

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт Юргинский технологический
Направление подготовки Агроинженерия
Отделение промышленных технологий

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

ПРОЕКТ УЧАСТКА ИСПЫТАНИЯ ПОДЪЕМНЫХ МЕХАНИЗМОВ АВТОМОБИЛЕЙ
КАМАЗ В УСЛОВИЯХ ООО «ТОРСИОН»

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3- 10Б40	Иванов Иван Юрьевич		

УДК:629.462/463.621.863-048.24.001.6

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
к.т.н., доцент ОПТ	Ласуков А. А.	к.т.н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
к.т.н., доцент ОПТ	Ласуков Александр Александрович	к.т.н.		

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент ОЦТ	Лизунков Владислав Геннадьевич	К.пед.н., доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.о. руководителя ОТБ	Солодский Сергей Анатольевич	к.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Отделение промышленных технологий	Кузнецов Максим Александрович	к.т.н.		

Юрга – 2019 г.


ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код результата	Результат обучения
P1	Демонстрировать базовые естественнонаучные, математические знания, знания в области экономических и гуманитарных наук, а также понимание научных принципов, лежащих в основе профессиональной деятельности
P2	Применять базовые и специальные знания в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в комплексной инженерной деятельности на основе целостной системы научных знаний об окружающем мире.
P3	Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения задач хранения и переработки информации, коммуникативных задач и задач автоматизации инженерной деятельности
P4	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, демонстрируя навыки руководства отдельными группами исполнителей, в том числе над междисциплинарными проектами, уметь проявлять личную ответственность, приверженность профессиональной этике и нормам ведения профессиональной деятельности.
P5	Демонстрировать знание правовых, социальных, экологических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности, знания в вопросах охраны здоровья, безопасности жизнедеятельности и труда на предприятиях агропромышленного комплекса и смежных отраслей.
P6	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом, в том числе на иностранном языке; анализировать существующую и разрабатывать самостоятельно техническую документацию; четко излагать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности на предприятиях агропромышленного комплекса и в отраслевых научных организациях.
P7	Использовать законы естественнонаучных дисциплин и математический аппарат в теоретических и экспериментальных исследованиях объектов, процессов и явлений в техническом сервисе, при производстве, восстановлении и ремонте иных деталей и узлов, в том числе с целью их моделирования с использованием математических пакетов прикладных программ и средств автоматизации инженерной деятельности
P8	Обеспечивать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении, ремонте и восстановлении деталей и узлов сельскохозяйственной техники, для агропромышленного и топливно-энергетического комплекса, а также опасных технических объектов и устройств, осваивать новые технологические процессы в техническом сервисе, применять методы контроля качества новых образцов изделий, их узлов и деталей.
P9	Осваивать внедряемые технологии и оборудование, проверять техническое состояние и остаточный ресурс действующего технологического оборудования, обеспечивать ремонтно-восстановительные работы на предприятиях агропромышленного комплекса.
P10	Проводить эксперименты и испытания по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий, в том числе с использованием способов неразрушающего контроля в техническом сервисе.
P11	Проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, выполнять организационно-плановые расчеты по созданию или реорганизации производственных участков, планировать работу персонала и фондов оплаты труда, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении, ремонте и восстановлении деталей и узлов сельскохозяйственной техники и при проведении технического сервиса в агропромышленном комплексе.
P12	Проектировать изделия сельскохозяйственного машиностроения, опасные технические устройства и объекты и технологические процессы технического сервиса, а также средства технологического оснащения, оформлять проектную и технологическую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и с учетом требований ресурсоэффективности, производительности и безопасности.
P13	Составлять техническую документацию, выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии.
P14	Непрерывно самостоятельно повышать собственную квалификацию, участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности, основанные на систематическом изучении научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, проведении патентных исследований.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт Юргинский технологический
Направление подготовки Агринженерия
Отделение промышленных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

 И.о. руководителя ОПТ
Кузнецов М.А.
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б40	Иванову Ивану Юрьевичу

Тема работы:

Проект участка испытания подъемных механизмов автомобилей КамАЗ в условиях ООО «Торсион»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 13/с от 31.01.2019г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	
<i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации, объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	Отчет по преддипломной практике Генеральный план предприятия Производственно-техническая база предприятия Штат сотрудников, работающих на предприятии

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обоснование темы проекта 2. Технологический расчет 3. Конструкторский расчет 4. Социальная ответственность 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение
--	--

<p>Перечень графического материала</p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Техничко-экономическое обоснование 2. Генеральный план предприятия 3. Компановка производственного корпуса 4. Планировка участка испытания подъемных механизмов 5. Технологическая карта испытания подъемных механизмов 6. Анализ существующих стендов 7. Сборочный чертеж стенда для испытания подъемных механизмов 8. Гидро- и пневмосхема стенда. Детализовка 9. Экономическая оценка проектных решений
--	---

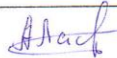
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p>Раздел</p>	<p>Консультант</p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Лизунков В.Г.</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Солодский С.А.</p>

Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:


Реферат

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Ласуков А.А.	к.т.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б40	Иванов Иван Юрьевич		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б40	Иванов Иван Юрьевич

Институт	ЮТИ ТПУ	Отделение	Промышленных технологий
Уровень образования	бакалавр	Направление/специальность	35.03.06 «Агроинженерия»

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

<i>1. Стоимость проектируемого участка, фонд оплаты труда, производственных расходов</i>	<i>1) Стоимость проектируемого участка 220188руб</i> <i>2) Фонд оплаты труда годовой 35082861руб</i> <i>3) Производственные расходы 10095983руб</i>
--	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

- 1. Краткое описание исходных технико-экономических характеристик проектируемого участка*
- 2. Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения проектируемого участка; расчет вложений в основные и оборотные фонды*
- 3. Планирование показателей по труду и заработной плате (расчет штатного расписания, производительности труда, фонда заработной платы)*
- 4. Проектирование себестоимости проектируемого участка; обоснование цены на проектируемый участок*
- 5. Оценка ресурсной, финансовой, социальной, бюджетной эффективности проектируемого участка*

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

- 1. Затраты на покупные комплектующие, ЗП исполнителей, итоговые затраты*

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	25.04.2019
---	-------------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОЦТ	Лизунков В. Г.	к.п.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б40	Иванов Иван Юрьевич		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б40	Иванов Иван Юрьевич

Институт	ЮТИ ТПУ	Кафедра	ТМС
Уровень образования	Бакалавр	Направление	35.03.06 «Агроинженерия»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения) – опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы) – негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу) <p>чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера)</p>	<p>Вредные и опасные производственные факторы на предприятии в рабочей зоне. При анализе условий труда на кузнечном, сварочном, агрегатном, слесарно-механическом, медницком, обкатки двигателей участке выявлены следующие вредные и опасные факторы, присутствующие в ООО «Торсион»</p> <ul style="list-style-type: none"> -запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; -шум, вибрация, опасность поражения электрическим током; движущие механизмы (кран подвесной, автобусы и автомобили.)
<p>2. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме</p>	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (с ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства) 	<p>Необходимые требования безопасности при ремонте агрегата. Ремонт производится согласно технологических карт, разработанных для ремонта, диагностики, демонтажа и монтажа соответствующего агрегата при соблюдении всех норм ОТ и ТБ.</p> <p>Во время работы на станках большая вероятность поражения тока, поэтому все станки заземляют.</p>
<p>2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности</p> <ul style="list-style-type: none"> – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита - источники, средства защиты); – пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения) 	<p>Защита от запыленности и загазованности воздуха</p> <p>Для защиты глаз работающего от пыли, возможных повреждений применяют защитные очки.</p> <p>Для защиты от загазованности применяется приточно-вытяжная вентиляция.</p>
<p>3. Охрана окружающей среды:</p> <ul style="list-style-type: none"> – защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); 	<p>В связи с тем, что работа на участках по ремонту агрегатов и оборудования автобусов и автомобилей сопровождается работой с опасными жидкостями для</p>

<ul style="list-style-type: none"> – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды. 	<p><i>окружающей среды, пост необходимо обеспечить специальными емкостями для хранения отработанной жидкости которые идут на отработку.</i></p>
<p>4. Защита в чрезвычайных ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – перечень возможных ЧС на объекте; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий 	<p><i>Безопасность при возникновении ЧС</i></p>
<p>5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны 	<p><i>Контроль за выполнением требований безопасности</i></p>
<p>Перечень графического материала:</p>	
<p><i>При необходимости представить эскизные графические материалы к расчётному заданию (обязательно для специалистов и магистров)</i></p>	

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.о. руководителя ОТБ	Солодский С.А.	К.Т.Н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б40	Иванов Иван Юрьевич		

