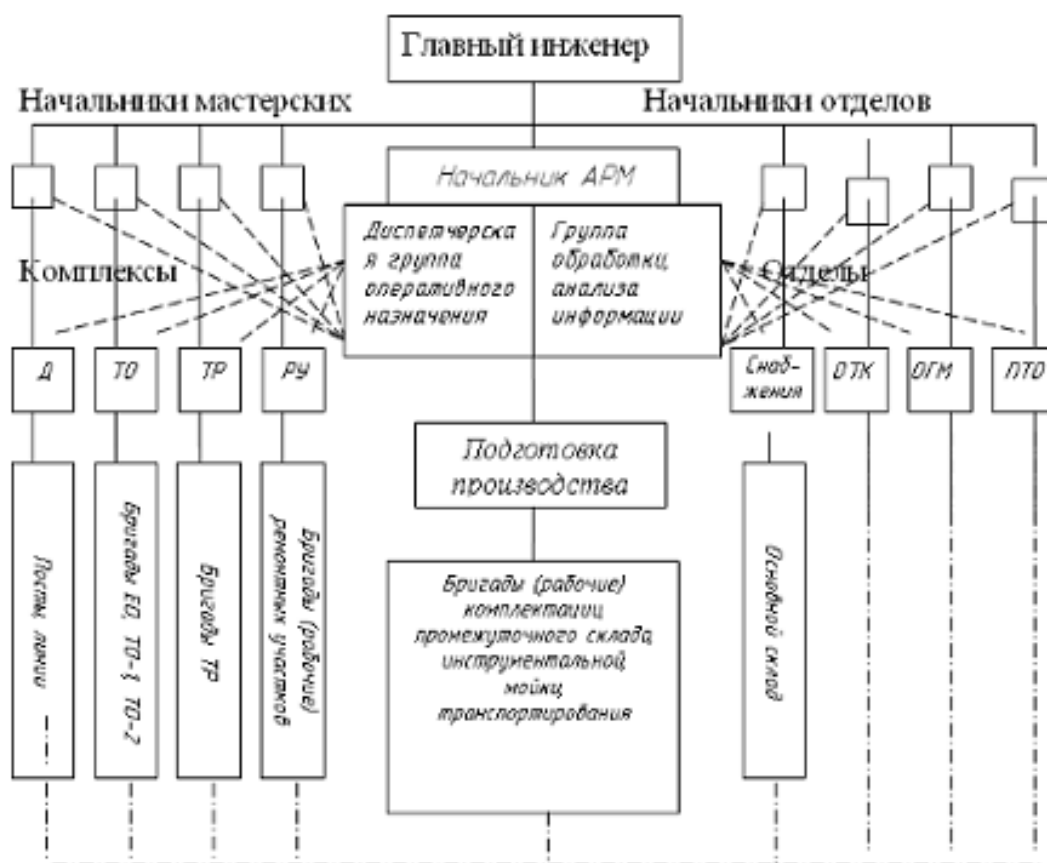


Рисунок 3.1 - Схема управления производством с применением ЦУП

4 Конструкторские решения

4.1 Обоснование выбора конструкции приспособления для ремонта вала рулевой сошки

Передачу вращения от шпинделя к обрабатываемой заготовке, установленной в центрах станка, осуществляют с помощью хомутика. Более удобен в работе самозатягивающийся хомут, в котором хвостовик закреплен в корпусе подвижно на оси. Нижняя часть хвостовика, обращенная к заготовке, выполнена эксцентрично по отношению к оси и имеет насечку. Для установки хомутика на заготовку вал (в нашем случае вал рулевой сошки) хвостовик наклоняют в сторону пружины, которая после установки хомутика предварительно затягивает заготовку хвостовиком. В процессе обработки палец-поводок патрона производит окончательную затяжку заготовки хвостовиком пропорционально силе резания.

При выборе хомутика необходимо следить за тем, чтобы конец детали, на которую надевается хомут, свободно входил в отверстие хомутика. В то же время при слишком большом отверстии самозажимной хомут не сработает, а у обыкновенного хомутика зажимной болт будет скользить по цилиндрической поверхности обрабатываемой детали и согнется.

