

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»
(ЛФ ПНИПУ)

Факультет: профессионального образования

Направление: 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Кафедра: «Общенаучных дисциплин»

Доцент с и.о. зав. кафедрой ОНД

_____ Е.Н.Хаматнурова

«___» _____ 2022 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**На тему: «Разработка предложений по модернизации
автотранспортного цеха ПАО «Метафракс», г. Губаха»**

Студент: _____ (Т.Н. Муллахметов)

Состав выпускной квалификационной работы:

Пояснительная записка на ___53___ стр.

Графическая часть на ___1___ листе.

Руководитель выпускной квалификационной работы

_____ (М.Е. Жалко)

Лысьва 2022

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа посвящена модернизации транспортного цеха ПАО «Метафракс».

Целью дипломного проекта является: разработка предложений по организации ТО и ремонта автомобилей автотранспортного цеха ОАО «Метафракс».

Задачами данного дипломного проекта являются:

1. Проанализировать хозяйственную деятельность предприятия
2. Рассчитать производственную программу по техническому обслуживанию.
3. Провести подбор технологического оборудования.
4. Провести расчет срока окупаемости предлагаемых решений.

В ходе работы над второй главой был произведен расчет годовой производственной программы автотранспортного цеха ОАО «Метафракс» г. Губаха.

В целях определения необходимого количества постов была проведена корректировка нормативных пробегов и трудоёмкостей. В результате были определены годовые трудоёмкости по видам работ с разбивкой по постам.

Также было определено необходимое количество рабочих с разбивкой по уровню квалификации и требованиями к квалификации.

В третьей главе проведен подбор оборудования для совершенствования работы автотранспортного цеха с определением среднерыночной стоимости оборудования. Выбор каждой единицы обоснован технико-экономическими параметрами единицы и его рыночной стоимостью.

На основании проведенного структурирования и оценки затрат были определены рентабельность и срок окупаемости вложений.

Выпускная квалификационная работа изложена на 53 страницах, содержит 3 рисунка, 26 таблиц, проанализировано 27 источников литературы.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. АНАЛИЗ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ	6
1.1 Общая характеристика ОАО «Метафракс», краткая история развития предприятия ..	6
1.2 Характеристика автотранспортного цеха (АТЦ).....	15
1.3 Виды деятельности АТЦ.....	15
1.4 Анализ экономических показателей предприятия.	16
Выводы по главе	21
ГЛАВА 2. РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ АВТОТРАНСПОРТНОГО ЦЕХА	22
2.1 Выбор исходных данных.....	22
2.2 Технологический расчет	22
2.3 Определение числа ТО автомобилей за год.....	23
2.4 Определение программы диагностических воздействий на весь парк за год.....	25
2.5 Определение суточной программы по ТО и диагностированию автомобилей.....	26
2.6 Расчет годового объема работ и численности производственных рабочих	27
2.7 Годовой объем работ по ТО и ТР.....	29
2.8 Распределение объема работ по видам работ	30
2.9 Расчет численности производственных рабочих.....	32
2.10 Расчет числа потребных постов ТО и ТР	35
2.11 Расчет площадей помещений	38
Выводы по главе	39
ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ АВТОТРАНСПОРТНОГО ЦЕХА	40
3.1 Развитие материально-технического обеспечения ТОиР	40
3.2 Экономическое обоснование проекта.....	46
Выводы по главе	50
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	51
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	52

ВВЕДЕНИЕ

Основное назначение автомобильного транспорта - своевременное, качественное и полное удовлетворение потребностей народного хозяйства и населения в перевозках.

Обеспечение работоспособности и реализация потенциальных свойств автомобиля, заложенных при его создании (в частности, эксплуатационной надежности), снижение затрат на содержание, ТО и ремонт уменьшение соответствующих простоев, обеспечивающих повышение производительности перевозок при одновременном снижении их себестоимости, т.е. повышение экономичности и обеспечение экологичности - основные задачи технической эксплуатации подвижного состава автомобильного транспорта.

Важным элементом решения проблемы управления техническим состоянием автомобилей является совершенствование технологических процессов и организации производства ТО и ремонта автомобилей, включающее рационализацию структуры инженерно-технической службы, методов принятия инженерных решений, технологических приемов, оборудования постов и рабочих мест и научную организацию труда (НОТ).

Различные предприятия решают задачу обслуживания собственных автомобилей по-разному: кто-то собственными силами на собственной производственно-технической базе, кто-то в специализированных предприятиях. У обоих подходов существуют свои преимущества и недостатки. Выбор того или иного способа определяется соотношением затрат на создание собственной производственно-технической базы и стоимостью обслуживания у сторонних организаций.

Целью дипломного проекта является: разработка предложений по организации ТО и ремонта автомобилей автотранспортного цеха ОАО «Метафракс»

Задачами данного дипломного проекта являются:

5. Проанализировать хозяйственную деятельность предприятия

6. Рассчитать производственную программу по техническому обслуживанию

7. Провести подбор технологического оборудования

8. Провести расчет срока окупаемости предлагаемых решений.

Актуальность проекта:

Поддержание автомобилей в технически исправном состоянии в значительной степени зависит от уровня развития и условий функционирования производственно - технической базы АТП, представляющей собой совокупность зданий, сооружений, оборудования, оснастки и инструмента, предназначенных для ТО и ТР и хранения подвижного состава. При эксплуатации подвижного состава в сторонних организациях происходит падения коэффициента технической готовности, увеличивается время простоя ПС и уменьшается оперативность. Поэтому обслуживание подвижного состава предприятия на собственной производственно – технической базе даст большой ряд положительных моментов: оперативность; экономия денежных средств; качество ТО и ТР; сроки ремонта.

ГЛАВА 1. АНАЛИЗ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

1.1 Теоретические основы организации ТОиР на предприятии

Исправное состояние и работоспособность машин и оборудования в течение всего периода их эксплуатации обеспечивается техническим воздействием, подразделяемым на техническое обслуживание (осмотры) и ремонты.

Техническое обслуживание - это комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности или исправности изделия при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании [38].

Различают следующие виды технического обслуживания:

- периодическое - выполняемое через установленные в эксплуатационной документации значения наработки или интервалы времени;

- регламентированное - предусмотренное в нормативно-технической и эксплуатационной документации и выполняемое с периодичностью и в объеме, установленными в ней, независимо от технического состояния изделия в момент начала технического обслуживания;

- сезонное - осуществляемое для подготовки изделия к использованию в осенне-зимних и весенне-летних условиях.

Техническое обслуживание может быть плановым, если постановка на него машин и оборудования осуществляется в соответствии с требованиями нормативно-технической или эксплуатационной документации, и внеплановым - без предварительного назначения по техническому состоянию.

Ремонт - это комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности и восстановлению ресурсов изделий или их составных частей. Его производят, если дальнейшая эксплуатация машин и оборудования невозможна из-за изношенности, поломки, или не дожидаясь

выхода из строя. В первом случае способ восстановления технического состояния получил название «по потребности» (техническому состоянию) - экспертным путем или с помощью измерителей, установленных на оборудовании, проводится оценка его состояния, на основании этой оценки делается прогноз, когда это оборудование надо выводить в ремонт, плюсы этого вида обслуживания -- его себестоимость меньше, а готовность оборудования к выполнению производственных программ достаточно высока; во втором - его называют «регламентированным» (планово-предупредительным), поскольку выполняют его заблаговременно, независимо от технического состояния изделия в момент начала ремонта - любой актив имеет паспорт производителя, где описано, в каком режиме и какое обслуживание необходимо выполнять для поддержания работоспособности оборудования, такой вид обслуживания дает самый высокий процент готовности оборудования, но он и самый дорогой, поскольку реальное состояние оборудования может и не требовать ремонта.

В соответствии с характером выполняемых работ и степенью восстановления ресурса различают следующие виды ремонта:

- капитальный, выполняемый для восстановления исправности и полного, или близкого к полному, прежнего ресурса изделия с заменой или восстановлением любых его частей, включая и базовые, сборка, регулировка и испытание оборудования под нагрузкой. Затраты на капитальный ремонт осуществляются предприятием за счет производимых им амортизационных отчислений. В течение года капитальному ремонту подвергается около 10-12% установленного оборудования. При капитальном ремонте восстанавливают предусмотренные ГОСТами или ТУ геометрическую точность, мощность и производительность оборудования на срок до очередного планового среднего или капитального ремонта;

- средний, производимый для восстановления неисправности и частично ресурса изделий с заменой или ремонтом составных частей ограниченной номенклатуры и контролем их технического состояния,

выполняемом в полном объеме, установлено в нормативно-технической документации; он связан с разборкой, сборкой и выверкой отдельных частей, регулировкой и испытанием оборудования под нагрузкой. Этот вид ремонта проводится по специальной Ведомости дефектов и заранее составленной смете затрат в соответствии с планом-графиком ремонтов оборудования. Затраты на ремонты проводимые с периодичностью менее 1 года, включаются в себестоимость продукции, выпускаемой на этом оборудовании, а с периодичностью более 1 года - за счет амортизационных отчислений. В течение года среднему ремонту подвергается около 20-25% установленного оборудования;

- текущий - ремонт, осуществляемый для восстановления или обеспечения работоспособности изделия и состоящий в замене и (или) восстановлении отдельных частей оборудования (устранении неисправностей). Как правило, он проводится без простоя оборудования (в нерабочее время). В течение года текущему ремонту подвергается 90-100% технологического оборудования. Затраты на такой вид ремонта включаются в себестоимость продукции, выпускаемой на этом оборудовании.

Капитальный ремонт - это наибольший по объему и сложности вид ремонта. При нем полностью разбирается оборудование, заменяются все изношенные детали и узлы, производится регулировка механизмов для восстановления полного или близко к полному ресурса. Обычно он сопровождается модернизацией оборудования.

Под модернизацией оборудования понимается внесение в конструкцию машин изменений с целью частичной ликвидации последствий морального износа. Типовые проекты модернизации оборудования разрабатываются в централизованном порядке предприятиями, изготавливающими данное оборудование. Проекты частичной модернизации могут разрабатываться силами машиностроительных предприятий, эксплуатирующих соответствующее оборудование. Для оценки сложности ремонта оборудования, его ремонтных особенностей введена категория сложности

ремонта R , которая определяется по техническим характеристикам оборудования на основе расчетных формул.

Ремонт (капитальный, средний, текущий) может быть плановым, постановка на который осуществляется в соответствии с требованиями нормативно-технической документации (ГОСТ 18322-78), и внеплановым, постановка на который производится без предварительного назначения. Внеплановый ремонт - вид ремонта, вызванный аварией оборудования, или не предусмотренный годовым планом ремонт. При правильной организации ремонтных работ в строгом соответствии с системой планово-предупредительных ремонтов внеплановые ремонты не должны иметь места.

При техническом обслуживании оборудования с помощью диагностических средств проверяется исправность и работоспособность механизмов и систем, определяется фактическая потребность в их обслуживании, а также выявляются неисправности оборудования, обеспечивается оперативный или заключительный контроль исполнения работ по техническому обслуживанию. Средствами диагностики осуществляется углубленная проверка состояния всех механизмов и систем техники, оцениваются тяговые, мощностные и эргонометрические показатели, выявляются неисправности и обеспечивается контроль выполняемых работ.

Эффективность применения системы планово-предупредительных ремонтов находится в прямой зависимости от совершенства нормативной базы, соответствия нормативов условиям эксплуатации оборудования. От точности нормативов в большой степени зависят расходы предприятия на техническое обслуживание и ремонт оборудования, а также уровень потерь в производстве, связанных с неисправностью оборудования.

Управление техническим обслуживанием и ремонтами оборудования является одной из важнейших задач управления любым предприятием, у которого в составе активов, участвующих в его производственной деятельности, имеются технические и технологические системы. Сложность

решения этой задачи связана как с проблемами в эксплуатации оборудования, так и с управлением персоналом, привлекаемыми ресурсами, планированием и контролем выполнения работ по поддержанию этих систем в работоспособном состоянии.