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	10
1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА.	13
1.1 Общие положения.....	13
1.2 Основные технико-экономические показатели деятельности Предприятия	14
1.3 Анализ парка ООО «ТОРСИОН».....	15
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ.	18
2.1 Исходные данные.....	18
2.2 Определение годового пробега автомобиля.	21
2.3 Расчет годовой производственной программы.	23
2.4 Режим работы зон ТО и ТР автомобилей	26
2.5 Расчет трудоемкости ТО и ТР автомобилей	27
2.6 Определение годового объема работ.	30
2.7 Расчет численности производственных рабочих.	33
2.8 Расчет количества постов.....	34
2.9 Расчет числа постов ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2	35
2.10 Расчет технологического оборудования.	36
2.11 Расчет площадей зон, цехов и участков АТП.	38
3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.	46
3.1 Назначение.....	46
3.2 Технологический процесс.	57
3.3 Техника безопасности	64
4 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ.....	67
4.1 Назначение.....	67
4.2 Патентно-информационные исследования	68
4.3 Принятое конструктивное решение	79
4.4 Расчет деталей и узлов	81
4.5 Руководство по эксплуатации.....	82
4.6 Экономическая эффективность от использования разработанной конструкции	88
5. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ	89
5.1 Исходные данные для расчета.....	89
5.2 План по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава	90
5.3 Расчет текущих затрат предприятия.....	90
5.4 Расчет налогов и обложений.....	93

5.5 Оценка технико-экономических показателей проектируемого участка.	95
5.6 Оценка влияния проектных решений на экономический	98
6 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ	99
6.1 Характеристика и анализ потенциальных опасностей и вредностей, организуемых по вновь создаваемому участку	99
6.2 Комплексные мероприятия фактической разработки и отражения безопасности жизнедеятельности в дипломном проекте	103
6.3 Обоснование выбора приоритетного выбора	107
Заключение	108
Библиографический список	109

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт играет существенную роль в транспортном комплексе страны. Ежегодно автомобильным транспортом народного хозяйства перевозится более 80% грузов, транспортом общего пользования - более 75% пассажиров.

Одновременно автомобильный транспорт является основным потребителем ресурсов, расходуемых транспортным комплексом: 70% топлив нефтяного происхождения, 75% трудовых ресурсов и примерно половина всех капиталовложений.

Для повышения эффективности транспорта необходимо ускорять создание и внедрение передовой технологии и техники, улучшать условия труда и быта персонала, повышать его квалификацию и заинтересованность в результатах труда, развивать новые виды транспорта, повышать темпы обновления подвижного состава и других технических средств, укреплять материально-техническую базу, повышать уровень комплексной механизации погрузочно-разгрузочных и ремонтных работ. Одновременно необходимо повышать безопасность дорожного движения, снижать отрицательное воздействие транспорта на окружающую среду.

Содержание парка требует больших затрат, связанных с его техническим обслуживанием и ремонтом. Автомобильный транспорт расходует значительное количество запасных частей. Трудовые и материальные затраты на поддержание подвижного состава в исправном состоянии значительно превышают затраты на его изготовление. Это связано с тем, что затраты на техническое обслуживание и ремонт повышаются в связи с тем, что производственно-техническая база по темпам роста сильно отстаёт от темпа роста парка подвижного состава. По данным НИИАТ основные фонды АТП, для нормальной работы предприятия, должны составлять 40 — 50 %, а на производственно-техническую базу должно приходиться 50 - 60 %. В ООО

«ТОРСИОН» в настоящее время основные производственные фонды, приходящиеся на подвижной состав, составляют примерно 60 %, а на производственно-техническую базу приходится 40 %. Велики и трудовые затраты. На каждые 10 водителей АТП приходится 2 ремонтника, причём это соотношение не изменилось за последние 50 лет. В целом по стране в технических службах АТПР занято более 1 млн. ремонтных рабочих, т.е. больше, чем в основном производстве автомобильной промышленности. Несмотря на это, в стране ежедневно простаивает в ТО и ремонте около миллиона автомобилей. Всё изложенное выше определяет актуальность совершенствования системы управления и самого производства ТО и ремонта.

Основными принципами повышения эффективности работы предприятия в существующих экономических условиях являются:

- техническое перевооружение за счет автотранспортных средств, имеющих низкие технико-экономические показатели на подвижной состав более совершенный и экономически рациональный.
- реконструкция старой и строительство новой материально-технической базы, с доведением её до оптимальных показателей.
- внедрение на АТП передовой технологии, механизации и автоматизации производственных процессов и нового, более эффективного оборудования.
- совершенствование управления и планирования производства на всех уровнях за счет применения АСУ и ЭВМ.
- подготовка и повышение квалификации инженерно-технических работников и производственного персонала.

Выше названные преобразования ведут к снижению себестоимости перевозок, затрат на обслуживание и ремонт подвижного состава способствует увеличению конкурентоспособности предприятия.

Решением всех выше названных проблем может быть обеспечение в основном совершенствования методов технической эксплуатации автомобилей. Это требует создания необходимой производственной базы для

поддержания подвижного состава в исправном состоянии, широкого применения более эффективных технологических процессов технического обслуживания и ремонта, средств механизации.

1 ТЕХНИКО- ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

1.1 Общие положения

В период прохождения преддипломной практики выявилась, что подвижный состав автомобилей-самосвалов изношены, и количество отказов подъемного механизма в целом увеличивается. В условиях рынка транспортных услуг ООО «ТОРСИОН» приходится внедрять передовые технологии по ремонту автомобилей, улучшать планирование производства, повышать квалификацию инженерно-технических работников и производственного персонала.

Для увеличения объема грузовых перевозок, ООО «ТОРСИОН» принимает участие в тендерах, ведет изучение рынка транспортных услуг с учетом текущих и перспективных потребностей.

Для успешной работы ООО «ТОРСИОН» необходима поддержка технического состояния автомобилей на высоком уровне, за счет уменьшения ремонтов автомобилей, снижения трудоемкости работ, эксплуатационных показателей парка.

Организация участка по испытанию подъемных механизмов автомобилей-самосвалов КамАЗ, реально показывает преимущества его внедрения. В ООО «ТОРСИОН» имеются необходимые площади, на которых может разместиться технологическое оборудование с учетом конструкторских, технологических требований, а также техники безопасности условий труда, пожарной безопасности, экологической безопасности.

1.2. Основные технико-экономические показатели деятельности
предприятия

Таблица 1 -1 - Показатели деятельности ООО «ТОРСИОН»

№ п/п	Фактические показатели	2014
1.	Объём реализации, руб:	69 083 770
	В т. ч. Услуги населению	527 212
	Строительные работы	33 343 873
	Проектно-сметные работы	270 628
	Торговые услуги	5 678 670
	Производственные услуг и	4 194 928
	Прочая работа	68 459
2.	Фонд заработной платы ППП: руб	4 890 000
	В. т. ч- Рабочие, чел.	3 270 000
	ИТР. служащие, чел.	1 206 793
3.	Средняя заработная плата ППП. руб.:	15 000
	• В. т. ч. Рабочие	12 000

Из таблицы 1.1 видно, что ряд технико-экономических показателей предприятия на низком уровне и требуют пересмотра деятельности предприятия и организации новых видов производств.

1.3 Анализ парка ООО «ТОРСИОН»

Основной маркой парка АТП является самосвал КамАЗ-55111.

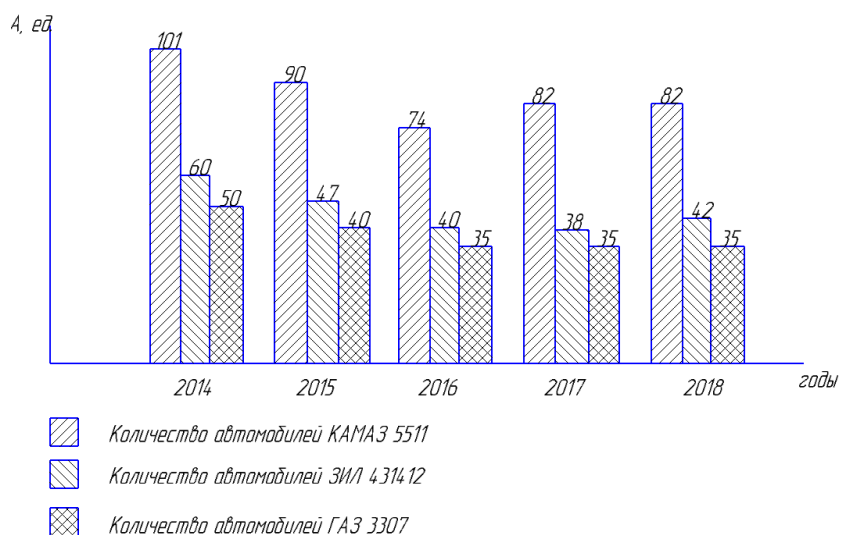


Рисунок 1.1 – Списочный состав парка по годам

Рисунок 1.1 показывает, как уменьшается парк подвижного состава ООО «ТОРСИОН» от года эксплуатации. На этом графике видно, что с каждым годом работы предприятия парк автомобилей уменьшается за счёт списывания и продажи изношенного подвижного состава. Это приводит к уменьшению объёма перевезенного груза, а следовательно и прибыли предприятия.