Если хомут надевается на обработанный конец детали, то, чтобы не испортить поверхности ее, между деталью и стенками отверстия в хомуте и под зажимной болт его кладут медную прокладку или обертывают конец детали медной полоской.

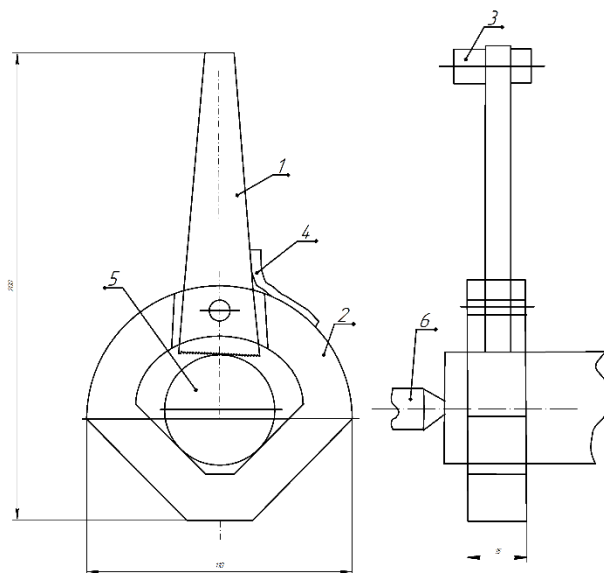


Рисунок 4.1 - Хомут самозатягивающийся

4.2 Приспособление для установки поршней в цилиндры компрессора

При сборке компрессора возникают сложности при установке поршней в цилиндры, т. к. поршневые кольца изначально имеют диаметр больше, чем диаметр цилиндра в компрессоре. Поэтому кольца при установке необходимо сжимать, выбирая зазор в замке кольца, что требует определённых усилий и работы в «четыре руки».

Для того чтобы избежать вышеперечисленного, а также сократить время на проведение работ по установке поршней была разработано приспособление для установки поршней в цилиндры компрессора.

Устройство и принцип действия приспособления следующий.

Поршневые кольца необходимо смазать моторным маслом и установить на поршень компрессора. Кольца устанавливаются проточкой, имеющейся на внутреннем диаметре кольца, вверх. Стыки компрессионных колец устанавливаются в вертикальной плоскости оси поршневого кольца с диаметрально противоположных сторон поршня. После установки колец на поршень с кольцами надевается приспособление и сжимается ручками. За счёт воздействия приспособления, кольца сжимаются до размера поршня, т.к. выбирается зазор в замке колец, и при лёгком постукивании по поршню, сверху, поршень свободно входит в цилиндр.

Приспособление состоит из металлической пластины изогнутой по диаметру поршня, двух накладок на ручки-рычаги приспособления и четырёх заклёпок крепящих накладки.

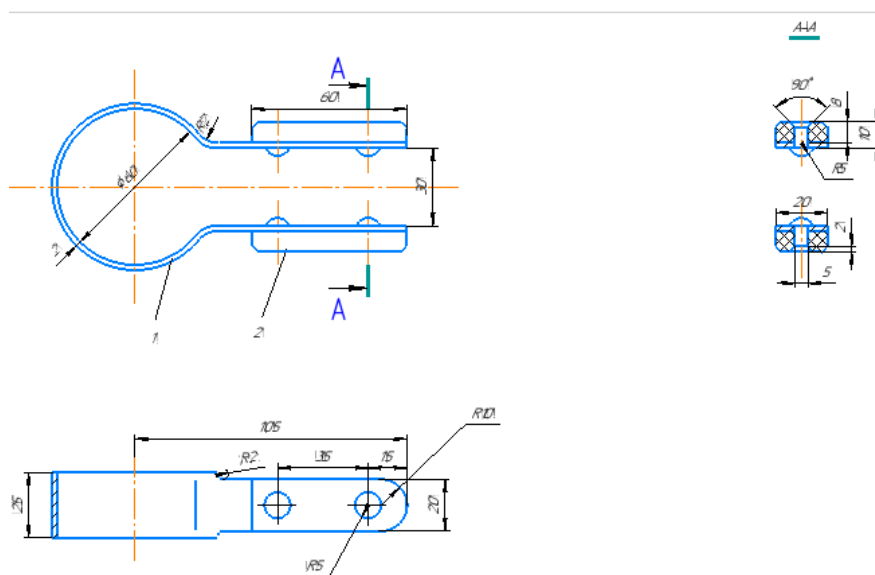


Рисунок 4.2 – Приспособление для установки поршней в цилиндры компрессора

5 Экономическая часть

5.1 Техничко-экономическая оценка

В агрегатном цехе работают 13 слесарей:

- 6 рабочих имеют II разряд;
- 5 рабочих имеют III разряд;
- 2 рабочий имеет IV разряд.