Поддержание всех технических и технологических систем предприятия в работоспособном состоянии - задача управления оборудованием. Управление оборудованием осуществляется с целью обеспечения:

- безопасности эксплуатации оборудования;
- постоянной его работоспособности и поддержания технологических характеристик оборудования;
- экономической эффективности использования оборудования.

Казалось бы, в то время, когда доля затрат в себестоимости продукции на техническое обслуживание и ремонты составляет 10-50%, а коэффициент использования оборудования часто не превосходит 60% (против 85% и более в развитых странах), состояние оборудования, его техническое обслуживание и ремонты должны находиться в центре внимания руководства. И руководители, как правило, осознают проблематику ремонтов в полной мере, но вместе с тем понимают, что бюджет на ремонты очень большой и стараются его минимизировать. При этом они исходят из гипотезы, что если все делать с учетом всех технических требований и пожеланий производственных подразделений, то бюджет на обслуживание и ремонты резко возрастет. Тем самым формируется некое управленческое ограничение, требующее уложиться в выделенные лимиты. Однако существуют подходы, когда правильная организация управления ремонтами и обслуживанием приводит к сокращению затрат и росту эффективности. Повышение эффективности владения активами может принести осязаемое увеличение прибыли предприятия, в среднем на 10--30%.

Без своевременного и качественного технического обслуживания и ремонта оборудования обеспечить управление производственными активами практически невозможно.

В значительной степени достижение своевременного и качественного технического обслуживания и ремонта оборудования определяется выбранной стратегией управления ремонтами и техническим обслуживанием имеющегося у предприятия оборудования. Среди возможных и применяемых стратегий управления ремонтами различают: регламентированный ремонт, ремонт по техническому состоянию, ремонт по потребности и смешанную стратегию ремонта.

Сущность стратегии регламентированного ремонта заключается в том, что ремонт выполняется с периодичностью и в объеме, установленном в эксплуатационной документации независимо от технического состояния составных частей оборудования в момент начала ремонта. Стратегия применяется для обеспечения ремонта оборудования, эксплуатация которого связана с повышенной опасностью для обслуживающего персонала.

Сущность стратегии ремонта по техническому состоянию заключается в том, что контроль технического состояния выполняется с периодичностью и в объеме, установленном в нормативно-технической документации, а момент начала ремонта и объем восстановления определяется техническим состоянием составных частей оборудования. По решению руководства предприятия часть оборудования может быть переведена на ремонт по техническому состоянию. Перечень такого оборудования составляется руководителем подразделения, согласовывается главным механиком предприятия и утверждается главным инженером.

Сущность стратегии ремонта по потребности заключается в том, что ремонт оборудования производится только в случае отказа или повреждения составных частей оборудования. Она частично реализуется в форме внеплановых ремонтов после отказов.

Сущность смешанной стратегии ремонта заключается в том, что ремонт выполняется с периодичностью, установленной в нормативно-технической документации, а объем операций восстановления формируется на основе требований эксплуатационной документации с учетом

технического состояния основных частей оборудования. На основании этой стратегии обеспечивается ремонт всего остального основного и неосновного оборудования предприятия.

Для планирования, выполнения и контроля технического обслуживания и ремонтов определяются:

периодичность ремонта - интервал наработки оборудования между окончанием данного вида ремонта (технического обслуживания) и началом следующего ремонта такого же или любого другого, большей или меньшей сложности;

продолжительность ремонта - интервал времени (в часах) от момента вывода оборудования из эксплуатации для ремонта до ввода его в эксплуатацию в нормальном режиме;

трудоемкость ремонта - трудозатраты на проведение данного вида ремонта, выраженные в человеко-часах.

Необходимо также составить технологические карты ремонта - документы, которые содержат перечень технологических операций (работ) при выполнении технического обслуживания и ремонта, и определить способ планирования технического обслуживания и ремонта: календарный, по наработке, сезонный и т.д.

На основании нормативно-справочной документации составляется план-график проведения планово-предупредительных ремонтов (ППР).

Система ППР представляет собой комплекс организационно-технических мероприятий для обеспечения работоспособности и исправности оборудования в течение всего срока его службы. Все мероприятия по поддержанию работоспособности оборудования выполняется в соответствии с годовыми и месячными графиками, составленными так, чтобы предупредить преждевременный и неожиданный выход оборудования из строя.

На основании графиков ППР выполняется планирование обеспечивающих ресурсов. Это, в первую очередь, материально-техническое

обеспечение (МТО), которое включает в себя обеспечение запасными частями, материалами и средствами ТО и ремонта (инструментами), используемыми при выполнении технологической операции, и обеспечение трудовыми ресурсами, необходимыми для выполнения технологической операции.

Начало выполнения технического обслуживания или ремонта инициируется обычно заявкой на ремонт - документом, содержащим перечень работ, материально-технического обеспечения и трудовых ресурсов, а также описание мер безопасности.

На основании заявки формируется наряд на выполнение работ документ, которым устанавливается задание на выполнение работ исполнителям (рабочему, бригаде). Наряд выдается до начала работы и содержит перечень работ, нормы расходования времени на их выполнение, расценки, формы оплаты и общую сумму оплаты.

При необходимости к наряду выписывается наряд-допуск, который является письменным разрешением на производство работ в течение всего срока, необходимого для выполнения указанного в наряде объема работ.

Выполнение ремонта или ТО регистрируется актом выполненных работ -- документом, отражающим выполнение работ по ремонту или ТО и позволяющим формировать документы по списанию затрат МТО в производство и по выплате денежных средств исполнителям.

Потребность в материально-техническом обеспечении на складах и в подразделениях предприятия оформляется внутренними заказами документами, являющимися основанием для обеспечения какого-либо подразделения (цеха, склада) МТО.

1.2 Общая характеристика ОАО «Метафракс», краткая история развития предприятия

ОАО «Метафракс» находится в городе Губаха Пермского края, расположенного на западном склоне Уральских гор. Местность холмисто-

увалистая, предгорная. Климат умеренно-континентальный. Средняя годовая температура около 0 °С. Годовое количество осадков 550-700 мм. Средняя дневная температура января -16...-18°С. Зима (ноябрь-март) продолжительная, многоснежная и суровая. Погода большей частью пасмурная, морозная чередующаяся со снегопадами, иногда бывают оттепели. Снежный покров устанавливается в ноябре и сходит в конце апреля. Толщина снежного покрова в середине сезона достигает 60 см, в отдельные годы до 100 см и выше. В феврале-марте могут идти метели. Весна (апрель-май) прохладная, солнечная со сменой снегопадов, морозящих дождей и морозной погоды. Лето (июнь-август) умеренно теплое с обильными дождями, иногда грозового характера. Средняя дневная температура июля +15...+17°С. Осень (сентябрь-октябрь) пасмурная, дождливая, в конце сезона выпадает снег. Ветры в течение года юго-западные и западные, преобладающая скорость 4-6 м/с. Продолжительность безморозного периода 80-90 дней, вегетационного – 100 дней.

ПАО «Метафракс» Открытое акционерное общество, почтовый индекс организации: 618250, Пермский край, г.Губаха , юридический адрес предприятия: г. Губаха, Пермский край, Россия, 618250.

ПАО «Метафракс» – лидер российского рынка с мировым именем. Химическое производство, метанол – 40%, формалина – более 11%, карбамидоформальдегидного концентрата – около 19%, полиамида – 16%, уротропина – 14%. ПАО «Метафракс» снабжает поселок северный водой. Вблизи территории завода располагаются дочерние предприятия: МетаТрансСтрой, МетаСервис, Меакир, МетаДиней

Организационная структура линейно – функциональная. ИНН/КПП 593001268/590150001, ОГРН 1025901777571, тел. (34248) 40898, факс (34248) 47121.«Метафракс» – крупнейший российский экспортер, с общей долей экспорта более 50%. География поставок компании включает более 40 стран.

1.3 Характеристика автотранспортного цеха (АТЦ).

Находится на территории ОАО «Метафракс» Россия, Пермский край, г.Губаха, 618250. Автотранспортный цех официально образован в 1985 году и является структурным подразделением предприятия ОАО «Метафракс» выполняя по поручению и от имени предприятия весь комплекс работ, связанных со своевременным отправлением, перевозками и получением различных грузов. Автотранспортный цех принял на себя функции организатора транспортного процесса и хозяйственных работ (различных видов) на территории предприятия и за ее пределами.

В распоряжении АТЦ пять отдельно стоящих зданий. Каждое здание имеет свое обозначение: Пункт взвешивания автотранспорта, КПП, Склад ГСМ, 361 корпус (два этажа), 351 (один этаж) и 352 (два этажа) имеют общую стену, также к АТЦ относится открытая стоянка. Общая площадь занимаемая зданиями и сооружениями относящимися к АТЦ 12798м², Общая площадь территории занимаемая АТЦ 44100 м²

1.4 Виды деятельности АТЦ.

Вся деятельность автотранспортного цеха направлена на выполнение следующих задач: осуществлять выгрузку сырья, материалов и оборудования, поступающего на предприятие; производить погрузку готовой продукции на железнодорожный и автомобильный транспорт; своевременное выполнение заявок по обеспечению производств и цехов предприятия сырьем и оборудованием; обеспечение производств и цехов предприятия нужной техникой для выполнения различных работ; содержание в работоспособном состоянии железнодорожных путей и автомобильных дорог на территории предприятия и за ее пределами;

1.5 Анализ экономических показателей предприятия.

Рассмотренные выше операции определяют основные функции, выполняемые автотранспортным цехом в процессе транспортного обслуживания ОАО «Метафракс».

Таблица 1 – Использование мощностей за 2018, 2019, 2020 года

Наименование показателя	План	Факт	Откл.	Год	Примечание
Объем погрузочно-разгрузочных работ [тонн]	53000	58473	5473	2018	Увеличение отгрузки продукции, склад.работы (перевозка продукции)
Объем погрузочно-разгрузочных работ [тонн]	61000	58349	2651	2019	Уменьшение отгрузки продукции, склад.работы (перевозка продукции)
Объем погрузочно-разгрузочных работ [тонн]	60000	60560	560	2020	Увеличение отгрузки продукции, склад.работы (перевозка продукции)

Анализируя процентное соотношение отгружаемой продукции можно отметить увеличение производимой продукции и соответственно развитие предприятия.

Таблица 2 - Статистические данные транспортно-хозяйственного цеха

№	Показатель	Единица измерения	2018	2019	2020
1.	Среднесуточный пробег одного автомобиля	км.	207,7	211,2	228,3
2.	Затраты на ТО и ТР автомобилей по договорам обслуживания	тыс. руб.	6707,7	7260,6	8877,6
3.	Затраты на ТО и ТР автомобилей на базе ТХЦ	тыс. руб.	560,67	435,89	402,36
4.	Выручка от работ на стороне	тыс. руб.	681,56	645,33	715,8
5.	Общие затраты на ТО и ТР	тыс. руб.	7268,37	7696,49	9279,96

Занятость всего парка автомобилей растет от года к году целесообразно увеличение единиц техники в цех ТХЦ

Таблица 3 – Производственная деятельность ТХЦ

№	Показатель	Единица измерения	2018	2019	2020
1.	Среднесписочное количество автомобилей	ед.	65	70	72
2.	Численность рабочих	чел.	94	92	95
3.	Коэффициент технической готовности	-	0,86	0,83	0,81
4.	Коэффициент выпуска на линию	-	0,71	0,73	0,78
5.	Коэффициент использования пробега	-	0,55	0,56	0,58
6.	Перевезено груза	т	10880000	10543000	10642500

Коэффициент технической готовности на протяжении последних лет снижается. Для поддержания автомобилей в хорошем техническом состоянии необходима хорошо оснащенная производственно-технологическая база.