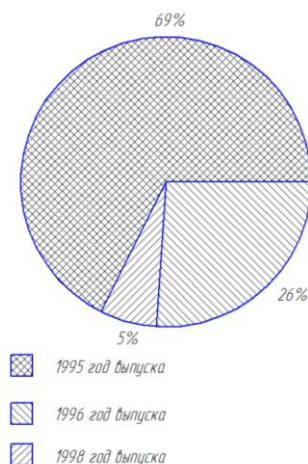


Рисунок 1.2 - Распределение самосвалов по годам выпуска

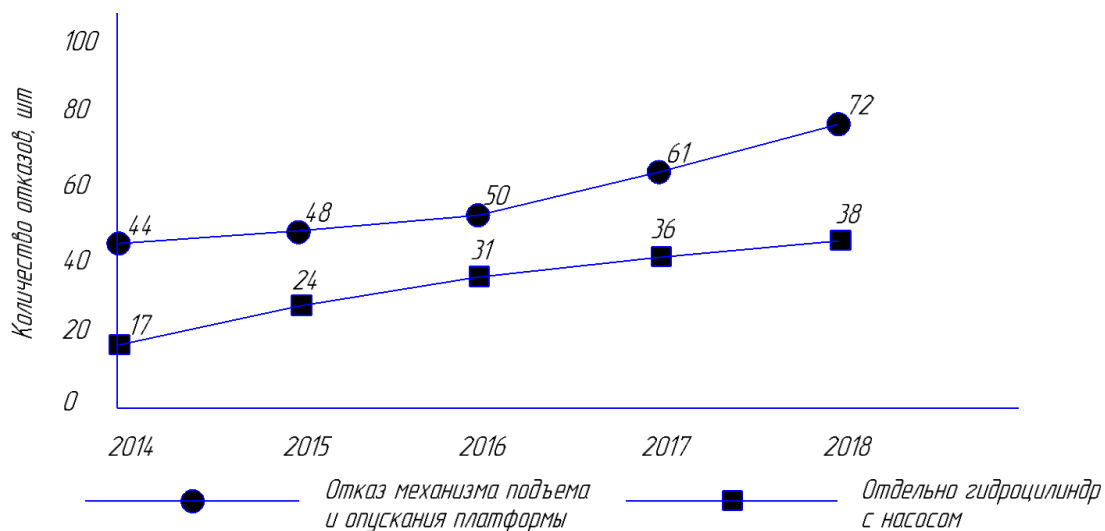


Рисунок 1.3 – Количество отказов механизма подъема и опускания платформы и гидроцилиндра с масляным насосом

Рисунок 1.2 показывает что подвижной состав автомобилей-самосвалов ООО «ТОРСИОН» не обновлялся с 1998года. Исходя из этого, можно сказать, что парк полностью изношен и количество отказов увеличивается. На рисунке 1.3 видно, как увеличивается количество отказов подъёмного механизма в целом и гидроцилиндра вместе с масляным насосом.

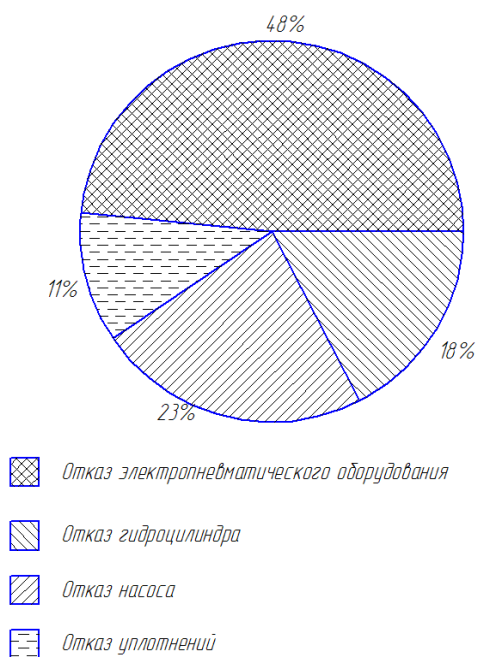


Рисунок 1.4 - Отказы механизма подъема и опускания платформы по элементам

На рисунке 1.4 видно как распределяются отказы подъёмного

механизма. Из всего выше сказанного можно сделать вывод о необходимости создания участка по испытанию подъемных механизмов автомобилей-самосвалов КамАЗ-55111 для снижения простоя автомобиля в УР из-за поломки гидроцилиндра и масляного насоса. Это создание участка повлечёт за собой снижение трудоемкости монтажных работ по установке гидроцилиндра.

2. ТЕХОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ АТП

2.1 Исходные данные к проекту

Таблица 2.1 - Исходные данные для расчета производственной программы

Тип предприятия	ГАТП
Мощность парка. Аи ед.	159
Марочный состав, ед.:	
ЗИЛ-431412	42
КамАЗ-55111	82
ГАЗ-3307	35
Длина (Lа), м	8,1
Ширина (Ва), м	2,64
Ссс- среднесуточный пробег автомобилей;	
ЗИЛ-431412	50
КамАЗ-55111	150
ГАЗ- 3307	25
Район эксплуатации;	Н.вартовск
Климатические условия эксплуатации автомобилей;	холодный
Категории условий эксплуатации автомобилей;	3
Дрг- количество рабочих дней предприятия	305
Тн- продолжительность работы автомобилей на линии (среднее время нахождения автомобиля в наряде);	12
Дпр - продолжительность простоя автомобиля в КР;	0
Дпр, то и тр-Дни простоя в ТО и ТР, на 1000 км пробега/1. Табл.10/;	0,35
Время "пикового" выпуска и возврата автомобилей /2 Табл 2.1/	2,5
Трудоёмкость нормативная, чел.ч.:	
ЕОс/1 Табл. 11/	
ГАЗ-3307	0,3
ЗИЛ-431412	0,35
КамАЗ-5511	0,35
ТО-1/1.Табл. 11/	
ГАЗ-3307	3,6
ЗИЛ-431412	3,6
КамАЗ-55111	5,7

Продолжение табл. 2.1

ТО-2/1. Табл. 11/	
ГАЗ-3307	14,4
ЗИЛ-431412	14,4
КамАЗ-55111	21,6
ТР/1. Табл. 11/	
ГАЗ-3307	3
ЗИЛ-431412	3,4
КамАЗ-55111	5
ТО - трудоёмкость расчёта технологического оборудования, чел.ч.:	5439,8
ттр /1.Табл. 13/	6,1
Тр чел.ч./1000:	6,1
Кд1 принимать из табл.7, % значения из табл. 16 /1/	10
Кд2 принимать из табл.7, % значения из табл. 16 /1/	10
СО /0,5 - очень жаркий, 0,3 - для жаркого и холодного, 0,2 - для прочих районов/	0,3

В дополнение к исходным данным приводятся данные для расчета производственной программы в таблице 2.2, коэффициенты корректирования и в таблице 2.3 корректирования нормативных пробегов до ТО~1, ТО-2, Лкр

Таблица 2.2 - Коэффициенты корректирования

Нормативы ТЭА	К1	К2	К3	К4	К5	Крез
Ресурс до кап. ремонта	0,8	0,95	0,8			0,61
ТО-1, ТО-2- периодичность	0,8		0,9			0,72
Трудоемкость ТО		1,1		1,1		1,21
Трудоемкость ТР	1,2	1,1	1,2	1,1	1	1,74

Нормативные значения пробегов автомобилей ЗИЛ-431412, КамАЗ- 55111, ГАЗ- 3307 принимаются из таблиц 8, 9 /I/, а полученные расчетные значения пробегов для каждой марки автомобилей заносятся в таблицу 2.3

Таблица 2.3 - Корректирования пробегов по коэффициентам $K_{рез}$

Обозначение	Нормативный пробег, км	$K_{рез}$	Результат расчета	Принятые к расчету
1	2	3	4	5
L1ЗИЛ	4000	0,72	2880	2900
L2ЗИЛ	16000	0,72	11520	11600
LкрЗИЛ	300000	0,608	182400	185600
L1КАМАЗ	4000	0,72	2880	2850
L2КАМАЗ	16000	0,72	11520	11400
LкрКАМАЗ	300000	0,608	182400	182400
L1ГАЗ	4000	0,72	2880	2875
L2ГАЗ	16000	0,72	11520	11500
LкрГАЗ	300000	0,608	182400	184000

Определяем значения n_1, n_2, n_3 , которые округляем до целых.