Рассчитаем заработную плату рабочих по тарифной ставке:

слесарь IV-го разряда – 370 тенге/час.;

слесарь III-го разряда – 320 тенге/час.;

слесарь II-го разряда – 280 тенге/час.

Для расчета зарплаты работников необходимо вычислить среднемесячный фонд рабочего времени по формуле:

$$T_{срм} = \frac{D_{раб} \cdot t_{рд}}{12}, \text{ час.} \quad (5.1)$$

где $D_{раб}$ – календарные дни (255 рабочих дней);

$t_{рд}$ – рабочее время в день (8 часов).

$$T_{срм} = \frac{255 \times 8 \text{ час.}}{12 \text{ мес.}} = 170 \text{ час.}$$

Для слесаря IV-го разряда:

$$\Phi_{сл4} = 370 \text{ тг./час.} \times 170 = 62900 \text{ тг./мес.}$$

Для слесаря III-го разряда:

$$\Phi_{сл3} = 320 \text{ тг./час.} \times 170 = 54400 \text{ тг./час.}$$

Для слесаря II-го разряда:

$$\Phi_{сл2} = 280 \text{ тг./час.} \times 170 = 47600 \text{ тг./час.}$$

Общий фонд оплаты труда составит:

$$\Phi_{от} = 2 \cdot 64790 + 5 \cdot 56290 + 6 \cdot 49490 = 446920 \text{ тенге.}$$

Отчисления из заработной платы составят: пенсионный Фонд – ПФ=10%, налог – СН=8%.

Итого отчислений – 18 % от фонда оплаты труда.

$ОПФ_{сл4} = 10\% 64790 = 6479$ тенге.

$ОПФ_{сл3} = 10\% 56290 = 5629$ тенге.

$ОПФ_{сл2} = 10\% 49490 = 4949$ тенге.

Отчисления в налоговую – 8 %.

$СН_{сл4} = 8\% 64790 = 7126,9$ тенге.

$СН_{сл3} = 8\% 56290 = 6191,9$ тенге.

$СН_{сл2} = 8\% 49490 = 5443,9$ тенге.

Фактически заработная плата для каждого рабочего примерно будет составлять:

$ЗП_{сл4} = 64790 - (18\% 64790) = 64790 - 13605,9 = 51184,1$ тенге.

$ЗП_{сл3} = 56290 - (18\% 56290) = 56290 - 14058,66 = 49887,34$ тенге.

$ЗП_{сл2} = 49490 - (18\% 49490) = 49490 - 10392,9 = 39097,1$ тенге.

$ЗП_{общ} = 51184,1 + (3 \cdot 52887,34 + 3 \cdot 39097,1) = 327137,42$ тенге.

Отчисления составят:

$ЕНПФ_{общ} = 382130 \text{ тенге} \times 10\% = 38213$ тенге.

$СН_{общ} = 382130 \text{ тенге} \times 8\% = 42034,3$ тенге.

Итого: $ЕСН = 382130 \text{ тенге} \times 18\% = 80247,3$ тенге.

Итого отчислений в год:

$ЕСН = 80247,3 \times 12 \text{ мес.} = 962967,6$ тенге.

Затраты участка в год:

$$З_{ФОТ} = ЕСН + (Ф_{ОТ} \times 12), \quad (5.2)$$

$З_{ФОТ} = 962967,6 + (382130 \times 12) = 5548527,6$ тенге.

5.2 Расчет экономической эффективности проекта

Стоимость основных производственных фондов ремонтного предприятия рассчитывается по формуле:

$$C_o = C_{зд} + C_{об} + C_{пи}, \quad (5.3)$$

где $C_{зд}$ и $C_{об}$ – соответственно стоимость производственного здания и установленного оборудования, тенге;

$C_{пи}$ – стоимость приборов, приспособлений, инструмента, штучная (оптовая) цена которых превышает 1000 тенге, и без ограничения срока службы, тенге.