Таблица 4 -Состав легковых автомобилей ТХЦ на 2020 год

Тип	Марка-модель	Год выпуска	Кол-во, ед.
Легковые	«Волга»Газ - 311055	2006,2007	8
	BMW 740i	2008	1
	LexusLX570	2008	1
	Nissan Primera 1.6 Elegance	2007	1
	Toyota Avensis	2006	2
	Toyota Camry	2006	1
	Toyota Land Cruiser Prado	2008	2
	Уаз - 3909	2004,2006,2010	20
	ИЖ - 2715	1996	3
Итого	-	-	39

Таблица 5 - Состав грузовых автомобилей ТХЦ на 2020 год

Тип	Марка-модель	Год выпуска	Кол-во, ед.
Грузовые	Зил - 131	1990	8
	Газ - 3307	1995,1996	7
	Урал - 4320	1994,1993	8
	Газ - 66	1999,2004	4
	Камаз - 53212	1998	6
Итого	-	-	33

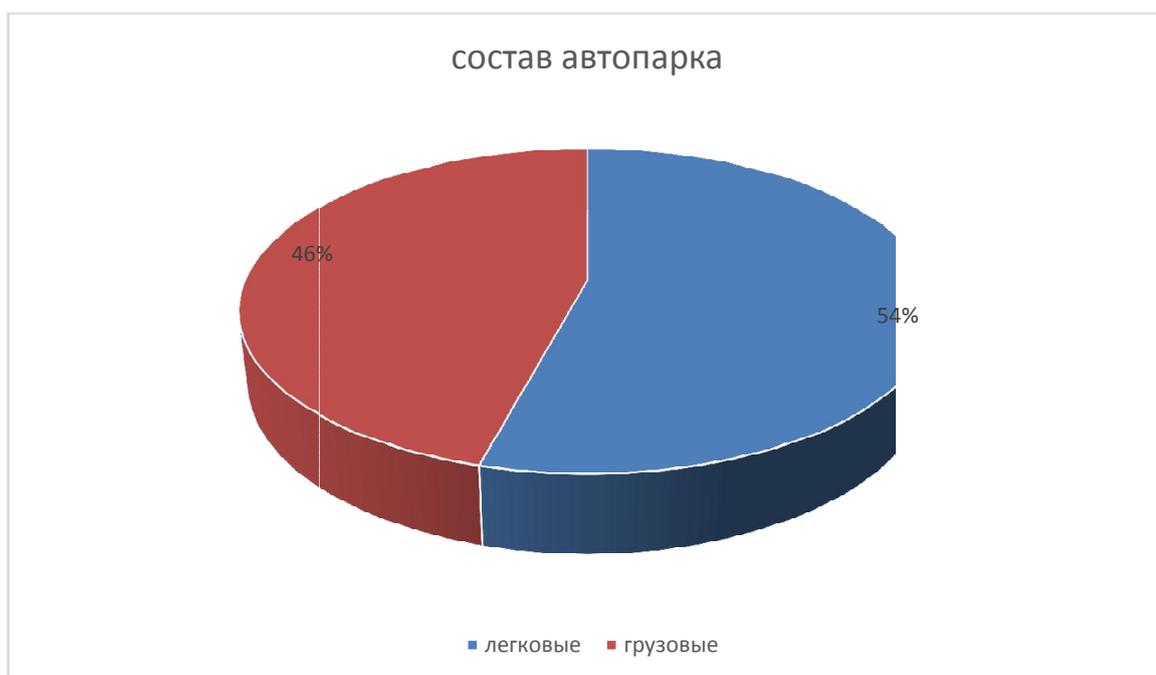


Рисунок 3- Гистограмма состава легковых автомобилей ТХЦ на 2020 год.

Предприятие располагает сравнительно не большим парком автомобилей. Техническое состояние автомобилей можно оценить, как удовлетворительное: средние пробеги, плохие дороги, большой объем перевозимых грузов приводят к интенсивному износу.

Производственная программа по ТО и ТР за 2020 год представлена в таблице 6

Большая часть операций ТО и ТР автомобилей производится на сторонних предприятиях.

Таблица 6 - Производственная программа по ТО и ТР автомобилей

Вид работ	Кол-во обращений, ед.	Объем работ, чел-час
Текущий ремонт	294	9098
Техническое обслуживание	412	6014
Мойка	1958	770
Итого	2664	15882

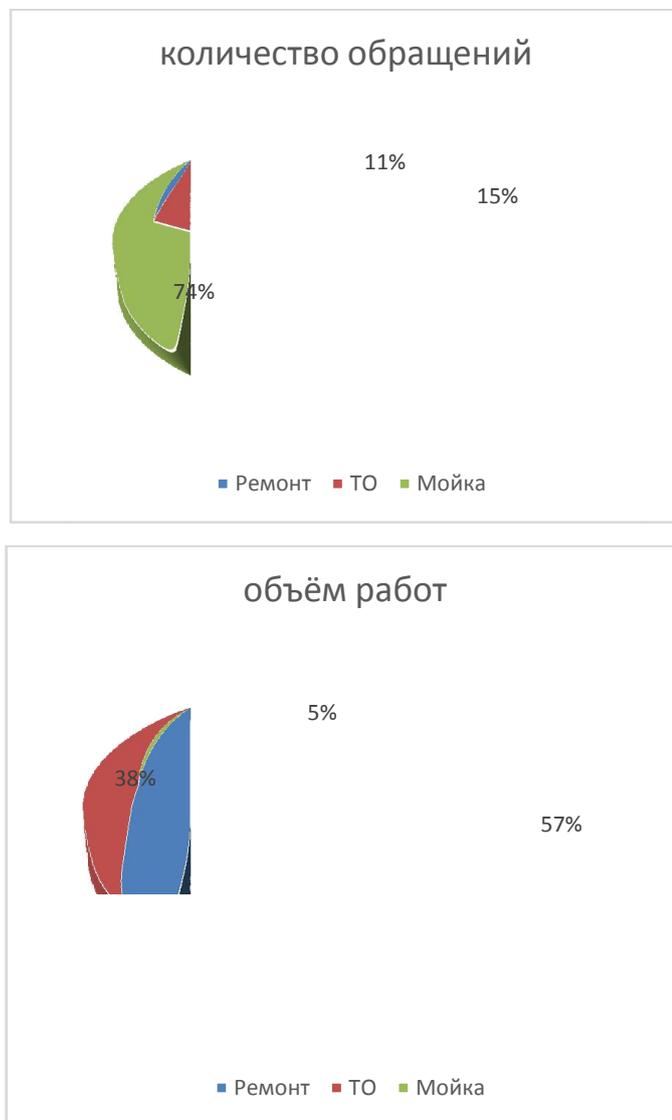


Рисунок 4 - Гистограмма производственной программы по ТО и ТР автомобилей

Основной объем работ по обслуживанию и ремонту подвижного состава выполняется следующими подрядчиками:

- ООО "МетаТрансСтрой г.Губаха" осуществляет техническую помощь автомобилям;
- ООО "Центр сервисного обслуживания Toyota г.Пермь" осуществляет продажу и техническую помощь автомобилей Toyota и Lexus;
- ИП Рябов В.В. осуществляет уборочно-моечные работы автомобилей подвижного состава;
- ИП Шистерова О.Е. осуществляет уборочно-моечные работы автомобилей подвижного состава.

Таблица 7 - Перечень работ и затраты, выполняемые подрядчиками в 2020г

№	Подрядчики	Наименование работ	Затраты на ТО и ТР, руб.
1.	ООО "Центр сервисного обслуживания Toyota г.Пермь"	ТО и ТР	1190717,82
2.	ООО "МетаТрансСтрой г.Губаха"	ТО и ТР	6623516,38
3.	ИП Рябов В.В.	УМР	702734,63
4.	ИП Шистерова О.Е.	УМР	360654,97
	ИТОГО		8877623,80

Предприятие обслуживает автомобили в автосервисах и не имеет достаточного технического вооружения. Затраты на ТО и ТР автомобилей увеличиваются с каждым годом.

Выводы по главе

В разделе проанализированы показатели работы предприятия. На основании этого можно сделать следующие выводы:

В современных условиях у предприятия 2 пути развития: создавать собственную производственно-техническую базу, либо продолжать обслуживать автомобили в сторонних организациях. Для оценки целесообразности создания собственного ремонтного производства необходимо выполнить технологический расчет предприятия.

Целью дипломного проекта является: разработка предложений по организации ТО и ремонта автомобилей автотранспортного цеха ОАО «Метафракс»

Задачами данного дипломного проекта являются:

1. Проанализировать хозяйственную деятельность предприятия
2. Рассчитать производственную программу по техническому обслуживанию
3. Провести подбор технологического оборудования
4. Провести расчет срока окупаемости предлагаемых решений.

ГЛАВА 2. РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ АВТОТРАНСПОРТНОГО ЦЕХА

Данный расчет производится не по всему парку предприятия, а только по тем единицам подвижного состава, которые не обслуживаются по гарантии в фирменных СТО.

2.1 Выбор исходных данных

Таблица 8 - Исходные данные

Группа	Тип	Марка-модель	Кол-во, ед.	лсс, км
I	Легковые	«Волга» Газ - 311055	8	125,6
		Уаз – 3909	20	174,3
		Иж - 2717	3	100,3
II	Грузовые автомобили	Зил 131	8	98,5
		Газ 3307	7	121,8
		Газ – 66	4	125,8
		Урал – 4320	8	98,3
		Камаз - 53212	6	185,6
Итого			64	-

Количество рабочих дней в году на группу автомобилей 247 за 2020 год: (Календарных дней: 365. Рабочих дней: 247. Вых. и праздн. дней: 118 Рабочих часов: при 40 ч.н.- 1970. При 36 ч.н. - 1772.4. При 24 ч.н. - 1179.6)

Продолжительность рабочей смены: $T_{см} = 8$ с 8-00 до 17-00 обед с 12-00 до 13-00

Категория условий эксплуатации: II;

Климатический район – умеренно холодный

2.2 Технологический расчет

Производственная программа по ТО характеризуется числом технических обслуживаний, планируемых на определенный период времени.

Сезонное техническое обслуживание (СО), проводимое 2 раза в год, как правило совмещается с ТО-2 или ТО-1 и как отдельный вид

планируемого обслуживания при определении производственной программы не учитывается [1].

Так как план устанавливается на календарный год, то и производственная программа по каждому виду ТО рассчитывается на год. Программа служит основой для определения годовых объемов работ АТП, необходимого числа постов и штата рабочих.

Ресурсный пробег L_p и периодичности ТО-1 и ТО-2 L_i для конкретного АТП корректируются с помощью коэффициентов, учитывающих категорию условий эксплуатации K_1 , модификацию подвижного состава K_2 и климатический район K_3 [6].

$$L_p = L_p^{(H)} * K_1 * K_2 * K_3 \quad (1)$$

$$L_i = L_i^{(H)} * K_1 * K_3 \quad (2)$$

где $L_p^{(H)}$ - нормативный ресурсный пробег автомобиля, км

$L_{ТО-1}$ и $L_{ТО-2}^{(H)}$ - нормативная периодичность ТО-1 или ТО-2, км (по паспортным данным автомобиля).

Согласно нормативам периодичности ТО должны быть кратны между собой, а ресурсный пробег кратен периодичности ТО. Допускаемое отклонение от нормативов периодичность ТО допускается в пределах $\pm 10\%$ [9].

Таблица 9 - Нормативы ресурсного пробега и периодичности ТО

Марка автомобиля	$L_p^{(H)}$ тыс.км	КОЛ-ВО	$L_1^{(H)}$ тыс.км	$L_2^{(H)}$ тыс.км	K_1	K_2	K_3	L_p тыс.км	L_1 км	L_2 , км
«Волга» Газ - 311055	400	8	5	20	0,9	1,0	0,9	324,0	4050	16200
Уаз – 3909	150	20	5	20	0,9	1,0	0,9	121,5	4050	16200
Иж – 2717	150	3	5	20	0,9	1,0	0,9	121,5	4050	16200
Зил 131	300	8	4	16	0,9	1,0	0,9	243,0	3240	12960
Газ 3307	300	7	4	16	0,9	1,0	0,9	243,0	3240	12960
Газ – 66	300	4	4	16	0,9	1,0	0,9	243,0	3240	12960
Урал – 4320	300	8	4	16	0,9	1,0	0,9	243,0	3240	12960
Камаз - 53212	300	6	4	16	0,9	1,0	0,9	243,0	3240	12960

2.3 Определение числа ТО автомобилей за год.