Пробеги принятые для ЗИЛ- 431412

$$n1_{ЗИЛ} = L1p/lcc = 2880/50 = 58$$

$$n2_{ЗИЛ} = L2p/lcc * n1 = 11520/2900 = 4$$

$$n3_{ЗИЛ} = L1p/lcc * n1 * n2 = 182400/11600 = 16$$

Пробеги принятые для КамАЗ- 55111

$$n1_{КАМАЗ} = L1p/lcc = 2880/150 = 19$$

$$n2_{КАМАЗ} = L2p/lcc * n1 = 11520/2850 = 4$$

$$n3_{КАМАЗ} = L1p/lcc * n1 * n2 = 182400/11400 = 16$$

Пробеги принятые для ГАЗ-3307

$$n1_{ГАЗ} = L1p/lcc = 2880/25 = 115$$

$$n2_{ГАЗ} = L2p/lcc * n1 = 11520/2875 = 4$$

$$n3_{ГАЗ} = L1p/lcc * n1 * n2 = 182400/11500 = 16$$

Определяем расчетные значения L1, L2, Lкр и заносим в таблицу 2.3

для ЗИЛ-431412

$$L1=lcc*n1=50*58=2900\text{км}$$

$$L2=lcc*n1*n2=50*58*4=11600\text{км}$$

$$L1=lcc*n1*n1*n2=50*58*4*16=185600\text{км}$$

КамАЗ- 55111

$$L1=lcc*n1=150*19=2850\text{км}$$

$$L2=lcc*n1*n2=150*19*4=11400\text{км}$$

$$L1=lcc*n1*n1*n2=150*19*4*16=182400\text{км}$$

для ГАЗ-3307

$$L1=lcc*n1=25*115=2875\text{км}$$

$$L2=lcc*n1*n2=25*115*4=11500\text{км}$$

$$L1=lcc*n1*n1*n2=25*115*4*16=184000\text{км}$$

2.2 Определим годовой пробег автомобиля

Определение числа ТО на группу (парк) автомобилей за год.

Так как пробег автомобиля за год отличается от его пробега за цикл, а производственную программу предприятия обычно рассчитывают на год, то для определения числа ТО за год необходимо определить годовой пробег автомобиля.

Годовой пробег технически исправного автомобиля L_T можно определить из выражения:

$$L_{\text{год}}=D_{\text{эг}}*l_{\text{сс}}=D_{\text{рг}}*a_{\text{т}}*l_{\text{сс}} \quad (2.1)$$

где $D_{\text{эг}}$ - число дней эксплуатации автомобиля за год;

$l_{\text{сс}}$ - среднесуточный пробег автомобиля;

$D_{\text{рг}}$ - число рабочих дней в году (при 6-ти дн. рабочей неделе-305 дн.);

$a_{\text{т}}$ - коэффициент технической готовности:

$$a_{\text{т}}=D_{\text{эц}}/(D_{\text{эц}}+D_{\text{прц}}) \quad (2.2)$$

где $D_{\text{эц}}$ - число дней эксплуатации за цикл;

Дпрц - количество дней простоя в ТО и ремонте за цикл

$$\text{Дэц} = L_k / I_{\text{сс}} \quad (2.3)$$

где L_k — пробег скорректированный автомобиля

Определим количество дней простоя в ТО и ремонте за цикл согласно формуле:

$$\text{Дпрц} = \text{Дпрк} + \text{Дпр.то.тр} * (L_k / 1000) * K_5 \quad (2.4)$$

где Дпрк - количество дней простоя в капремонте, согласно ОНТП-01-91 принимают из табл. 10, для легковых и грузовых автомобилей этот показатель = 0 Дпрк = 0 дней;

Дпр.то.тр - удельный простой автомобиля в ТО и ТР на 1000 км. пробега в днях принимается из табл. 10 ОНТП-01-91 $\text{Дпр.то.тр} = 0,35$

K_5 - корректирующий коэффициент хранения автомобиля

$$K_5 = 1$$

$$\text{ДэцЗИЛ} = 185600 / 50 = 3715 \text{ дней}$$

$$\text{ДэцКАМАЗ} = 182400 / 150 = 1216 \text{ дней}$$

$$\text{ДэцГАЗ} = 184000 / 25 = 7360 \text{ дней}$$

$$\text{ДпрцЗИЛ} = 0 + 0,35 * 1 * 185600 / 1000 = 65 \text{ дней}$$

$$\text{ДпрцКАМАЗ} = 0 + 0,35 * 1 * 182400 / 1000 = 64 \text{ дня}$$

$$\text{ДпрцГАЗ} = 0 + 0,35 * 1 * 184000 / 1000 = 64 \text{ дня}$$

$$a_{\text{тЗИЛ}} = 3712 / (3712 + 65) = 0,98$$

$$a_{\text{тКАМАЗ}} = 1216 / (1216 + 64) = 0,95$$

$$a_{\text{тГАЗ}} = 7360 / (7360 + 64) = 0,99$$

Коэффициент выпуска автомобилей ав или коэффициент использования автомобиля аи определяют с учетом режима работы АТП в году и коэффициента технической готовности:

$$a_{\text{в}} = a_{\text{т}} * \text{Дрг} / \text{Дкг} \quad (2.5)$$

где Дкг - количество календарных дней в году; $\text{Дкг} = 365$

Дрг - дни работы в году $\text{Дрг} = 305$

$$a_{\text{вЗИЛ}} = 0,98 * 305 / 365 = 0,82$$

$$авКАМАЗ=0,95*305/365=0,79$$

$$авГАЗ=0,99*305/365=0,83$$

$$LгЗИЛ = Дэг * lcc * ав = 305*50*0,82=12520 \text{ км}$$

$$LгКАМАЗ = Дэг * lcc * ав = 305*150*0,79=36326 \text{ км}$$

$$LгГАЗ = Дэг * lcc * ав = 305*25*0,83=6313,5 \text{ км}$$

Выполненные значения расчетов по каждой марке автомобилей сводим в таблицу 2.4

Таблица 2.4—годовые пробеги автомобилей

Марки автомобилей	ЗИЛ-43412	КамАЗ-55111	ГАЗ-3307
Годовой пробег автомобиля, км	12520	36326	6314
Значение коэффициента, ат	0,98	0,95	0,99
Значение коэффициента, ав	0,82	0,79	0,83

2.3 Расчет годовой производственной программы

Определение ТО и КР автомобилей за цикл.

Так как производственная программа рассчитывается на годичный период, то необходимо перейти от цикла к году. Для этого определяется переводной коэффициент цикличности пц:

$$пц=Lг/Lкр \tag{2.6}$$

$$пцЗИЛ=12520,25/185600=0,067$$

$$пцКАМАЗ=36325,5/182400=0,199$$

$$пцГАЗ=6313,5/184000=0,034$$

Определяем периодичность воздействий на один автомобиль за цикл его работы. Ежедневное обслуживание (ЕО) согласно ОНТП-01-91 подразделяется на ЕОс, выполняемое ежедневно при возврате подвижного состава, и ЕОТ, выполняемое перед ТО и ТР. Таким образом, $ЕОс = НЕОс$ и $ЕОТ = НЕОТ = (N1 + N2) * 1,6$, отсюда определим цикловые значения периодичности БО, ТО-1, ТО-2

НКР 1 1

$$N2 = - (L_{кр}/L2) - 1 \quad (2.7)$$

$$N1 = - (L_{кр}/L1) - (N2 - 1) \quad (2.8)$$

$$НЕОс = - L_{кр}/l_{eo} = L_{кр}/l_{cc} \quad (2.9)$$

$$Неот = (N1 + N2) * 1,6 \quad (2.10)$$

полученные результаты занесем в таблицу 2.5

Таблица 2.5 - Количество воздействий на автомобиль за цикл

Обозначения	ЗИЛ-431412	КамАЗ- 5511	ГАЗ-3307
N2	15	15	15
N1	48	48	48
Неос	3712	1216	7360
Неот	101	101	101

После определения количества ТО на один автомобиль за цикл и с учетом переводного коэффициента цикличности пц проводим расчет производственной программы за год по парку:

$$N2г = Aи * N2 * пц \quad (2.11)$$

$$N1г = Aи * N1 * пц \quad (2.12)$$

$$Неосг = Aи * Неос * пц \quad (2.13)$$

$$Неотг = (N1г * N2г) * 1,6 \quad (2.14)$$

В соответствии с Положением предусматривается диагностирование подвижного состава Д-1 и Д-2.

Диагностирование Д-1 предназначено главным образом для определения технического состояния агрегатов, узлов и систем автомобиля, обеспечивающих безопасность движения. Д-1 проводится как правило, с периодичностью ТО-1.

Число автомобилей, диагностируемых при ТР согласно опытным данным составляет 10% программы ТО-1 за год, тогда:

Диагностирование Д-2 предназначено для определения мощностных и экономических показателей автомобиля ТО-2, а также для выявления объемов работ ТР. Д-2 проводится с периодичностью ТО-2 и в отдельных случаях при ТР.

Число диагностируемых автомобилей принято 20% годовой программы ТО-2.