Стоимость производственного здания:

$$C_{зд} = C'_{зд} \times F_{зд} \times k_n, \quad (5.4)$$

где $C'_{зд}$ – средняя стоимость строительно-монтажных работ, отнесённая к 1 м² производственной площади ремонтного предприятия, тг./м²;

$F_{зд}$ – производственная площадь, м²;

k_n – коэффициент удорожания, $k_n = 13,4$.

$$C_{зд} = 1000 \times 900 \times 13,4 = 12060000 \text{ тенге.}$$

Стоимость зоны ТО:

$$C_{ТО} = C'_{зд} \times F_{ТО} \times k_n, \quad (5.5)$$

$$C_{ТО} = 1000 \times 217,16 \times 13,4 = 2909944 \text{ тенге.}$$

Стоимость зоны ТО-1:

$$1. \quad C_{ТО-1} = C'_{зд} \times F_{ТО-1} \times k_n, \quad (5.6)$$

$$C_{ТО-1} = 1000 \times 108,58 \times 13,4 = 1454972 \text{ тенге}$$

Стоимость установленного оборудования, приборов, приспособлений, инструмента и инвентаря находим по формуле:

$$C_{об} = C'_{об} \times F_{ТО-1} \times k_n, \quad (5.7)$$

$$C_{ну} = C'_{ну} \times F_{ТО-1} \times k_n, \quad (5.8)$$

где $C_{об}'$, $C_{пи}'$ – удельные стоимости оборудования и приборов, приспособлений, инструмента на 1 м², тг./м²; $C_{об}'=17,5$, $C_{пи}'=9,2$.

$$C_{об}=17,5 \times 108,58 \times 13,4 = 25462,01 \text{ тенге.}$$

$$C_{пи}=9,2 \times 108,58 \times 13,4 = 13385,74 \text{ тенге.}$$

$$C_о=1386900+25462,01+13385,74=1425747,75 \text{ тенге.}$$

Цеховая себестоимость ремонтного изделия:

$$C_{ц}=C_{пр.н}+C_{зч}+C_{рм}+C_{опр}; \quad (5.9)$$

где $C_{пр.н}$ – полная заработная плата (с начислениями) производственных рабочих, тенге.;

$C_{зч}$ и $C_{рм}$ – нормативные (фактические) затраты на запасные части и ремонтные материалы, тенге.;

$C_{опр}$ – стоимость общепроизводственных накладных расходов, тенге.

Стоимость общепроизводственных накладных расходов рассчитывается по формуле:

$$C_{опр} = C_{з/пл}/100 \times R_{оп}, \quad (5.10)$$

$$C_{зч}=(C_{пр.н}/20) \times 40, \quad (5.11)$$

$$C_{рм}=(C_{пр.н} \times 3)/20. \quad (5.12)$$

где $R_{оп}$ – процент, общепроизводственных накладных расходов, $R_{оп}=200\%$.

$$C_{опр}=382130/100 \times 200\% = 7642,6 \text{ тенге.}$$

$$C_{зч}=(382130/20) \times 40=764260 \text{ тенге.}$$

$$C_{рм}=(382130 \times 3)/20=191065,15 \text{ тенге.}$$

Цеховая себестоимость равна:

$$C_{ц}=382130+7642,6 +764260+191065,15=1345097,75 \text{ тенге.}$$

Валовая продукция ТО-1 рассчитывается по формуле:

$$B_{п}=N_{пр} \cdot C_{ц}, \quad (5.13)$$

где $N_{\text{пр}}$ – производственная программа в приведённых единицах, шт.
($N_{\text{пр}} = N_{\text{сут.ТО-1}} = 7$ обслуж.).

$$B_{\text{п}} = 7 \times 1345097,75 = 9415684,25 \text{ тенге.}$$

Плановая прибыль предприятия определяется по формуле:

$$\Pi_{\text{б}} = (C_{\text{цо}} - C_{\text{п}}) \times N_{\text{пр}}, \quad (5.14)$$

где $C_{\text{цо}}$ – цеховая отпускная цена, тенге.