Теоретический годовой пробег автомобиля:

$$L_{\Gamma}^{(T)} = D_{\text{раб. г}} I_{\text{СС}} \quad (3)$$

где $D_{\text{раб. г}}$ и $I_{\text{СС}}$ - из исходных данных.

Газ – 311055

$$L_{\Gamma}^{(T)} = D_{\text{раб. г}} I_{\text{СС}} = 247 * 125,6 = 31023,2$$

Число дней простоя автомобиля в ТО-2 и ТР за год:

$$D_{\text{рг}} = D_{\text{ТО-ТР}} L_{\Gamma}^{(T)} K_2 / 1000, \quad (4)$$

где $D_{\text{ТО-ТР}}$ - удельная норма простоя автомобиля, дней /1000 км

$K_2 = 1,0$ [6].

$K_2 = 1,1$ для полного привода [6].

Газ – 311055

$$D_{\text{рг}} = D_{\text{ТО-ТР}} L_{\Gamma}^{(T)} K_2 / 1000 = 0,22 * 31023,2 * 1,0 / 1000 = 6,825 = 7$$

Число дней в эксплуатации (технически исправном состоянии):

$$D_{\text{э.г}} = D_{\text{раб.г}} - D_{\text{рг}}, \quad (5)$$

Газ – 311055

$$D_{\text{э.г}} = D_{\text{раб. г}} - D_{\text{р.г}} = 247 - 7 = 240$$

Коэффициент технической готовности (КТГ):

$$\alpha_{\Gamma} = \frac{D_{\text{э.г.}}}{D_{\text{э.г.}} + D_{\text{р.г.}}}, \quad (6)$$

где $D_{\text{э.г}}$ - число дней нахождения автомобиля за год в технически исправном состоянии;

$D_{\text{р.г}}$ - число дней простоя автомобиля в ТО и ТР за год

Газ – 311055

$$\alpha_{\Gamma} = \frac{D_{\text{э.г.}}}{D_{\text{э.г.}} + D_{\text{р.г.}}} = 240 / (240 + 7) = 0,97$$

Годовой (фактический) пробег автомобиля:

$$L_{\Gamma} = D_{\text{раб. г}} I_{\text{СС}} \alpha_{\Gamma}, \quad (7)$$

где $D_{\text{раб. г}}$ - число дней работы предприятия в году;

α_{Γ} - коэффициент технической готовности за год.

Газ – 311055

$$L_{\Gamma} = D_{\text{раб. г}} I_{\text{СС}} \alpha_{\Gamma} = 247 * 125,6 * 0,97 = 30092,504$$

Годовое число $EO_c(\Sigma N_{EOc.г})$, $EO_T(\Sigma N_{EO T.г})$, ТО-1 ($\Sigma N_{1г}$), ТО-2 ($\Sigma N_{2г}$) на группу (парк) автомобилей $A_{и}$ составит:

$$\Sigma N_{EO c.г} = A_{и} L_{г} / l_{cc} = A_{и} D_{раб.г} \alpha_{г}; \quad (8)$$

Газ – 311055

$$\Sigma N_{EO c.г} = A_{и} L_{г} / l_{cc} = A_{и} D_{раб.г} \alpha_{г} = 8 * 247 * 0,97 = 1916,72 = 1917$$

$$\Sigma N_{EO T.г} = \Sigma (N_{1г} + N_{2г}) 1,6; \quad (9)$$

$$\Sigma N_{1г} = \frac{A_{и} L_{г}}{L_1} - \Sigma N_{2г}; \quad (10)$$

$$\Sigma N_{2г} = \frac{A_{и} L_{г}}{L_2}; \quad (11)$$

где 1,6 – коэффициент, учитывающий выполнение $N_{EO T}$ при ТР [6].

Газ – 311055

$$\Sigma N_{2г} = \frac{A_{и} L_{г}}{L_2} = 8 * 30092,504 / 16200 = 14,86 = 15$$

$$\Sigma N_{1г} = \frac{A_{и} L_{г}}{L_1} - \Sigma N_{2г} = 8 * 30092,504 / 4050 - 15 = 44,44 = 45$$

$$\Sigma N_{EO T.г} = \Sigma (N_{1г} + N_{2г}) 1,6 = (45 + 15) * 1,6 = 96$$

2.4 Определение программы диагностических воздействий на весь парк за год

Программа Д-1 и Д-2 на весь парк за год:

$$\Sigma N_{Д-1 г} = \Sigma N_{1 Д-1} + \Sigma N_{2 Д-1} + \Sigma N_{ТР Д-1} = \Sigma N_{1г} + \Sigma N_{2г} + 0,1 \Sigma N_{1г} = 1,1 \Sigma N_{1г} + \Sigma N_{2г}; \quad (12)$$

где: $\Sigma N_{1 Д-1}$, $\Sigma N_{2 Д-1}$, $\Sigma N_{ТР Д-1}$ - соответственно, число автомобилей, диагностируемых при ТО-1, после ТО-2 и при ТР за год;

$\Sigma N_{2 Д-2}$, $\Sigma N_{ТР Д-2}$ - соответственно число автомобилей, диагностируемых перед ТО-2 и при ТР за год.

Число автомобилей, диагностируемых при ТР ($\Sigma N_{ТР Д-1}$) составляет примерно 10% программы ТО-1 за год, а $\Sigma N_{ТР Д-2}$ - 20% годовой программы ТО-2.

Газ – 311055

$$\Sigma N_{Д-1 г} = \Sigma N_{1 Д-1} + \Sigma N_{2 Д-1} + \Sigma N_{ТР Д-1} = \Sigma N_{1г} + \Sigma N_{2г} + 0,1 \Sigma N_{1г} = 1,1 \Sigma N_{1г} + \Sigma N_{2г} = 1,1 * 45 + 15 = 64,5 = 65$$

Газ – 311055

$$\Sigma N_{Д-2г} = \Sigma N_{2 Д-2} + \Sigma N_{ТР Д-2} = \Sigma N_{2г} + 0,2 \Sigma N_{2г} = 1,2 \Sigma N_{2г} = 1,2 * 15 = 18$$

Таблица 10 - Определение годовой программы по ТО и ТР на весь парк автомобилей

Группа	Подвижной с-в	L _г , км км	$\Sigma N_{EOc.г}$	$\Sigma N_{EOг.г}$	$\Sigma N_{1г}$	$\Sigma N_{2г}$	$\Sigma N_{Д-1г}$	$\Sigma N_{Д-2г}$	КТГ	A _и
1	Газ - 311055	30092,504	1917	96	45	15	65	18	0,97	8
	Уаз – 3909	40899,495	4693	324	151	51	218	62	0,95	20
	Иж – 2717	24030,877	719	29	13	5	20	6	0,97	3
	Итого		7329	449		71	303	89		31
2	Зил 131	23113,025	1878	93	43	15	63	18	0,95	8
	Газ 3307	28580,370	1643	93	46	16	67	20	0,95	7
	Газ – 66	29518,970	939	60	27	10	40	12	0,95	4
	Урал – 4320	22823,294	1858	92	42	15	62	18	0,94	8
	Камаз – 53212	41717,312	1349	125	58	20	84	24	0,91	6
	Итого		7667	463		76	316	92		33
	Итого по АТП		14996	912		147	619	178		64

2.5 Определение суточной программы по ТО и диагностированию автомобилей

Суточная производственная программа по видам технического обслуживания (ЕО, ТО-1 и ТО-2) и диагностирования (Д-1 и Д-2):

$$N_{ic} = \Sigma N_{ig} / D_{\text{раб. г } i}, \quad (13)$$

Газ - 311055

$$N_{EOc.c} = \Sigma N_{EOc.г} / D_{\text{раб. г}} = 1917 / 247 = 7,76$$

$$N_{EOг.c} = \Sigma N_{EOг.г} / D_{\text{раб. г}} = 96 / 247 = 0,38$$

$$N_{1-c} = \Sigma N_{1г} / D_{\text{раб. г}} = 45 / 247 = 0,18$$

$$N_{2-c} = \Sigma N_{2г} / D_{\text{раб. г}} = 15 / 247 = 0,06$$

$$N_{Д-1c} = \Sigma N_{Д-1г} / D_{\text{раб. г}} = 65 / 247 = 0,26$$

$$N_{Д-2c} = \Sigma N_{Д-2г} / D_{\text{раб. г}} = 18 / 247 = 0,07$$

где ΣN_{ig} - годовая программа по каждому виду ТО или диагностирования в отдельности;

$D_{\text{раб.г } i}$ - годовое число рабочих дней зоны, предназначенной для выполнения того или иного вида ТО и диагностирования автомобилей.

Таблица 11 - Суточная производственная программа ТО

Подвижной состав	Д _{раб. г}	N _{ЕОс.с}	N _{ЕОт.с}	N _{1-с}	N _{2-с}	N _{Д-1с}	N _{Д-2с}
Газ - 311055	247	7,76	0,38	0,18	0,06	0,26	0,07
Уаз – 3909	247	19	1,31	0,61	0,20	0,88	0,25
Иж – 2715	247	2,91	0,11	0,05	0,02	0,08	0,02
Зил 131	247	7,60	0,37	0,17	0,06	0,25	0,07
Газ 3307	247	6,65	0,37	0,18	0,06	0,27	0,08
Газ – 66	247	3,80	0,24	0,10	0,04	0,16	0,04
Урал – 4320	247	7,52	0,37	0,17	0,06	0,25	0,07
Камаз – 53212	247	5,46	0,50	0,23	0,08	0,34	0,09

2.6 Расчет годового объема работ и численности производственных рабочих

Расчетная (скорректированная) трудоемкость ЕО_с и ЕО_т:

$$t_{ЕОс} = t_{ЕОс}^{(H)} K_2; \quad (14)$$

$$t_{ЕОт} = t_{ЕОт}^{(H)} K_2, \quad (15)$$

Газ – 311055

$$t_{ЕОс} = t_{ЕОс}^{(H)} K_2 = 0,25 * 1,0 = 0,25$$

$$t_{ЕОт} = t_{ЕОт}^{(H)} K_2 = 0,125 * 1,0 = 0,125$$

K₂ - коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава [6].

Трудоемкость ЕО_т (t_{ЕОт}^(H)) составляет 50 % трудоемкости ЕО_с (t_{ЕОс}^(H)).

Расчетная (скорректированная) трудоемкость (ТО-1, ТО-2) для подвижного состава проектируемого АТП:

$$t_{ТО} = t_{ТО}^{(H)} K_2 K_4, \quad (16)$$

Газ – 311055

$$t_{ТО1} = t_{ТО1}^{(H)} K_2 K_4 = 3,4 * 1,0 * 1,35 = 4,59$$

$$t_{ТО2} = t_{ТО2}^{(H)} K_2 K_4 = 13,5 * 1,0 * 1,35 = 18,23$$

где t_i^(H) – нормативная (табличная) трудоемкость ТО-1 или ТО-2, чел · ч

K_4 - коэффициент, учитывающий число технологически совместимого подвижного состава [6].

Удельная расчетная (скорректированная) трудоемкость текущего ремонта:

$$t_{TP} = t_{TP}^{(H)} K_1 K_2 K_3 K_4 K_5, \quad (17)$$

где $t_{TP}^{(H)}$ - нормативная удельная трудоемкость TP, чел · ч /1000 км.