Таблица 2.6 - Годовая производственная программа по маркам

Виды воздействий	ЗИЛ-431412	КамАЗ-55111	ГАЗ-3307	Значения
N2	42	245	18	305
N1	135	783	57	975
Неосг	10446	19843	8758	39047
Неотг	283	1645	120	2048

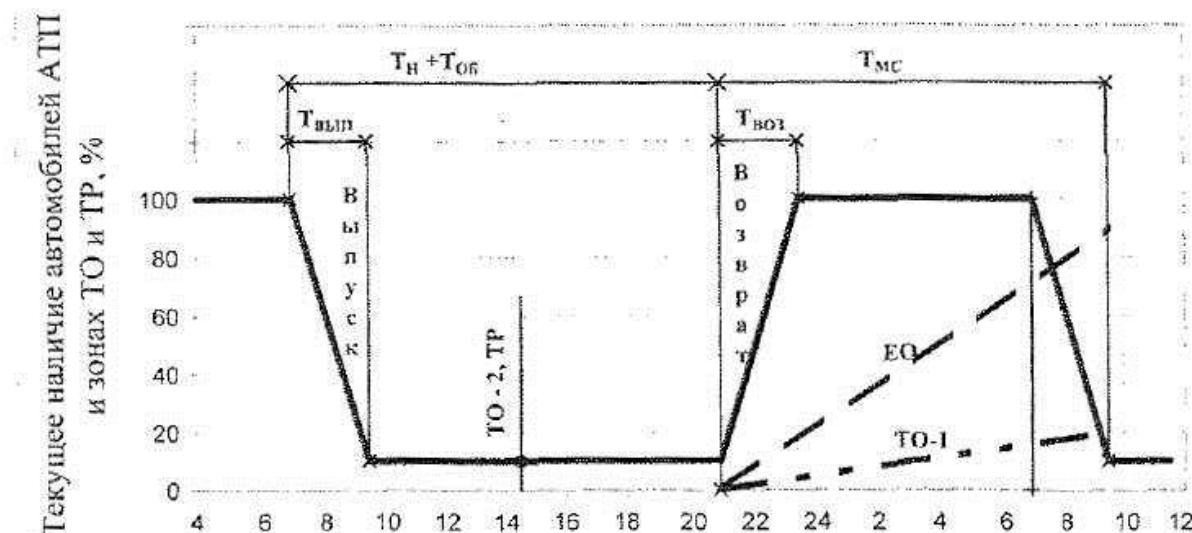
Исходя из технологического расчета суточной программы необходимо выбрать метод организации рабочих мест основного производства:

1. Метод постового обслуживания,
2. Метод поточного обслуживания.

Необходимым условием проведения ТО-1 и ТО-2 на потоке является следующее: для ТО-1 суточная программа 12... 15, для ТО-2 5...6 обслуживании (при наличии диагностических комплексов соответственно суточной программе Д-1 12...16 и Д-2 7...8 диагностирований). Для ЕОс рекомендуется выполнять на потоке с количеством воздействий более 100 автомобилей в сутки.

2.4 Режим работы зон ТО и ТР автомобилей

Режим работы зон ТО зависит от режима работ подвижного состава на линии. Для ЕО и ТО-1, выполняемых в межсменное время, продолжительность работы зон обслуживания (начало и конец работы смены $T_{мс}$) определяется изнутри гаражи того графика выпуска и возврата автомобилей



где $T_{вып}$ - выпуск автомобилей на линию $T_{вып}=2,5ч$

$T_{возвр}$ -возврат автомобиля с линии $T_{возвр} = 2,5ч$

$T_{об}$ - обеденный перерыв водителя $T_{об} =2ч$

$T_{н}$ - работа автомобилей в наряде $T_{н} =12 ч$

$T_{мс}$ - межсменное время $T_{мс} = 13ч$

$T_{начала}$ - время начала работы АТП $T_{начала} = 7ч$

Рисунок 1 - Суточный график производственного процесса АТП

Межсменное время - это период между возвратом первого автомобиля и выпуском последнего. При равномерном выпуске автомобилей продолжительность межсменного времени.

$$T_{мс} = 24 - (T_{н} + T_{о} - T_{в}) = 24 - (12 + 2 - 2,5) = 13ч$$

где $T_{н}$ - продолжительность работы автомобилей на линии, ч: $T_{н} = 12ч$

$T_{о}$ - время обеденного перерыва шофера, ч $T_{о} =2ч$

$T_{в}$ - продолжительность выпуска на линию, ч; $T_{в} =2,5ч$

2.5 Расчет трудоемкости ТО и ТР автомобилей

Годовой объем работ АТП определяется в человеко-часах (чел-ч) и состоит из объемов работ по техническому обслуживанию (ЕОс, ЕОт, ТО-1, ТО~2), диагностике (Д-1, Д-2), текущему ремонту (ТР) и самообслуживанию предприятия.

Для расчета годового объема работ предварительно для подвижного состава устанавливают нормативные трудоемкости ТО и ТР, а затем их корректируют с учетом конкретных условий. Значение K_m (коэфф. механизации) учтен в табл. 11 ОНТП-01-91

Корректирование нормативных трудоёмкостей ТО и ТР

Расчетная трудоемкость t_{EOc} и t_{EOt} примут вид:

$$t_{EOc} = t_{нEOc} * K_2 \quad (2.15)$$

$$t_{EOt} = 0,5 * t_{нEOc} * K_2 * K_m \quad (2.16)$$

где $t_{нEO}$ - трудоемкость ЕО для данного типа подвижного состава, чел-ч;

K_2 - соответственно коэффициенты, учитывающие тип и модификацию подвижного состава, размер АТП, снижение трудоемкости за счет механизации работ ЕОс

Нормативная трудоемкость ЕОс включает уборочные работы, моечные, заправочные, контрольно-диагностические и в небольшом объеме работы по устранению мелких неисправностей, выполняемых ежедневно после окончания работы подвижного состава.

Нормативная трудоемкость ЕОт включает уборочные работы, моечные работы двигателя и шасси выполняемые перед ТО и ТР подвижного состава.

Трудоемкость ЕОт составляет примерно 50% трудоемкости ЕОс

ГАЗ-3307

$$t_{EOc} = 0,3 * 1,21 = 0,363 \text{ чел} * \text{ч}$$

$$t_{EOt} = 0,5 * 0,3 * 1,21 = 0,182 \text{ чел} * \text{ч}$$

ЗИЛ-431412

$$tEOc = 0,35 * 1,21 = 0,4235 \text{ чел} * \text{ч}$$

$$tEOt = 0,5 * 0,35 * 1,21 = 0,212 \text{ чел} * \text{ч}$$

КамаЗ-55111

$$tEOc = 0,35 * 1,21 = 0,4235 \text{ чел} * \text{ч}$$

$$tEOt = 0,5 * 0,35 * 1,21 = 0,232 \text{ чел} * \text{ч}$$

Трудоемкость работ ТО - 1, ТО - 2 определим по формуле;

$$t_i(\text{ТО-1, ТО-2}) = t_{in} * K_2 * K_4; \quad (2.17)$$

где t_{in} - нормативная трудоемкость, чел·ч;

K_2 - коэффициент корректирования по модификации подвижного состава организации работы

K_4 - коэффициент корректирования трудоемкости в зависимости от количества единиц подвижного состава

ГАЗ-3307

$$t_1 = 3,6 * 3,1 * 1,1 = 4,36 \text{ чел-ч}$$

$$t_2 = 14,4 * 1,1 * 1,1 = 17,4 \text{ чел-ч}$$

ЗИЛ-431412

$$t_1 = 3,6 * 1,1 * 1,1 = 4,36 \text{ чел-ч}$$

$$t_2 = 14,4 * 1,1 * 1,1 = 17,4 \text{ чел-ч}$$

КамаЗ-55111

$$t_1 = 5,7 * 1,1 * 1,1 = 6,9 \text{ чел-ч}$$

$$t_2 = 23,6 * 3,1 * 1,1 = 26,1 \text{ чел-ч}$$

Далее необходимо определить нормативы трудоемкости диагностики Д-1 и Д-2 согласно табл. 16 /1/, а также скорректировать полученные значения трудоемкостей ТО-1 и ТО-2 в зависимости от выбранного метода диагностики.

$$t_{д1} = t_{то-1} * K_{д1} \quad (2.18)$$

$$t_{д2} = t_{то-2} * K_{д2} \quad (2.19)$$

где $K_{д1}$ $K_{д2}$ см. табл. 16 /1/ — (общее диагностирование, углубленное) при

распределении трудоемкостей по ТО и ТР с учетом видов

$K_{д1} = 10\%$;

$K_{д2} = 10\%$

Результаты распределения трудоемкостей выполненных значений ТО и ТР сведены в таблице 2.12