$$C_{\text{цо}} = 0,7 \times C_{\text{ц}}' \times k_{\text{п}}, \quad (5.15)$$

где $C_{\text{цо}}'$ – отпускная цена на капитальный ремонт автомобилей КамАЗ 5310, тенге.;

$k_{\text{п}}$ – коэффициент удорожания, $k_{\text{п}} = 13,4$.

$$C_{\text{цо}} = 0,7 \times 1345097,75 \times 13,4 = 12617016,89 \text{ тенге.}$$

$$\Pi_{\text{б}} = (12617016,89 - 1345097,75) \cdot 7 = 7890343398 \text{ тенге.}$$

Ожидаемые удельные показатели (технико-экономические) ремонтной мастерской.

Использование площадей:

$$k_{\text{р}} = B_{\text{п}} / F_{\text{п}}, \quad (5.16)$$

$$k_{\text{р}} = 9415684,25 / 900 = 10461,87 \text{ тг./м}^2$$

Фондоотдача:

$$k_{\text{ф}} = B_{\text{п}} / C_{\text{о}}, \quad (5.17)$$

$$k_{\text{ф}} = 9415684,25 / 1425747,75 = 6,6 \text{ тг./тг.}$$

Производительность труда, тенге./чел.

$$\Pi = B_{\text{п}} / P,$$

где P – штат цеха, чел.

$$\Pi = 9415684,25 / 13 = 1485087 \text{ тг./чел.}$$

Рентабельность:

$$Y_p = (C_{\text{по}} - C_{\text{ц}}) / C_{\text{ц}} \cdot 100\%,$$

$$Y_p = (12617016,89 - 1485087) / 1485087 \times 100\% = 73,4 \, \%.$$

Рентабельность предприятия составила 73,4 %.

В результате произведенных расчетов, можно сказать об эффективности работы предприятия в целом, в том числе работы зоны ТО и ТР.

6 Безопасность жизнедеятельности и охрана труда

6.1 Требования безопасности при ТО и ремонте автомобиля

При ТО и ремонте автомобилей необходимо принимать меры против их самостоятельного перемещения. Запрещаются ТО и ремонт автомобиля с работающим двигателем, за исключением случаев его регулирования.

Подъемно-транспортное оборудование должно быть в исправном состоянии и использоваться только по своему прямому назначению. К работе с этим оборудованием допускаются лица, прошедшие соответствующий инструктаж.

Во время работы не следует оставлять инструменты на краю осмотровой канавы, на подножках, капоте или крыльях автомобиля. При сборочных работах запрещается проверять совпадение отверстий в соединениях деталей пальцами; для этого необходимо пользоваться специальными ломиками или бородками.

Во время разборки и сборки узлов и агрегатов следует применять специальные съёмники и ключи. Трудно снимаемые гайки сначала нужно смочить керосином, а затем отвернуть ключом. Отвёртывать гайки зубилом и молотком не разрешается.

Запрещается загромождать проходы между рабочими местами деталями и узлами, а также скапливать большое количество на местах разборки.

Работы с повышенной опасностью в процессе технического обслуживания и ремонта транспортных средств должны выполняться в соответствии с нарядом-допуском на производство работ с повышенной опасностью, оформляемым уполномоченными работодателем должностными лицами

Повышенную опасность представляют операции снятия и установки пружин, поскольку в них накоплена значительная энергия.

Эти операции необходимо выполнять на стендах или с помощью приспособлений обеспечивающих безопасную работу.

Гидравлические и пневматические устройства должны быть снабжены предохранительными и перепускными клапанами.

Рабочий инструмент следует содержать в исправном состоянии.

6.2 Требования к производственной санитарии и гигиены

Помещения, в которых рабочие, выполняя ТО и ремонт автомобиля, должны быть оборудованы осмотровыми канавами и эстакадами с направляющими предохранительными реборами или подъемниками.

Приточно-вытяжная вентиляция должна обеспечивать удаление выделяемых паров и газов, а также приток свежего воздуха. Естественное и

искусственное освещение рабочих мест должно быть достаточным для безопасного выполнения работ.

На территории предприятия необходимо наличие санитарно-бытовых помещений: гардеробных, душевых, умывальных.