K_1 , K_3 , K_5 - коэффициенты, учитывающие, соответственно, категорию условий эксплуатации, климатический район и условия хранения подвижного состава [6].

Газ – 311055

$$t_{TP} = t_{TP}^{(H)} K_1 K_2 K_3 K_4 K_5 = 2,1 * 1,1 * 1,0 * 1,1 * 1,35 * 0,90 = 3,09$$

Таблица 12 — Трудоемкости ЕО, ТО и TP

Подвижной состав	Вид технического воздействия	Нормативные трудоемкости ЕО, ТО, чел-ч и TP, чел.ч/1000км	Коэффициенты корректирования					Расчетные (скорректированные) трудоемкости ЕО, ТО, чел-ч и TP, чел.ч/1000 км
			K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	
Газ - 311055	ЕО _с	0,25		1,0				0,25
Уаз - 3909		0,20		1,25				0,25
Иж – 2717		0,20		1,0				0,20
Зил – 131		0,30		1,25				0,38
Газ - 3307		0,30		1,0				0,3
Газ - 66		0,30		1,25				0,38
Урал - 4320		0,35		1,25				0,44
Камаз - 53212		0,40		1,0				0,4
Газ - 311055	ЕО _т	0,125		1,0				0,13
Уаз - 3909		0,10		1,25				0,13
Иж – 2717		0,10		1,0				0,10
Зил – 131		0,15		1,25				0,19
Газ - 3307		0,15		1,0				0,15
Газ - 66		0,15		1,25				0,19
Урал - 4320		0,175		1,25				0,22
Камаз - 53212		0,20		1,0				0,20
Газ - 311055	ТО-1	3,4		1,0	1,35			4,59
Уаз - 3909		1,8		1,25	1,35			3,04
Иж – 2717		2,6		1,0	1,35			3,51
Зил – 131		3,6		1,25	1,35			6,08

Газ - 3307	3,6	1,0	1,35	4,86
Газ - 66	3,0	1,25	1,35	5,06
Урал - 4320	3,6	1,25	1,35	6,08
Камаз - 53212	7,5	1,0	1,35	10,13

Газ - 311055	ТО-2	13,5	1,0	1,35	18,23			
Уаз - 3909		7,2	1,25	1,35	12,15			
Иж – 2717		10,5	1,0	1,35	14,18			
Зил – 131		14,4	1,25	1,35	24,3			
Газ - 3307		14,4	1,0	1,35	19,44			
Газ - 66		12,0	1,25	1,35	20,25			
Урал - 4320		14,4	1,25	1,35	24,3			
Камаз - 53212		24,0	1,0	1,35	32,4			
Газ - 311055	ТР	2,1	1,1	1,0	1,1	1,35	0,90	3,09
Уаз - 3909		1,55	1,1	1,25	1,1	1,35	0,90	2,85
Иж – 2717		1,8	1,1	1,0	1,1	1,35	0,90	2,65
Зил – 131		3,0	1,1	1,25	1,1	1,35	1,0	6,13
Газ - 3307		3,0	1,1	1,0	1,1	1,35	1,0	4,90
Газ - 66		2,0	1,1	1,25	1,1	1,35	1,0	4,08
Урал - 4320		5,0	1,1	1,25	1,1	1,35	1,0	10,21
Камаз - 53212		5,5	1,1	1,0	1,1	1,35	1,0	8,98

2.7 Годовой объем работ по ТО и ТР

Объем работ по EO_c , EO_T , ТО-1, и ТО-2 ($T_{EO_{cг}}$, $T_{EO_{Tг}}$, $T_{1г}$ и $T_{2г}$) за год определяется произведением числа ТО на расчетное (скорректированное) значение трудоемкости данного вида ТО:

$$T_{EO_{cг}} = \sum N_{EO_{cг}} t_{EO_{cг}}; \quad (18)$$

$$T_{EO_{Tг}} = \sum N_{EO_{Tг}} t_{EO_{Tг}}; \quad (19)$$

$$T_{1г} = \sum N_{1г} t_1; \quad (20)$$

$$T_{2г} = \sum N_{2г} t_2; \quad (21)$$

где $\sum N_{EO_{cг}}$, $\sum N_{EO_{Tг}}$, $\sum N_{1г}$, $\sum N_{2г}$ - соответственно, годовое число EO_c , EO_T , ТО-1 и ТО-2 на весь парк (группу) автомобилей одной модели;

$t_{EO_{cг}}$, $t_{EO_{Tг}}$, t_1 , t_2 - расчетная (скорректированная) трудоемкость, соответственно, тех же воздействий, чел · ч.

Газ – 311055

$$T_{EOc.r} = \sum N_{EOc.r} t_{EOc} = 1917 * 0,25 = 479,25$$

$$T_{EOt.r} = \sum N_{EOt.r} t_{EOt} = 96 * 0,13 = 12,48$$

$$T_{1.r} = \sum N_{1.r} t_1 = 45 * 4,59 = 206,55$$

$$T_{2.r} = \sum N_{2.r} t_2 = 15 * 18,23 = 273,45$$

Годовой объем работ ТР, в чел · ч:

$$T_{TP.r} = L_r A_{и} t_{TP} / 1000; \quad (22)$$

где L_r - годовой пробег автомобиля, км;

$A_{и}$ - списочное число автомобилей;

t_{TP} - удельная расчетная (скорректированная) трудоемкость ТР, чел · ч на 1000 км пробега.

Газ – 311055

$$T_{TP.r} = L_r A_{и} t_{TP} / 1000 = 30092,504 * 8 * 3,09 / 1000 = 743,87$$

Таблица 13 - Годовые объемы работ ЕО, ТО и ТР

	Марка автомобиля	$T_{EOc.r}$, чел. ч	$T_{EOt.r}$, чел. ч	$T_{1.r}$, чел. ч	$T_{2.r}$, чел. ч	$T_{TP.r}$, чел. ч
Группа 1	Газ - 311055	479,25	12,48	206,55	273,45	743,87
	Уаз - 3909	1173,25	42,12	459,04	619,65	2331,27
	Иж-2717	143,8	2,9	45,63	70,9	191,05
	итого	1796,3	56,5	711,22	964	3266,19
Группа 2	Зил – 131	713,64	17,67	261,44	364,5	1133,46
	Газ - 3307	492,9	13,95	223,56	311,04	980,31
	Газ - 66	356,82	11,4	136,62	202,5	481,75
	Урал - 4320	817,52	20,24	255,36	364,5	1864,21
	Камаз - 53212	539,6	25	587,54	648	2247,73
	итого	2920,48	88,26	1464,52	1890,54	6707,46
Итого по видам работ		4716,78	145,76	2175,74	2854,54	9973,65
Всего		19866,47				

2.8 Распределение объема работ по видам работ

Общие годовые объемы диагностических работ Д-1 и Д-2 согласно определяются соответствующим суммированием объемов диагностических работ, выполняемых при ТО-1 или ТО-2, и 50%

диагностических работ при ТР. При этом годовые объемы работ по ТО-1 и ТО-2 для расчета постов должны быть уменьшены на соответствующий объем контрольно-диагностических работ.

Таблица 14 - Распределение объема ТО и ТР

Вид работ ТО и ТР	Группа 1		Группа 2		Итого по АТП чел-ч	
	%	Чел-ч	%	Чел-ч		
ЕО _с (выполняемые ежедневно)						
уборочные	25	449,08	14	408,87	857,95	
моечные	15	269,45	9	262,83	532,28	
заправочные	12	215,56	14	408,87	624,43	
контрольно-диагностические	13	233,52	16	467,28	700,8	
ремонтные (устранение мелких неисправностей)	35	628,69	47	1372,63	2001,32	
Итого:	100	1796,3	100	2920,48	4716,78	
ЕО _т (выполняемые перед ТО и ТР)						
уборочные	60	33,9	40	35,30	69,2	
моечные по двигателю и шасси	40	22,6	60	52,96	75,56	
Итого:	100	56,5	100	88,26	144,76	
ТО 1						
общее диагностирование (Д-1)	15	106,68	10	146,45	253,13	
крепежные, регулировочные, смазочные и др.	85	604,54	90	1318,07	1922,61	
Итого:	100	711,22	100	1464,52	2175,74	
ТО 2						
углубленное диагностирование (Д-2)	12	115,68	10	189,05	304,73	
крепежные, регулировочные, смазочные и др.	88	848,32	90	1701,49	2549,81	
Итого:	100	964	100	1890,54	2854,54	
ТР (постовые работы)						
общее диагностирование (Д-1):	1	32,66	1	67,08	99,74	
углубленное диагностирование (Д-2):	1	32,66	1	67,08	99,74	
регулировочные и разборочно-сборочные	33	1077,84	35	2347,61	3425,45	
Сварочные	4	130,65	7	469,52	600,17	
Жестяницкие	2	65,32	5	335,37	400,69	
окрасочные	8	261,30	5	335,37	596,67	
Итого по постам	49	1600,43	54	3622,03	5222,46	

ТР (участковые работы)					
агрегатные	16	522,59	18	1207,34	1729,93
слесарно-механические	10	326,62	10	670,75	997,37
электротехнические	6	195,97	5	335,37	531,34
аккумуляторные	2	65,32	2	134,15	199,47
ремонт приборов системы питания	3	97,99	3	201,22	299,21
шиномонтажные	2	65,32	1	67,07	132,39
вулканизационные (ремонт камер)	2	65,32	1	67,07	132,39
кузнечно-рессорные	2	65,32	1	67,07	132,39
медницкие	1	32,66	1	67,07	99,73
сварочные	1	32,66	1	67,07	99,73
жестяницкие	2	65,32	1	67,07	132,39
арматурные	2	65,32	1	67,07	132,39
обойные	2	65,32	1	67,07	132,39
Итого по участкам	51	1665,75	46	3085,43	4751,19
Всего по ТР	100	3266,19	100	6707,46	9973,65
Итого по предприятию	-	-	-	-	19866,47

2.9 Расчет численности производственных рабочих

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

Технологически необходимое число рабочих по формуле:

$$P_T = T_T / \Phi_T, \quad (23)$$

где T_T - годовой объем работ по зонам ТО, ТР или участку, чел-ч;

Φ_T - годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при 1-сменной работе, ч.

Годовой фонд времени технологически необходимого рабочего (в часах) для 5-дневной рабочей недели:

$$\Phi_T = 8 (D_{к.г} - D_{в} - D_{п}), \text{ ч} \quad (24)$$

$$\Phi_T = 8 (365 - 118) = 1976 \text{ ч}$$

где 8 - продолжительность смены, ч;

$D_{к.г}$ - число календарных дней в году; 365

$D_{в}$ - число выходных дней в году;

$D_{п}$ - число праздничных дней в году.

Штатное число рабочих по формуле:

$$P_{ш} = T_r / \Phi_{ш} \quad (25)$$

где $\Phi_{ш}$ - годовой (эффективный) фонд времени штатного рабочего, ч.

$$\Phi_{ш} = \Phi_r - 8(D_{от} + D_{y.п}), \text{ чел} \quad (26)$$

где $D_{от}$ - число дней отпуска для данной профессии рабочего; 28

$D_{y.п}$ -число дней невыхода на работу по уважительным причинам. 7

$$\Phi_{ш} = \Phi_r - 8(D_{от} + D_{y.п}) = 1976 - 8(28 + 7) = 1696$$

Согласно ОНТП-91 годовой фонд времени технологически необходимого рабочего $\Phi_r = 2070$ ч. для производств с нормальными условиями труда и 1830ч. для производств с вредными условиями, а годовой (эффективный) фонд времени "штатного" рабочего $\Phi_{ш} = 1820$ ч. для производств с нормальными условиями труда и 1610 ч. для производств с вредными условиями труда.

Принимаем для расчета $\Phi_r = 2070$ ч и $\Phi_{ш} = 1820$ ч [6].