ГАЗ-3307

$t_{д1} = 4,36 * 0,1 = 0,44$ чел-ч

$t_{д2} = 17,4 * 0,1 = 1,74$ чел-ч

ЗИЛ=431412

$t_{д1} = 4,36 * 0,1 = 0,44$ чел-ч

$t_{д2} = 17,4 * 0,1 = 1,74$ чел-ч

КамАЗ-55111

$t_{д1} = 6,9 * 0,1 = 0,69$ чел-ч

$t_{д2} = 26,1 * 0,1 = 2,61$ чел-ч

Удельная нормативная трудоемкость текущего ремонта корректируется с помощью коэффициентов K_1, K_2, K_3, K_4, K_5 :

$$t_{тр} = t_{нтр} * K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5 \quad (2.20)$$

ГАЗ-3307

$t_{тр} = 3 * 1,2 * 1,1 * 1,2 * 1,1 * 1 = 5,23$ чел.ч/1000 км

ЗИЛ=431412

$t_{тр} = 3,4 * 1,2 * 1,1 * 1,2 * 1,1 * 3 = 5,92$ чел.ч/1000 км

КамАЗ-55111

$t_{тр} = 5 * 1,2 * 1,1 * 1,2 * 1,1 * 1 = 8,71$ чел.ч/1000км

Нормативы трудоемкости сезонного обслуживания (СО) в «Положении» не приведены. Учитывая, что сезонное обслуживание совмещено с ТО-2, предшествующим переходу на зимний и летний периоды, нормативы трудоемкости $K_{со}$ принимаются в процентах от трудоемкости ТО-2: для очень холодного и очень жаркого сухого климатических районов в размере 50%; для холодного и жаркого в размере 30%; для прочих районов -

20%.

Расчетные значения трудоемкостей приведены в таблице 2.7

Таблица 2.7- Расчетные значения трудоемкостей

Марка автомоб.	ЕОс	ЕОт	ТО-1	ТО-2	Д-1	Д-2	СО	ТР
ГАЗ-3397	0,363	0,182	4,356	17,424	0,4356	1,7424	5,2272	5,2272
ЗИЛ-431	0,4235	0,212	4,356	17,424	0,4356	1,7424	5,2272	5,9242
КамАЗ-5	0,4235	0,212	6,897	26,136	0,6897	2,6136	7,8408	8,712

2.6 Определим годовой объем работ по ТО ($\sum T_i$ г)

$$\text{по ЕОс} \quad t_{EOcг} = N_{EOcг} * t_{EOc} \quad (2.21)$$

$$\text{по ЕОт} \quad t_{EOтг} = N_{EOтг} * t_{EOт} \quad (2.22)$$

$$\text{по ТО-1} \quad T_{1г} = N_{1г} * t_{то1} \quad (2.23)$$

$$\text{по Д-1} \quad T_{д1г} = \sum N_{д1г} * t_{д1} \quad (2.24)$$

$$\text{по ТО-2} \quad T_{2г} = N_{2г} * t_{то2} \quad (2.25)$$

$$\text{по Д-2} \quad T_{д2г} = \sum N_{д2г} * t_{д2} \quad (2.26)$$

$$\text{по СО} \quad T_{сог} = 2 * A_{и} * t_{то2} * K_{со} \quad (2.27)$$

$$\text{по ТР} \quad T_{тр} = (L_{г}/1000) * t_{тр} * A_{и} \quad (2.28)$$

Таблица 2.8 - Годовой объем видов работ ТО и ТР по маркам автомобилей

Обозначения годовых трудоемкостей	Марки автомобилей			Суммарная трудоемкость, чел-ч
	ЗИЛ-431412	КамАЗ- 55111	ГАЗ-3307	
тгN2	732	6403	314	7449
тгN1	588	5400	248	6236
тгNEOc	4424	8404	3179	16007
тгNEOd	60	348	22	430
\sum тгNd1	85	780	36	901
\sum тгNd2	87	768	38	893
тгсо	439	1286	366	2091
ттр	3115	25951	1155	30221
ИТОГО			34007	

$$\sum_{\text{тго2}} = \text{т2г} + \text{тсог} = 9540 = \text{чел-ч} \quad (2.29)$$

Учитывая, что 20% работ ТО-2 выполняется в цехах то их необходимо вычесть из общей трудоемкости и разнести по 25% на 4 цеха: электротехнический, аккумуляторный, шиномонтажный, и ремонт приборов системы питания.

Годовая трудоемкость по предприятию принятая к расчету $T_{\text{то2п}}$ и определится:

$$T_{\text{то2п}} = 7632 \text{ чел-ч} \quad (2.30)$$

Таблица 2.9 - Принятые значения трудоемкостей к расчету

Виды воздействий	T -расчетные	Виды воздействия	T -расчетные
т2г	7632	\sum тгд1	901
т1г	6236	\sum тгд2	893
тгеос	16007	тцто2	1908
тгеот	430	ттр	30221

$$\text{Итого: } \sum T_{\Gamma} = 64228 = \text{чел-ч}$$

Нормативы трудоемкостей ТО и ТР не учитывают трудовые затраты на вспомогательные работы по техническому обслуживанию и ремонту

производственного оборудования и инструмента предприятия, внутри гаражные транспортные и погрузочно-разгрузочные работы, хранение, приемку и выдачу материальных ценностей, уборку производственных помещений и других вспомогательных работ по самообслуживанию предприятия. Трудоемкость вспомогательных работ на самообслуживание предприятия устанавливается в размере не более 30% от объема суммарной трудоемкости технических обслуживания и текущего ремонта парка автомобилей за год

$$\sum_{\text{твспом.г}} = \sum_{\text{т1}} * 0,3 = 64228 * 0,3 = 19268 \text{ чел-ч} \quad (2.31)$$

Вспомогательные работы распределяются согласно таблице 2.10

Таблица 2.10 - Вспомогательные работы

Виды работ	%		$\sum_{\text{твспом. г}}$
Работы по самообслуживанию	40...50	50	9634,2
Транспортные	8...10	10	1926,84
Перегон автомобилей	14...26	14	2697,576
Приёмка, хранение и выдача	8...10	10	1926,84
Уборка помещений и территории	14...20	16	3082,944
Итого		100	19268,4

Работы по самообслуживанию предприятия - составная часть вспомогательных работ и распределяются согласно табл 2.11

$$\sum_{\text{тсам. г}} = 10^{-2} * \sum_{\text{твспом. г}} * K_{\text{сам}} \quad (2.32)$$

где $K_{\text{сам}}$ - доля работ по самообслуживанию, %.

$$\sum_{\text{тсам. г}} = 7707,4$$

Таблица 2.11 - Распределения работ по самообслуживанию

Виды работ	%	Σ тсам. г
Электромеханические	25	1926,8
Механические	10	770,7
Слесарные	16	1233,2
Кузнечные	2	154,1
Сварочные	4	308,3
Жестяницкие	4	308,3
Медницкие	1	77,1
Трубопроводные (слесарные)	22	1695,6
Ремонтно-строительные и	16	1233,2
Итого	100	7707,4

Общая трудоемкость всех работ по предприятию за год составит (Σ тгобщ) :

$$\Sigma \text{тгобщ} = \Sigma \text{тг} + \Sigma \text{тгвсмом.г} + \Sigma \text{тгсам.г} = 64228,0 + 19268 + 7707,4 = 91203,8 \text{ чел-ч}$$

Согласно выполненного расчета производственной программы необходимо полученные результаты свести в таблицу 2.12. По результатам расчетных трудоемкостей: зон, участков, цехов для лучшего пользования определить в этой же таблицы и численность производственных рабочих по каждому виду работ зоны, цеха, участка. Если в полученных значениях количество людей меньше 1, то смежные цеха, участки необходимо объединять согласно технологического процесса

Годовые фонды времени штатных рабочих принимаем из таблицы 3.20
/3/

2.7 Расчет численности производственных рабочих

Зная трудоемкости работ по предприятию за год можно рассчитать численность производственных рабочих. При расчете численности рабочих различают технологически необходимое количество рабочих (P_T) и штатное

($P_{ш}$) количество рабочих.

Технологически необходимое количество рабочих определяется отношением годового объема работ $Tг$ к годовому фонду времени одного рабочего в одну смену:

2.8 Расчет количества постов

На основе установленной производственной программы, режима работы зон, выбранной организационной структуры и технологии ТО и ТР автомобилей, производится расчет количества линий, специализированных и универсальных постов, распределение рабочих по постам, расчет и подбор оборудования.

2.8.1 Режим работы зон

Режим работы зон ТО зависит от режима работы автомобилей на линии. В целях максимального использования подвижного состава на линии, ЕО и ТО-1 выполняют в межсменное время, после возврата автомобилей с работы. Техническое обслуживание ТО-2 отличается сложностью и большей трудоемкостью, включающей работы специализированных цехов и участков и, как правило, выполняется в дневную смену, когда работают все цеха.

Для предприятий с суточным количеством воздействий более 100 автомобилей ЕО рекомендуется выполнять обслуживания на поточной линии.

Режим работы специализированных диагностических участков Д-1 и Д-2 зависит от режима работы зон ТО-1 и ТО-2. Участок диагностики Д-1 обычно работает одновременно с зоной ТО-1, и Д-2 с зоной ТО-2.