6.3 Меры пожарной безопасности

Основными причинами возникновения пожаров на автотранспортных предприятиях является следующее:

- 1) Неисправность отопительных приборов;
- 2) Неисправность электрооборудования;
- 3) Неисправность освещения;
- 4) Неправильная их эксплуатация;
- 5) Самовозгорание горюче смазочных и обтирочных материалов при их неправильном хранении;
- 6) Неосторожное обращение с огнём.

Во всех производственных помещениях необходимо выполнять следующие противопожарные требования:

- Курить только в специально отведённых для этого местах;
- Не пользоваться открытым огнём;
- Хранить топливо и керосин в количествах, не превышающих сменную потребность;
- Не хранить порожнюю тару из-под топлива и смазочных материалов;
- Проводить тщательную уборку в конце каждой смены;
- Разлитое масло и топливо убирать с помощью песка;
- Сбирать использованные обтирочные материалы, складывать их в металлические ящики с крышками и по окончании смены выносить в специально отведённые для этого места.

Любой пожар, своевременно замеченный и не получивший значительное распространение, может быть быстро ликвидирован.

Успех ликвидации пожара зависит от быстроты оповещения о его начале и введения в действие эффективных средств пожаротушения.

Для оповещения о пожаре служат телефон или пожарная сигнализация. В случае возникновения пожара необходимо немедленно сообщить об этом в 01. Пожарная сигнализация бывает двух видов: электрическая и автоматическая. Приёмную станцию электрической сигнализации устанавливают в помещении пожарной охраны, а извещатели – в производственных помещениях и на территории предприятий. Сигнал о пожаре подаётся нажатием кнопки извещателя. В автоматической пожарной сигнализации используются термостаты, которые при повышении температуры до назначенного предела включают извещатели.

Эффективным и наиболее распространённым средством тушения пожаров является вода, однако, в некоторых случаях, использовать её нельзя.

Не поддаётся тушению водой легковоспламеняющиеся жидкости, которые легче воды. Например, бензин, керосин, всплывая на поверхность воды, продолжают гореть. При невозможности тушить водой горящую поверхность засыпают песком, накрывают специальными асбестовыми одеялами. В особо опасных в пожарном отношении производствах могут использоваться стационарные автоматические установки различной конструкции, срабатывающие при заданной температуре и подающие воду, пену или специальные составы.

6.4 Меры электробезопасности при ТО и ремонте автомобилей

Опасность поражения током возникает при использовании неисправных ручных электрифицированных инструментов, при работе с неисправными рубильниками и рубильниками, при соприкосновении с проводами, а также случайно оказавшимися под напряжением металлическими конструкциями. Электрифицированный инструмент (дрели, гайковёрты, шлифовальные машины и др.) включают в сеть с напряжением 220В.

Разрешается работать только инструментами, имеющими защитное заземление.

Штепсельное соединение для включения инструмента должны иметь заземляющий контакт, который длиннее рабочих контактов и отличается от них по форме.

При включении инструмента в сеть заземляющий контакт входит в соединение со штепсельной розеткой первым, а при выключении выходит последним.

При переходе с электрифицированным инструментом с одного места работы на другое нельзя натягивать провод. Не следует протягивать провод через проходы, проезды и места складирования деталей. Нельзя держать электрифицированный инструмент, взявшись одной рукой за провод. Работать с электрифицированным инструментом при рабочем напряжении превышающим 42В, можно только в резиновых перчатках и калошах, либо стоя на изолированной поверхности (резиновом коврик, сухом деревянном ящике).

Во избежание поражения током необходимо пользоваться переносными электролампами с предохранительными сетками. В помещении без повышенной опасности (сухом, с не токопроводящими полами) можно использовать переносные лампы напряжением до 42В, а в особо опасных помещениях (сырых, с токопроводящими полами или токопроводящей пылью) напряжение не должно превышать 12В.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломной работе в части Введение обоснована актуальность темы «Совершенствование работ ТР и ТО 100 грузовых автомобилей в автотранспортном предприятии», установлена цель дипломного проекта, определен предмет исследования, поставлены задачи.