Таблица 15 - Расчет численности производственных рабочих

№	Вид работ	Трудоем- кость по АТП, чел-ч	Техноло- гическое, Рт, чел	Штатное, Рш, чел
1	2	3	4	5
ЕОс	Уборочные	857,95	0,41	0,47
	Моечные	532,28	0,26	0,29
	Заправочные	624,43	0,30	0,34
	Контрольно-диагностические	700,8	0,34	0,38
	ремонтные (устранение мелких неисправностей)	2001,32	0,97	1,09
	Итого:	4716,78	2,28	2,56
ЕОт	Уборочные	69,2	0,03	0,04
	моечные по двигателю и шасси	75,56	0,04	0,04
	Итого:	144,76	0,07	0,08
ТО1	Общее диагностирование (Д1)	253,13	0,12	0,14
	Крепежные, регулировочные, смазочные и др.	1922,61	0,93	1,04
	Итого:	2175,74	1,05	1,18
	ремонт приборов системы питания	299,21	0,14	0,16
	шиномонтажные	132,39	0,06	0,07
	вулканизационные (ремонт камер)	132,39	0,06	0,07
	кузнечно-рессорные	132,39	0,06	0,07
	медницкие	99,73	0,05	0,05
	сварочные	99,73	0,05	0,05
	жестяницкие	132,39	0,06	0,07
	арматурные	132,39	0,06	0,07

	обойные	132,39	0,06	0,07
	Итого по участкам:	4751,19	2,30	2,58
	Всего по ТР:	9973,65	4,82	5,42
	Итого по предприятию	19866,47	9,60	10,80

Принятое количество рабочих по видам работ:

- уборочные и моечные работы. Т.к. для выполнения уборочных работ требуется 0,76 рабочих, то принимаем 1 рабочего.

- заправочные работы. Требуется 0,34 человек. Все работы будут выполняться водителями автомобилей. В объем заправочных работ входит проверка уровня и доливка всех эксплуатационных жидкостей автомобиля.

- контрольно-диагностические работы ЕО и ремонтные (устранение мелких неисправностей). Требуется 1,47 рабочих. Принимаем 1 механика КТП и 1 рабочего 3 разряда, которые будут проверять техническое состояние автомобилей перед выпуском их на линию и по необходимости производить мелкий ремонт, а также помогать при выполнении работ ТО-1 и ТО-2. Механик КТП не может совмещать никакие должности в пределах АТЦ.

- диагностические работы Д1 и Д2. Требуется 0,41 человека. Диагностические работы будет выполнять слесарь высокой квалификации по совместительству с другими видами работ ТО и ТР.

- работы ТО-1 и ТО-2. Суммарно требуется 2,73 человека. Принимаем 2 слесаря ТО (3 и 4 разряда).

- постовые работы ТР. Требуется 2,84 рабочих. Принимаем 3 рабочих (3 разряда).

- сварочные, жестяницкие, окрасочные работы, выполняемые на постах. Требуется 0,88 человека. Принимаем 1 слесаря (3 разряд), который будет также выполнять сварочные, жестяницкие и арматурные работы ТР, выполняемые на участках (для них требуется 0,19 человек).

- агрегатные и слесарно-механические работы ТР. Требуется 1,48 рабочего. Принимаем одного слесаря-агрегатчика (4 разряд)

- работы по ремонту электрооборудования, систем питания и аккумуляторные работы требуют 0,56 чел, Принимаем 1 слесаря для выполнения данных работ.

Итого штат рабочих 11 человек.

Кроме работ по ТО и ТР, на предприятиях автомобильного транспорта выполняются вспомогательные работы, объемы которых составляют 30% общего объема работ по ТО и ТР подвижного состава. В их состав входят работы по ремонту и обслуживанию технологического оборудования, оснастки и инструмента различных зон и участков, содержание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций, обслуживание компрессорного оборудования. Объем вспомогательных работ составляет 30% от общего годового объема работ по ТО и ТР автомобилей.

$$T_{\text{гвсп}} = 30 \cdot T_{\text{г}} / 100, \text{ чел-ч} \quad (27)$$

$$T_{\text{гвсп}} = 0,3 \cdot 19866,47 = 5959,94 \text{ чел-ч}$$

Таблица 16 - Распределение вспомогательных работ и расчет численности вспомогательных рабочих

Вид работ	T _г , %	T _г , чел-ч	P _т в.сп.	P _ш в.сп.	P принятое, чел
Ремонт и обслуживание технологического оборудования оснастки и инструмента	20,00	1191,98	0,58	0,65	1
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	15,00	894	0,43	0,49	
Обслуживание компрессорного оборудования	5,00	297,99	0,14	0,16	
Приемка, хранение и выдача материальных ценностей	15,00	894	0,43	0,49	1
Уборка производственных помещений и территории	20,00	1191,98	0,58	0,65	1
Прочее	25,00	1489,99	0,72	0,81	
Итого:	100,00	5959,94	2,88	3,24	3

2.10 Расчет числа потребных постов ТО и ТР

Обслуживание автомобилей производится на универсальных тупиковых постах. При известном годовом объеме каждого вида работ число постов можно определить по формуле [1]:

$$X_i = T_i \cdot \varphi / (D_{\text{раб.г}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot \eta \cdot P_n) \quad (28)$$

где T_i - годовой объем работ ТО и ТР, чел-ч;

φ - коэффициент неравномерности загрузки поста, $\varphi = 1.4$

$T_{\text{см}}$ - продолжительность смены, ч; $T_{\text{см}} = 8$ часов;

C - число смен; $C = 1$ смена

η - коэффициент использования времени смены;

P_n - число рабочих на посту.

При расчете постов ТР число воздействий по ТР неизвестно. Поэтому для расчета числа постов ТР используют годовой объем постовых работ ТР. Однако, расчет необходимого числа постов ТР, только исходя из объема работ, не отражает действительной потребности в постах, т. к. возникновение ТР, как известно, обусловлено отказами и неисправностями, которые носят случайный характер.

При расчете постов ТР необходимо также учитывать значительные по сравнению с ТО потери рабочего времени, связанные с уходом исполнителей с постов на другие участки, склады, а также из-за вынужденных простоев автомобилей в ожидании ремонтируемых на участках деталей, узлов и агрегатов, снятых с автомобиля. Эти потери рабочего времени учитываются коэффициентом использования рабочего времени поста η , который принимается равным 0,85 [6].

Таблица 17 - Определение количества постов ТО и ТР

№	Вид работ	Трудоемкость по АТП, чел-ч	X, постов
ЕО _с	Уборочные	857,95	0,36
	Моечные	532,28	0,44
	Заправочные	624,43	0,52
	Контрольно-диагностические	700,8	0,39
	ремонтные (устранение мелких неисправностей)	2001,32	1,67
	Итого:	4716,78	3,38
ЕО _т	Уборочные	69,2	0,03
	моечные по двигателю и шасси	75,56	0,06
	Итого:	144,76	0,09
ТО1	Общее диагностирование (Д1)	253,13	0,14
	Крепежные, регулировочные, смазочные и др.	1922,61	1,07
	Итого:	2175,74	1,21
ТО2	Углубленное диагностирование (Д2)	304,73	0,17
	Крепежные, регулировочные, смазочные и др.	2549,81	1,42
	Итого:	2854,54	1,59
ТР	Постовые работы ТР:		
	общее диагностирование (Д1)	99,74	0,06
	углубленное диагностирование (Д2)	99,74	0,06
	регулировочные и разборочно-сборочные	3425,45	2,28
	Сварочные	600,17	0,45
	Жестяницкие	400,69	0,30
	Окрасочные	596,67	0,27
	Итого по постам:	5222,46	3,42
	Участковые работы ТР:		
	агрегатные	1729,93	0,96
	слесарно-механические	997,37	0,74
	электротехнические	531,34	0,44
	аккумуляторные	199,47	0,17
	ремонт приборов системы питания	299,21	0,25
	шиномонтажные	132,39	0,11
	вулканизационные (ремонт камер)	132,39	0,11
	кузнечно-рессорные	132,39	0,11
	медницкие	99,73	0,08
	сварочные	99,73	0,08
	жестяницкие	132,39	0,11
	арматурные	132,39	0,11
	обойные	132,39	0,11
	Итого по участкам:	4751,19	3,38
	Всего по ТР:	9973,65	6,8
	Итого по предприятию	19866,47	13,07

Работы ЕО_с: принимаем 1 пост моечных и уборочных работ, а также 1 пост КТП. Для организации поста мойки необходимо докупить соответствующее оборудование. Для организации работы КТП необходимо сооружение навеса.

Работы ЕОт: проводятся непосредственно по месту выполнения (зоны ТО, ТР). Отдельных постов ЕОт нет.

Работы Д1, Д2. Работы Д1, Д2 выполняются на постах ТО и ТР.

Работы ТО-1: принимаем 2 универсальный тупиковый поста ТО-1 для легковых и грузовых автомобилей.

Работы ТО-2: принимаем 2 универсальных тупиковых поста ТО-2 для легковых и грузовых автомобилей.

Для организации постовых работы ТР необходимо закупить дополнительное оборудование: принимаем 4 универсальных поста регулировочных и разборочно-сборочных работ для всех марок автомобилей. Для организации жестяницких, окрасочных, подготовительно-заключительных работ необходимо также выделение 1 поста.

Участковые работы ТР: принимаем 1 участок для проведения агрегатных работ, на котором будут производиться агрегатные, слесарно-механические, ремонт приборов системы питания; 1 участок для проведения работ по ремонту электрооборудования; 1участок по ремонту топливной аппаратуры; 1 участок для ремонта камер и покрышек автомобилей и 1 участок для проведения сварочных работ.

Таким образом требуется 11 постов и 5 участков

2.11 Расчет площадей помещений

При расчете площадей помещений принимается габарит наиболее крупного автомобиля из второй группы. Использование размеров автомобиля из первой группы привело бы к значительной ошибке в расчетах.

Площадь данных зон можно определить по следующей формуле [1]:

$$F_i = f_a \cdot X \cdot K_n, \quad (29)$$

где f_a - площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габ-м размерам), m^2 ;

Для Камаз - 53212 $f_a=2,5 \cdot 8,53=21,33m^2$

K_n - коэффициент плотности расстановки постов.

X - число постов.

В таблице 2.11 представлены результаты расчета площадей зон ТО1, ТО-2 и ТР:

Так как на одном и том же посту могут выполняться работы по проведению ТО, как для грузового автомобиля, так и для легкового автомобиля, то берем за f_a площадь наибольшего, автомобиля.

Таблица 18 - Расчет площадей зон ТО-1, ТО-2 и ТР

№	Зона ТО	Кол-во	f_a	K_n	F_z
1	Уборочно-моечные работы ЕО	1	21,33	5	106,65
2	Пост ТО-1	2	21,33	5	213,3
3	Пост ТО-2	2	21,33	5	213,3
4	Пост регулировочных и разборно-сборочных работ	4	21,33	5	426,6
5	Пост окрасочно-жестяницких работ	1	21,33	5	106,65
	Итого:	10	-	-	1066,5

Выводы по главе

В ходе работы над второй главой был произведен расчет годовой производственной программы автотранспортного цеха ОАО «Метафракс» г. Губаха.

В целях определения необходимого количества постов была проведена корректировка нормативных пробегов и трудоёмкостей. В результате были определены годовые трудоёмкости по видам работ с разбивкой по постам.

На основании нормативной документации был проведен расчет площадей, позволяющий спрогнозировать распределение оборудования по участкам в зависимости от обслуживаемого подвижного состава.

Также было определено необходимое количество рабочих с разбивкой по уровню квалификации и требованиями к квалификации.

ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ АВТОТРАНСПОРТНОГО ЦЕХА

3.1 Развитие материально-технического обеспечения ТООиР

Технологическое оборудование по производственному назначению подразделяется на основное (станочное, демонтажно-монтажное, обкаточно-испытательное и др.), комплектное, подъемно-осмотровое и подъемно-транспортное, общего назначения (верстаки, стеллажи и др.) и складское.