Режим работы зоны ТР составляет, как правило, две, а иногда и три смены. В дневную смену выполняются наиболее трудоемкие и сложные работы ТР,

требующие участие производственных цехов и участков, а также работы по устранению самопроявившихся отказов автомобилей. Во вторую и третью смену выполняются ремонтные работы по заявкам водителей. В таблице 2.12 принятое кол-во технологов, рабочих, Рт необходимо распределить по сменам, в нашем случае предприятие работает в одну смену и все ремонтные рабочие работают в первую смену.

2.9 Расчет числа постов ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2 и ТР

Минимальное количества постов ТО-1 и ТО-2, углубленного диагностирования, разборочно-сборочных и регулировочных работ ТР, сварочно-жестянидных и молярных работ следует определять по формуле:

$$P_i = (T_{гп} * K_p) / (D_{рг} * C * T_{мс} * P * K_{исп}) \quad (2.41)$$

где: $T_{гп}$ - годовой объем выполняемых постовых работ, чел.ч;

Количество постов ТО-1:

$$P_i = (5612,4 * 1,17) / (305 * 1 * 7 * 2,5 * 0,98) = 1,26, \text{ принимаем } 1 \text{ пост}$$

Количество постов ТО-2:

$$P_i = (6704,1 * 1,17) / (305 * 1 * 7 * 2,5 * 0,98) = 1,5, \text{ принимаем } 1 \text{ пост}$$

Количество постов ТР:

$$P_i = (11937,30 * 1,35) / (305 * 1 * 7 * 2,5 * 0,98) = 3,08, \text{ принимаем } 3 \text{ поста}$$

Количество молярных (окрасочных) постов :

$$P_i = (2719,89 * 1,35) / (305 * 1 * 7 * 2,5 * 0,98) = 0,68, \text{ принимаем } 1 \text{ пост}$$

Количество постов Д-1:

$$P_i = (623,6 * 1,17) / (305 * 1 * 7 * 2,5 * 0,98) = 1,14, \text{ принимаем } 1 \text{ пост}$$

Количество постов Д-2;

$$P_i = (763,2 * 1,17) / (305 * 1 * 7 * 2,5 * 0,98) = 1,13, \text{ принимаем } 1 \text{ пост}$$

Расчёт числа постов ожидания

Число постов ожидания перед ТО и ТР принимается:

для индивидуальных постов ТО, ТР, Д-1 и Д-2 - 20% от числа

соответствующих постов

Количество постов ожидания ТО—1:

$P_{\text{ТО-1}}=0,2 * P_{\text{ТО-1}}=0,2 * 1=0,2$ – 0 постов

Количество постов ожидания ТО-2:

$P_{\text{ТО-2}}=0,2 * P_{\text{ТО-2}}=0,2 * 1=0,2$ – 0 постов

Количество постов ожидания ТР:

$P_{\text{ТР}}=0,2 * P_{\text{ТР}}=0,2 * 3=0,3$ – 1 пост

Количество постов ожидания молярных (окрасочных) постов:

$P_{\text{Покр}}=0,2 * P_{\text{Покр}}=0,2 * 1=0,2$ – 0 постов

Количество постов ожидания Д-1:

$P_{\text{Д-1}}=0,2 * P_{\text{Д-1}}=0,2 * 1=0,2$ – 0 постов

Количество постов ожидания Д-2:

$P_{\text{Д-2}}=0,2 * P_{\text{Д-2}}=0,2 * 1=0,2$ – 0 постов

2.10 Расчет технологического оборудования

К технологическому оборудованию относятся стационарные и переносные станки, стенды, приборы, приспособления, производственный инвентарь, необходимые для выполнения работ по ТО и ТР подвижного состава. Технологическое оборудование подразделяется на основное (станки, ремонтные и демонтажно-монтажные стенды), комплектное (предусмотрено по таблицу гаражного оборудования), подъемно-осмотровое, подъемно-транспортное, общего назначения (верстаки и т.д.) и складское.

Количество основного оборудования Q_0 рассчитывается по трудоемкости работ, к фонду рабочего времени и по таблицу производится выбор оборудования. Результаты расчёта заносим в таблицу.

$$Q_0 = T_0 / (\Phi_0 * P_0 * n_0) = T_0 / (D_{\text{дрг}} * T_{\text{см}} * C * P_0 * n_0)$$

где T_0 - годовая трудоемкость работ на данном виде оборудования, чел.ч;

Φ_0 - годовой фонд времени единицы оборудования, ч;

Рп - число рабочих, одновременно работающих на данном оборудовании;
 по - коэффициент использования оборудования (по - 0,75-0.9), принимаем
 по = 0,8

$$Q_0 = 5439,8 / (305 * 7 * 1 * 1 * 0,8)$$

Согласно выполненного расчёта составляется сводная ведомость
 необходимого технологического оборудования см. таблицу 2,13

Таблица - 2.13 Сводная ведомость технологического оборудования

Цех	Технологическое оборудование	Кол. Оборудования	Тип или модель	Краткая техническая характеристика и габаритные размеры в плане, мм	Площадь, м ²	
					на единицу оборудования	общая
1	2	3	4		6	7
	Стел разбор задних Кран консольный		Р-284 П-402	830x520x865 Поворот стрелы 180гр		
Агрегатные	Транспорт тележка	3		2000x1000x150		
	Стенд для разборки и сборки КПП		2365	600x540x690	0,02	0,04
	Стенд для разборки и сборки ДВС	1	ГАРО 2164	Передвижная соб. изготовления		
	Станок для заточки инструмента	2		Эл. Двигатель 3, кВт		
	Верстак слесарный металлический	1	ШП-17	Двухтумбовый. Масса, кг - 53. Габаритные размеры (1500-650) мм.	0,98	0,98
	Ванна моечная	1	9510	Для мойки мелких деталей и крепежных изделий. Емкость ванны - 95 л.(800-500)мм	0,4	0,4
	Стелаж для деталей	2		Стационарный соб. изготовления		
	Шкаф для инструмента	1		Стационарный соб. изготовления		
	Стенд для обкатки компрессоров	1		Стационарный соб. изготовления		
	Станок круглошлифовальный	1	ЗА-151	3000x2000x1500		
	Ключ с контролируемым	2	ЦИМ-175 4	Крутящий момент 0...40кН*м		

1	2	3	4	5	6	7
	Стол дефектовочный	1	Р-942	Стационарный 1200x700	0,84	0,84
	Станок хонинговальный	1	ЗК833	1300x1200x1415		
	Станок расточной	1	2Е7ВП	1100x1400x1050		
	Стенд для обкатки двигателей	1	КС-276	3020x1200x600		
	Прибор для проверки концевых выключателей	1		Переносной		
	Ларь для ветоши	2		500x600	0,3	0,6
	Ящик с песком	1		500x600	0,3	0,3 !
	Асбестовое полотно	1				
	Щит противопожарный	1				

Стоимость выбранного оборудования составляет 1 630 000 руб..

2.11 Расчет площадей цехов и участков АТП

2.11.1 Расчет площадей зон ТО и ТР постовым методом

Расчет площадей юн выполняется по формуле:

$$F_1 = f_{об} * \Pi_{из} * K_{п} \quad (2.43)$$

где $f_{об}$ - площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам автомобиля, m^2 ;

$K_{п}$ - значение коэффициента плотности, который представляет собой отношение площади, занимаемой автомобилями проездами, проходами, рабочими местами, к сумме площадей проекции автомобилей в плане. Значение $K_{п}$ зависит от габаритов автомобиля и расположения постов. При одностороннем расположении постов $K_{п} = 6-7$. При двухсторонней расстановке постов и поточном методе $K_{п}$ может быть принято равным 4-5. Расчет площади зоны E_{O_e} , m^2 с одной механизированной мойкой и сушильный постом

$$F_{eoc} = f_{об} * \Pi_{из} * K_{п} \quad (2.44)$$

где $f_{об}$ - площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам автомобиля,

$П_{из}$ - число постов в зоне;

$K_{п}$ - значение коэффициента плотности, который представляет собой отношение площади, занимаемой автомобилями проездами, проходами, рабочими местами, к сумме площадей проекции автомобилей в плане.

Значение $K_{п}$ зависит от габаритов автомобиля и расположения постов. При одностороннем расположении постов $K_{п} = 6-7$. При двухсторонней расстановке постов и поточном методе $K_{п}$ может быть принято равным 4-5.