Так как совершенствование конструкций автомобилей, их агрегатов, узлов и систем вызывает необходимость модернизации производственных участков и рабочих постов, оснащение их новым технологическим оборудованием, то в дипломной работе приведены примеры разработок конструкций приспособлений, облегчающих работы при проведении текущего ремонта и тем самым, сокращая время технологического процесса.

Внедрение прогрессивных технологических процессов невозможно осуществить без применения новых видов оборудования, средств механизации и инструментов.

В этой работе был проведен технологический расчет автотранспортного предприятия. В ходе расчета было произведено следующее:

- расчет годовой и суточной программы по ТО, ТР и диагностике;
- расчет трудоемкости работ по ТО, ТР и диагностике;
- расчет годового объема работ по ТО, ТР и диагностике;
- распределение работ по постам и участкам;
- расчет численности основных производственных рабочих, вспомогательных рабочих, руководства, ИТР, служащих, МОП и охраны;
- расчет численности постов и участков;
- расчет площадей постов, участков;
- расчет площадей складов;
- расчет площадей зон закрытого и открытого хранения автомобилей;
- расчет площади административно-бытовых помещений.

В части по Охране труда и технике безопасности рассмотрены правила техники безопасности на автотранспортном предприятии и охраны труда, охраны экологии на автотранспортном предприятии, обеспечения пожаробезопасных условий труда.

В Экономической части сделан расчет годового фонда оплаты труда, дана экономическая оценка проекта. Рентабельность предприятия составила 73,4 %.

В список используемой литературы вошла методическая, учебная, техническая литература, а также при написании дипломного проекта я использовал конспекты лекций и знания, полученные мною в ходе обучения данной профессии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Послание Президента страны народу Казахстана «Казахстан - 2050».
- 2 Закон РК «О труде в Республике Казахстан» - Алматы, «Баспа», 2001
- 3 Ремонт автомобилей. Под ред. С.И. Румянцева. - М.: Транспорт, 1988
- 4 Карагодин В.И., Митрохин Н.Н. Ремонт автомобилей. - М.: Мастерство, 2001
- 5 Матвеев В.А., Пустовалов И.И. Техническое нормирование ремонтных работ в сельском хозяйстве. - М.: Колос, 1979
- 6 Дюмин И.Е., Трегуб Г.Г. Ремонт автомобилей. - М.: Транспорт, 1995
- 7 Справочник технолога авторемонтного производства. Под ред. А.Г. Малышева. - М.: Транспорт, 1977
- 8 Верещак Ф.П., Абелевич Ш.А. Проектирование авторемонтных предприятий. - М.: Транспорт, 1973
- 9 Клебанов Б.В. Проектирование производственных участков авторемонтных предприятий. - М.: Транспорт, 1975
- 10 Липкинд А.Г. и др. Ремонт автомобиля ЗИЛ-130. - М.: Транспорт;
- 11 Суханов Б.Н. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Пособие по
- 12 курсовому и дипломному проектированию. - М.: Транспорт. 1985. – 224 с.
- 13 Пособие по курсовому и дипломному проектированию. - М.: Транспорт, 1985.
- 14 Кудрявцева А.А. Карты дефектации по ремонту автомобилей. - Н. Новгород, 1993.
- 15 Ремонт автомобилей и двигателей. Методика выполнения курсового и дипломного проекта. - Н. Новгород, 1999.
- 16 Беднев Н.Н. Лабораторный практикум по ремонту автомобилей. М.:Транспорт. 1986. – 296 с.
- 17 Дехтяринский Л.В. Технология ремонта автомобиля. М.: Транспорт 1989. – 335 с.
- 18 Оборудование для ремонта автомобиля. Шахнес М.Н. М. Транспорт. 1979.
- 19 Малышев А.Г. Справочник технолога авторемонтного производства. М. Машиностроение 1972. – 200 с.
- 20 П.Клебанов Б В. Проектирование производственных участков авторемонтных предприятий. М.: Транспорт. 1975. – 178 с.
- 21 Фомин С.Ф. Справочник мастера токарного участка - М. Машиностроение 1964. – 296с.
- 22 Малов А.Н. Общетеchnический справочник - М. Машиностроение 1971
- 23 Стеклов О.И. Основы сварочного производства - М. Высшая школа, 1981. – 160с.
- 24 Степанов В.В. Справочник сварщика - М. Машиностроение, 1974. – 520 с.