Подбор оборудования осуществляется, руководствуясь «Табелем технологического оборудования и специализированного инструмента».

Таблица 19 - Перечень приобретаемого оборудования

№	Марка/модель	Кол-во	Площадь всего, м ²	Сумма, руб.
1	Комплект ручного инструмента в тележке		-	
2	Установка для сбора отработанного масла 11.22 емкостью 95 литров	1	0,45	20228
3	Установка для заправки моторным маслом емкостью 65 л	2	0,8	18200
4	Установка для заправки трансмиссионным маслом, емкость 24 л	2	0,6	35256
5	Гайковерт пневматический AIWK01150, 690Нм, 6,3 АТМ	5	-	13650
6	Гайковерт для гаек колес МРК-6	1	0,24	7320
7	Компрессор Нюсбаумм РК-27 5,5 кВт, 270 л.	1	1,6	113815
9	Установка для мойки деталей, пневматическая М-6617	1	0,42	27300
10	Моечная установка высокого давления Karcher HD 3/4.8 A	1	0,35	36400
11	Прочее слесарное оборудование и инструмент	-	-	90000
12	Стенд для диагностики топливной аппаратуры дизельных двигателей			
13	Емкость для воды	2	1000x600x600	

Промывочная установка нагревает моющий раствор Тэном до температуры 65 градусов в течении 30-40 минут. Раствор под давлением насоса 2-3 кг/см² через направленные сопла попадает на очищаемую деталь. Расстановка рамп сопел под углом к траектории движения корзины обеспечивает вращение корзины с изделиями энергией водяных струй. Во время вращения обрабатываются поверхности открытые доступу раствора.

При помощи таймера ограничивается время необходимое для качественной промывки.

Угол поворота рампы подбирается опытным путем в зависимости от веса и конфигурации изделий. Рекомендуемое число оборотов корзины 5–15 об/мин. Время цикла выбирается в зависимости от применяемого моющего средства и степени загрязненности изделия.

Для очистки загрязнений используется щелочной моющий раствор, подогреваемым до заданной температуры.

В стандартную комплектацию моечной установки АПУ 550 российского производства входят:

- корпус из нержавеющей стали AISI430, толщиной 1,5 мм.
- рама с регулируемыми опорами
- ТЭНы производства Италия
- используемая электроника российского и европейского производства
- струйный привод корзины
- таймер на 60 мин.
- электронная защита от поражения паром
- система аварийной остановки
- сетчатый фильтр 2x2 мм

По желанию заказчика мойку можно дооснастить:

- Дисковый маслоотделитель
- Корзина с ячейкой 10x10 мм, для мелких деталей.
- Корпус из стали AISI304, толщиной 1,5 мм.

Karcher HD 3/4.8 A - универсальный аппарат высокого давления без нагрева воды среднего класса - компактный, мощный и надежный, в базовой комплектации. Производительность 560 л/ч. Идеальное решение для использования в автосалонах, автомастерских, на стройке, производстве и сельском хозяйстве. Отличается такими преимуществами, как автоматическая система сброса давления, большой водяной фильтр, улучшенная эффективность насоса и удобство обслуживания.

Универсальная конструкция модели позволяет работать в вертикальном и горизонтальном положении. Тщательно продуманный отсек для аксессуаров (отсеки для насадок, резьбовое соединение для насадок FR/FRV) ускоряют подготовку к работе. Ручка для перемещения легко убирается внутрь корпуса для перевозки и хранения.

Стенд СДМ-8-3,7 с мензурочной системой измерения с мощностью 3,7 кВт, оборудован 8-ми секционной мензурочной системой измерения. Стенд предназначен для обслуживания и регулировки ТНВД производства: ЯЗТА, ЯЗДА, НЗТА, РААЗ, ЧЗТА, АЗТН. По отдельному заказу возможна комплектация аксессуарами для работы с ТНВД импортного производства.

Универсальные стенды, в которых используются асинхронный электродвигатель с преобразователем частоты «Mitsubishi», позволяющие производить диагностику и регулировку всех марок топливных насосов высокого давления (ТНВД) дизельных двигателей отечественного и зарубежного производства.

Электропривод с преобразователем частоты «Mitsubishi» позволяет плавно регулировать частоту вращения выходного вала стенда. Осуществляет стабильность поддержания частоты вращения с минимальными отклонениями, удовлетворяющую стандартам ISO, компактен и прост в управлении.

Диагностика производится путём воспроизведения частоты вращения приводного вала топливного насоса высокого давления (ТНВД), цикловой подачи, расхода топлива, подаваемого на объект испытания, углов начала нагнетания (впрыскивания) топлива, разворота муфты опережения впрыскивания, отклонений углов начала нагнетания (впрыскивания).

На стендах можно проводить следующие операции: испытание и регулировку рядных ТНВД с самостоятельной системой смазки, с количеством секций до восьми, а также ТНВД распределительного типа с количеством питающих штуцеров до восьми путём контроля следующих параметров и характеристик:

- величина и равномерность подачи топлива секциями (производительность насосных секций);
- частота вращения вала ТНВД в момент начала действия регулятора;
- угол нагнетания и подачи топлива по повороту вала ТНВД и чередование подачи секциями ТНВД;
- угол действительного впрыскивания топлива (при диагностировании);
- характеристика МОВТ (муфта опережения впрыска топлива).

Данные стенды позволяют обслуживать ТНВД производства: ЯЗТА, ЯЗДА, НЗТА, РААЗ, ЧЗТА, АЗТН.

По специальному заказу стенд комплектуется оснасткой для диагностики и регулировки ТНВД зарубежного производства.

Стенды оснащены электронной системой управления.

Таблица 20 - Основные технические данные и характеристики

Тип	Стационарный
Число одновременно испытываемых насосных секций высокого давления ТНВД, шт	8
Диапазон воспроизведения:	
частоты вращения приводного вала, мин ⁻¹	70...3000
отсчета числа оборотов, об.	1...9999
отсчета числа циклов	1...9999
Предел допускаемого отклонения:	
Частоты вращения приводного вала в интервале:	
от 70 до 800 мин ⁻¹ , мин ⁻¹	±2
свыше 800 мин ⁻¹ , %	±0,25
Отсчета числа циклов	±1
Диапазон измерения:	
частоты вращения приводного вала, мин ⁻¹	0...9999
объема топлива мерными емкостями	
первого ряда, см ³	6...135
второго ряда, см ³	2...40
давление топлива насоса ТНВД, МПа (кгс/см ²)	0...0,6 (0...6)
Объем топливного бака, л	38
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	380
частота, Гц	50
Установленная мощность, кВт	Суммарная
в том числе:	
электропривода двигателя	3,7

Габаритные размеры, мм	1400x540x1740
Масса, не более, кг	800
Срок службы, лет	7
Количество обслуживающего персонала	1

Расчет производственных площадей

Предварительный расчет площади производственного участка, выполняется по формуле:

$$F_{\text{цех}} = k_{\text{П}} * F_{\text{об}}, \text{ м}^2, \quad (30)$$

где: $k_{\text{П}}$,- коэффициент плотности расстановки оборудования (для моторного участка принимается 4,0...4,5).

$F_{\text{об}}$ - суммарная площадь горизонтальной проекции оборудования и организационной оснастки, м^2 , (расчет приведен в таблице 20).

Таблица 21 – расчет площади оборудования и технологической оснастки

№	Марка/модель	Кол-во	Площадь всего, м^2
1	Комплект ручного инструмента в тележке		-
2	Установка для сбора отработанного масла 11.22 емкостью 95 литров	1	0,45
3	Установка для заправки моторным маслом емкостью 65 л	2	0,8
4	Установка для заправки трансмиссионным маслом, емкость 24 л	2	0,6
5	Гайковерт пневматический AIWK01150, 690Нм, 6,3 АТМ	5	-
6	Гайковерт для гаек колес МРК-6	1	0,24
7	Компрессор Нюсбаумм РК-27 5,5 кВт, 270 л.	1	1,6
9	Установка для мойки деталей, пневматическая М-6617	1	0,42
10	Моечная установка высокого давления Karcher HD 3/4.8 А	1	0,35
11	Прочее слесарное оборудование и инструмент	-	-
12	Стенд для диагностики топливной аппаратуры дизельных двигателей		
13	Емкость для воды	2	0,36
		ИТОГО	6,22

$$F_{\text{цех}} = 4,5 * 6,22 = 27,99 = 30 \text{ м}^2$$

Рассчитанные площади уточняются с учетом сетки колонн, если таковые имеются. Так как на предприятии имеются готовые площади, рассчитанную площадь необходимо округлить до существующей свободной площади. Таким образом, итоговая площадь цеха составляет: $F_{\text{цех}} = 72 \text{ м}^2$.

Расстановка оборудования и технологической оснастки производится согласно «Общесоюзным нормам технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта ОНТП-01-91/РОСАВТОТРАНС». [3] Эскиз планировочного решения представлен в ПРИЛОЖЕНИИ В.

Расчет электроэнергии потребляемой оборудованием

Годовой расход электроэнергии работу силового оборудования рассчитывается по формуле:

$$W_{об} = P_{н.с} \cdot K_u \cdot T_{г.с.} \quad (15)$$

где: $P_{н.с}$ - номинальная (установленная) мощность токоприемников, кВт;

K_u - коэффициент использования (средняя величина по данным таблицы 5);

$T_{г.с.}$ - годовое использование силовых нагрузок, ч.(для односменной работы - 1600 ч., двухсменной - 3200 ч., трехсменной - 4700 ч.);

Используя данные таблицы 5, рассчитывается средний коэффициент использования K_u :

$$K_u = \frac{K_{u1} + K_{u2} + \dots + K_{un}}{n}, \quad (16)$$

Суммарная мощность оборудования, потребляющего электроэнергию, представлена в таблице 8.

Таблица 22 – Мощность оборудования заявленная в паспорте

№ п/п	Наименование оборудования	Паспортная мощность оборудования, кВт
1	Установка для мойки деталей, пневматическая М-6617	5,85
2	Моечная установка высокого давления Karcher HD 3/4.8 А	2,2
3	Компрессор Нюсбаумм RK-27 5,5 кВт, 270 л.	5,5
4	Гайковерты	3,75
5	Установки для заправки маслами	6,23
Итого:		23,53

Средний коэффициент использования оборудования:

$$K_u = \frac{0,6 + 0,22 + 0,15 + 0,12 + 0,14}{5} = 0,246$$

Тогда расход электроэнергии для питания силовых токоприемников составит при односменной работе:

$$W_{об} = 23,53 \cdot 0,246 \cdot 1600 = 9261,4 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

Годовой расход электроэнергии по посту (W_T) определяется как сумма годовых расходов электроэнергии на силовое электрооборудование и освещение:

$$W_T = W_{об} + W_{г.о}, \text{ кВт} \cdot \text{ч}, (17)$$

Таким образом, годовой расход электроэнергии для нужд поста по ремонту двигателей составит:

$$W_2 = 9261,4 + 1040 = 10301,4 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

3.2 Экономическое обоснование проекта

Расчет заработной платы рабочих

Определение фонда заработной платы ремонтных рабочих с начислениями:

$$\text{ФЗП}_{общ} = C_{ср.ч} \cdot \Phi_{рв} \cdot N_{р.р.} \cdot K_{прем} \cdot K_{празд} \cdot K_{вред} \cdot K_{дзп} \cdot K_{веч} \cdot K_{нач}, \text{ руб}, (18)$$

где: $C_{ср.час}$ - средняя часовая тарифная ставка, руб;

$\Phi_{рв}$ - фонд рабочего времени ремонтного рабочего за год, ч;

$N_{р.р.}$ - количество ремонтных рабочих, чел;

$K_{прем}$ - коэффициент, учитывающий выплату премии $K_{прем} = 2$;

$K_{празд}$ - коэффициент, учитывающий работу в праздники, $K_{празд} = 1 \dots 1,01$;

$K_{вред}$ - коэффициент, учитывающий доплату за работу в тяжелых и вредных условиях труда, $K_{вред} = 1,04 \dots 1,16$;

$K_{дзп}$ - коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату с учетом условий труда ремонтных рабочих, $K_{дзп} = 1,11$;

$K_{веч}$ - коэффициент, учитывающий доплату за работу в вечерние и ночные часы, $K_{веч} = 1 \dots 1,1$;

$K_{нач}$ - коэффициент, учитывающий начисления на фонд оплаты труда, $K_{нач} = 1,304$.

$$\text{ФЗП}_{общ} = 65 \cdot 19866,47 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,04 \cdot 1,11 \cdot 1 \cdot 1,304 = 7\,775\,493,5 \text{ руб.}$$

Средняя заработная плата одного ремонтного рабочего за месяц определяется из фонда заработной платы деленного на количество

ремонтных рабочих, коэффициент, учитывающий начисления в фонд оплаты труда и количество месяцев в году[15]:

$$ЗП_{ср.мес.} = \frac{\Phi ЗП_{общ}}{K_{нач} \cdot N_{р.р.} \cdot 12}, руб, \quad (19)$$

Тогда средняя заработная плата одного рабочего составит:

$$ЗП_{ср.мес.} = \frac{7\,775\,493,5}{1,304 \cdot 12 \cdot 12} = 41\,408 \text{ руб.}$$

Расчет стоимости ремонтных материалов ($C_{мат}$) производят из расчета 30% от фонда заработной платы:

$$C_{мат} = \Phi ЗП_{общ} \cdot 0,3, руб, \quad (20)$$

Тогда:

$$C_{мат} = 7\,775\,493,5 \cdot 0,3 = 2\,332\,648,05 \text{ руб}$$

Расчет накладных расходов

Расчет стоимости электроэнергии ($C_{эл}$), потребляемой постом, производится по формуле:

$$C_{эл} = W_г \cdot T_э, руб, \quad (21)$$

где: $W_г$ – годовой расход электроэнергии для нужд поста;

$T_э$ – тариф на электроэнергию по данным ПАО «ПермЭнергоСбыт» 5,26 рублей с учетом НДС.

Стоимость электроэнергии, потребляемой постом за год, составляет:

$$C_{эл} = 10301,4 \cdot 5,26 = 54\,185,3 \text{ руб.}$$

Так же, следует определить количество амортизационных отчислений оборудования и оснастки на год ввода в эксплуатацию разрабатываемого поста. В налоговом кодексе амортизируемым имуществом признается имущество со сроком полезного использования более одного года и первоначальной стоимостью более двадцати тысяч рублей. [1]

Расчет стоимости оборудования, оснастки и инструмента приведен в таблице 9.

Таблица 23 – Стоимость оборудования необходимого для разрабатываемого поста

№	Марка/модель	Кол-во	Сумма, руб.
---	--------------	--------	-------------

1	Комплект ручного инструмента в тележке		
2	Установка для сбора отработанного масла 11.22 емкостью 95 литров	1	20228
3	Установка для заправки моторным маслом емкостью 65 л	2	18200
4	Установка для заправки трансмиссионным маслом, емкость 24 л	2	35256
5	Гайковерт пневматический AIWK01150, 690Нм, 6,3 АТМ	5	13650
6	Гайковерт для гаек колес МРК-6	1	7320
7	Компрессор Нюсбаумм РК-27 5,5 кВт, 270 л.	1	113815
9	Установка для мойки деталей, пневматическая М-6617	1	27300
10	Моечная установка высокого давления Karcher HD 3/4.8 А	1	36400
11	Прочее слесарное оборудование и инструмент	-	90000
12	Стенд для диагностики топливной аппаратуры дизельных двигателей СДМ-8-3,7	1	637000
13	Емкость для воды	2	10000
ИТОГО			981 869

Оборудование, инструмент и оснастка, стоимостью менее двадцати тысяч рублей, в смете учитываются как прочие накладные расходы ($C_{пр}$).

Определение общей суммы амортизационных отчислений (таблица 10):

Таблица 24 – Расчет общей суммы амортизационных отчислений

№ п/п	Группы основных фондов	Балансовая стоимость, руб.	Норма амортизации, %	Сумма амортизационных отчислений, руб.
1	Оборудование	909169	16,6	150922
2	Технологическая оснастка ($C_{т.о.}$)	72700	20	14540
Итого:		$C_{опф}=971869$	---	$A_{ам}=165462$

Износ технологической оснастки ($C_{и.т.о.}$) принимается как 100% от ее балансовой стоимости:

$$C_{т.о.} = C_{и.т.о.}, \text{ руб.} \quad (22)$$

Смета накладных расходов представлена в таблице 11.

Таблица 25 – Смета накладных расходов

№ п/п	Наименование статей расходов	Условное обозначение	Сумма, руб
1	Затраты на электроэнергию	$C_{эл}$	38244
2	Затраты на амортизацию	$A_{ам}$	157513,78
3	Износ технологической оснастки	$C_{т.о.}$	55769
4	Прочие накладные расходы	$C_{пр}$	62912
Итого:			314240,78

Определение общей суммы и себестоимости нормо-часа обслуживания.

Себестоимость одного нормо-часа определяется делением общей суммы затрат на годовой объем работ поста:

$$S_{1н-ч} = C_{2общ} / T_n, \text{руб./чел} - \text{час}, \quad (23)$$

где: $C_{2общ}$ - общая сумма затрат;

T_n - годовой объем работы поста, чел-час.

Общая сумма затрат представлена в таблице 12.

Таблица 26 – Смета общих затрат

№ п/п	Статьи затрат	Условное обозначение	Сумма, руб
1	Фонд заработной платы рабочих	ФЗП _{общ}	7 775 493,5
2	Затраты на ремонтные материалы	$C_{мат}$	165462
3	Накладные расходы	$C_{т.о.}$	314240,78
Итого:		$C_{2общ}$	8 255 196,28

Исходя из сметы затрат таблица 12, производится расчет себестоимости одного нормо-часа:

$$S_{1н-ч} = 8\,255\,196,28 / 19866,47 = 207,7 \text{ руб/чел-час.}$$

Выручка за оказанные услуги определяется увеличением общих затрат на норму прибыли (норма прибыли – 50%):

$$B = C_{2общ} \cdot 1,5, \text{руб}, \quad (24)$$

Отсюда:

$$B = 8\,255\,196,28 \cdot 1,5 = 12\,382\,794,42 \text{ руб}$$

Валовая прибыль – разница между выручкой за оказанные услуги и общими затратами:

$$P_g = B - C_{2общ}, \text{руб}, \quad (25)$$

Выручка составит:

$$P_g = 12\,382\,794,42 - 8\,255\,196,28 = 4\,127\,598,14 \text{ руб}$$

Чистая прибыль определяется как валовая выручка за вычетом налога на прибыль и налога на имущество:

$$P_q = P_g - H_n - H_u, \text{руб}, \quad (26)$$

где: H_n – налог на прибыль;

H_u – налог на имущество.

Ставки по налогам: налог на прибыль – 20%, налог на имущество – 2,2%.

Следовательно, общая формула примет вид:

$$П_ч = П_г - П_г \cdot 0,2 - C_{опф} * 0,022, руб, \quad (27)$$

Чистая прибыль составит:

$$П_ч = 4\,127\,598,14 - 4\,127\,598,14 \cdot 0,2 - 971869 * 0,022 = 3\,280\,697,4 \text{ руб}$$

Рентабельность затрат поста рассчитывается:

$$R_{уч} = \left(\frac{П_ч}{C_{2общ}} \right) \cdot 100, \%, \quad (28)$$

Тогда рентабельность проекта составит:

$$R_{уч} = \left(\frac{3\,280\,697,4}{8\,255\,196,28} \right) \cdot 100 = 39\%$$

Для определения экономической эффективности проекта необходимо определить срок окупаемости капитальных вложений:

$$O_{кв} = \frac{КВ}{П_ч}, лет, \quad (29)$$

где: КВ – капитальные вложения.

Срок окупаемости капитальных вложений составит:

$$O_{кв} = \frac{8255196,28}{3\,280\,697,4} = 2,52 \text{ года}$$

Выводы по главе

В третьей главе проведен подбор оборудования для совершенствования работы автотранспортного цеха с определением среднерыночной стоимости оборудования.

Выбор каждой единицы обоснован технико-экономическими параметрами единицы и его рыночной стоимостью.

На основании проведенного структурирования и оценки затрат были определены рентабельность и срок окупаемости вложений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В первой главе проанализированы показатели работы предприятия. На основании этого можно сделать следующие выводы:

В современных условиях у предприятия 2 пути развития: создавать собственную производственно-техническую базу, либо продолжать обслуживать автомобили в сторонних организациях. Для оценки целесообразности создания собственного ремонтного производства необходимо выполнить технологический расчет предприятия.

В результате определена цель и частные задачи исследования для данной работы.

В ходе работы над второй главой был произведен расчет годовой производственной программы автотранспортного цеха ОАО «Метафракс» г. Губаха.

В целях определения необходимого количества постов была проведена корректировка нормативных пробегов и трудоёмкостей. В результате были определены годовые трудоёмкости по видам работ с разбивкой по постам.

На основании нормативной документации был проведен расчет площадей, позволяющий спрогнозировать распределение оборудования по участкам в зависимости от обслуживаемого подвижного состава.

Также было определено необходимое количество рабочих с разбивкой по уровню квалификации и требованиями к квалификации.

В третьей главе проведен подбор оборудования для совершенствования работы автотранспортного цеха с определением среднерыночной стоимости оборудования.

Выбор каждой единицы обоснован технико-экономическими параметрами единицы и его рыночной стоимостью.

На основании проведенного структурирования и оценки затрат были определены рентабельность и срок окупаемости вложений.

В результате все поставленные задачи выполнены, определенная цель ВКР достигнута в полном объёме.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. М. А. Масуев. Проектирование предприятий автомобильного транспорта. Москва, «Академия», 2007.
2. М. П. Улицкий. Организация, планирование и управление в автотранспортных предприятиях. – М.: Транспорт, 1994-328с.
3. А. Ф. Ческидов. Техническая эксплуатация автомобилей. Методические указания по выполнению курсового проекта. Екатеринбург, 2003.
4. А. Ф. Ческидов. Методические указания к дипломному проектированию для студентов специальности 1502. Екатеринбург 2004.
5. И. С. Туревский. Техническое обслуживание автомобилей. Часть 1. ТО и ТР автомобилей. М.: Форум: Инфра-М, 2005-432с.
6. И. С. Туревский. Техническое обслуживание автомобилей. Часть 2. Организация хранения, ТО и ТР автомобильного транспорта. М.: Форум: Инфра-М, 2007-256с.
13. Галактионов Г.В. Методические указания по разработке экономической части дипломного проекта для студентов специальности 2300. Екатеринбург 2005.
14. Кузнецов Ю.М. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта. М.: Транспорт, 2005.
15. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. М.: Транспорт, 2017.
16. В. К. Вахламов. Автомобили. Основы конструкции. М.: «Академия», 2014.-528с.
17. Кузнецов Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей. М.: Транспорт, 2011.
18. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий СН- 245-71. М.: Стройиздат, 1972.
19. Автомобили КамАЗ. Эксплуатация и техническое обслуживание. Мартынова Р. А., Трынов В. А. Москва, 1981.

20. Краткий автомобильный справочник. Москва, 1982-464с.
21. Автомобили. Основы теории эксплуатационных свойств. Лялин В.П. Екатеринбург 2016.
22. СНиП И-93-74. Предприятие по обслуживанию автомобилей. М.: Стройиздат, 1975.
23. СНиП 2.09.02.-85. Производственные здания. М.: Стройиздат, 1986.
24. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1983.
25. Карташов В.П. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий. - М.. Транспорт, 1981.
26. М. М. Болбас. Основы технической эксплуатации автомобилей.2019.- 352с.
27. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. М.: Транспорт, 1985.