Расчет площади зоны ЕОс с постами ожидания, $м^2$ с одним механизированной мойки и сушильный постом:

$$F_{еос} = 8,1 * 2,64 * 3 * 5 = 321 \text{ м}^2$$

Расчет площади зоны ЕОт, $м^2$

$$F_{еос} = 8,1 * 2,64 * 0 * 5 = 0 \text{ м}^2$$

Расчет площади зоны ТО-1, $м^2$

$$F_{то-1} = 8,1 * 2,64 * 1 * 7 = 150 \text{ м}^2$$

Расчет площади зоны ТО-2, $м^2$

$$F_{то-2} = 8,1 * 2,64 * 1 * 7 = 150 \text{ м}^2$$

Расчет площади зоны ТР, $м^2$

$$F_{тр} = 8,1 * 2,64 * 4 * 5 = 427,68 \text{ м}^2$$

Расчет площади зоны Д-1, $м^2$

$$F_{д-1} = 8,1 * 2,64 * 1 * 7 = 150 \text{ м}^2$$

Расчет площади зоны Д-2, $м^2$

$$F_{д-1} = 8,1 * 2,64 * 1 * 7 = 150 \text{ м}^2$$

Расчет площади зоны хранения (стоянки) автомобилей.

$$F_x = f_0 * A_{ст} * K_{п} \quad (2.45)$$

где f_0 - площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), $м^2$

$A_{ст}$ - число автомобиле мест хранения;

$K_p = 2,5-3,0$ - коэффициент плотности расстановки автомобилемест хранения.

При обезличенном хранении автомобилей число автомобиле-мест $A_{ст}$ определится из выражения:

$$A_{ст} = A_{и} - X_{тр} - X_{то} - X_{п} - A_{кр} - A_{л} \quad (2,46)$$

где $X_{тр}$ - число постов ТР;

$X_{то}$ - число постов ТО;

$X_{п}$ - число постов ожидания;

$A_{кр}$ - число автомобилей в КР;

$A_{л}$ - среднее число отсутствующих автомобилей (круглосуточная работа).

Нормативы расстояний между автомобилями, автомобилями и элементами здания на местах хранения и маневрирования автомобилей соответствуют нормативам, установленным для юны ТО и ТР.

$$A_{ст} = 159 - 3 - 1 - 1 - 0 - 2 = 152$$

$$F_x = 8,1 * 2,5 * 152 * 3 = 9234 \text{ м}^2$$

Расчет площадей производственных участков

Ориентировочный расчет площадей производственных помещений выполняется по удельным площадям на единицу оборудования и подвижного состава.

Площадь участка:

$$F_y = f_{об} * K_p \quad (2,47)$$

где $f_{об}$ - площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам оборудования, м

K_p - коэффициент плотности расстановки оборудования.

В нашем случае для приближенных расчетов площади участков могут быть определены по числу работающих на участке в наиболее загруженную смену:

$$F_y = f_1 + f_2 * (P_T - 1) \quad (2,48)$$

где f_1 - площадь на одного работающего, м² Табл. 3.27 /3/

f2 - то же на каждого последующего, м²; Табл. 3.27

Rт- число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену:

Расчет площадей оформляется в виде таблицы 2.14.

Таблица - 2.14 Площади производственных участков

Цех (Участок)	Удельная площадь на одного рабочего, м	Расчетная площадь, м ²
1	2	3
Агрегатный	22/14	50
Аккумуляторный	21/15	0
Слесарно-механический	18/12	30
Кузнечно-рессорный	21/5	0
Электротехнический	15/9	15
Медницкий	15/9	0
Шиномонтажный	18/15	18
Вулканизационный	12/6	0
Сварочный	30/9	30
Сварочно-жестяницкий	15/9	0
Жестяницкий	18/12	0
Топливной аппаратуры	14/8	14
Арматурный	12/6	0
Обойный,	18/5	0
Таксометровый	15/9	0
Малярный	30/15	30
(ОГМ) по		
Электромеханический	15/9	24
Механический	18/12	18
Слесарный	18/12	30
Сварочный	15/9	0
Жестяницкий	18/12	0
Медницкий	15/9	0

Трубопроводный	18/12	30
Деревообделочный и ремонтно-строительный	24/18	42
Вспомогательные виды работ		
Работы по самообслуживанию		0
Транспортные		0
Перегон автомобилей		0
Приёмка, хранение и выдача материальных ценностей	6,15	6,15
Уборка помещений и территории	4	8
Итого		340,15

Расчет площади складских помещений

Площади складских помещений и сооружений АТП определяется произведением удельных нормативов, приведенных в табл. 3.28, на численность подвижного состава и на корректирующие коэффициенты я зависимости:

Расчёт производим согласно формулы:

$$F_i = K_{c1} * K_{c2} * K_{c3} * K_{c4} * K_{c5} * A_{и} * S / 10 \quad (2.49)$$

где: K_{c1} - от среднесуточного пробега подвижного состава, табл. 3.29;/3/

K_{c2} - от численности технологически совместимого подвижного состава, табл. 3.30;

K_{c3} - от типа подвижного состава, табл. 3.31 ;/3/

K_{c4} - от высоты складирования, табл. 3.32;

K_{c5} - от категорий условий эксплуатации, табл. 3.33;/3/

S - принимаемая площадь складских помещений, сооружений на 10 единиц

подвижного состава, м² табл. 3.28.

Расчёт оформляем в виде таблицы 2.15

Таблица - 2.15 Расчет складских помещений

Наименование складов	Площадь складов, м
1	2
Запасных частей, деталей,	$F = 0,9 * 1 * 1,2 * 1,6 * 1,1 * 159 * 4 / 10 = 119,5$
Двигателей, агрегатов и узлов	$F = 0,9 * 1 * 1,2 * 1,6 * 1,1 * 159 * 2,5 / 10 = 74,7$
Смазочных материалов с	$F = 0,9 * 1 * 1,2 * 1,6 * 1,1 * 159 * 1,6 / 10 = 47,8$
Лакокрасочных материалов	$F = 0,9 * 1 * 1,2 * 1,6 * 1,1 * 159 * 0,5 / 10 = 14,9$
Инструмента	$F = 0,9 * 1 * 1,2 * 1,6 * 1,1 * 159 * 0,2 / 10 = 4,5$
Кислорода, азота и ацетилена в баллонах	$F = 0,9 * 1 * 1,2 * 1,6 * 1,1 * 159 * 0,2 / 10 = 4,5$
Пиломатериалов	$F = 0,9 * 1 * 1,2 * 1,6 * 1,1 * 159 * 0,3 / 10 = 9,0$
Металла, металлолома, ценного утиля	$F = 0,9 * 1 * 1,2 * 1,6 * 1,1 * 159 * 0,3 / 10 = 7,5$
Автомобильных шин новых, отремонтированных и подлежащих восстановлению	$F = 0,9 * 1 * 1,2 * 1,6 * 1,1 * 159 * 2,4 / 10 = 71,7$
Подлежащих списанию автомобилей, агрегатов (на открытой площадке)	$F = 0,9 * 1 * 1,2 * 1,6 * 1,1 * 159 * 6 / 10 = 179,3$
Промежуточного хранения запасных частей и материалов (участок комплектации подготовки	$F = 0,9 * 1 * 1,2 * 1,6 * 1,1 * 159 * 0,8 / 10 = 23,9$
Порожних дегазированных баллонов (для газобаллонных автомобилей)	$F = 0,9 * 1 * 1,2 * 1,6 * 1,1 * 159 * 0,3 / 10 = 7,5$
Общая площадь складских помещений, м ²	564,9

Наименование зон, цехов, участков, складов, вспомогательных и подсобных помещений	Площади по оборудованию и коэффициента плотности его установки	Площади по количеству рабочих в наиболее многочисле	ΣS - суммарная расчетная площадь	Принятая площадь по планировке
1	2	3	4	5
ЕО _с - выполняемые ежедневно моечные уборочные включая заправочные			321	321
контрольно-диагностические				
Ремонтные устр. мелких неисправностей				
ЕО _т - углубленные работы уборочные	0		0	
Моечные включая сушку-обтирку				
ТО-1-Общее диагностирование				
Крепежные, регулировочные смазочные, заправочно-очист.	149,688		149,688	
ТГ-2 - Углубленное диагностир.				
Крепежные, регулировоч. смазоч	149,688		149,688	
ТР - Поставные работы				
Диагностические				
Регулировочные, разборочно сборочные	427,68		427,68	
Сварочно-жестяницкие	0		0	
Малярные	30		30	
ТР- Участковые работы				
Агрегатные		50	50	
Слесарно-механические		30	30	
Электротехнические		15	15	
Аккумуляторные		0	0	
Рем. приборов системы питания		14	14	
Шиномонтажные		18	18	
Вулканизационные (рем. камер)		0	0	
Кушечно-рессорные		0	0	
Медницкие		0	0	
Сварочные		30	30	
Жестяницкие		0	0	
Арматурные		0	0	
Обойные		0	0	
Таксометровые		0	0	
Радиоремонтные		-	-	
(ОГМ) Участки				
Электромеханические		24	24	
Механические		18	18	
Слесарные		30	30	

Продолжение табл. 2.16

1	2	3	4	5
Кузнечные		-	-	
Сварочные		0	0	
Жестяницкие		0	0	
Медницкие		0	0	
Трубопроводные (слесарные)		30	30	!
Рем.-строительные и		42	42	
Складские помещения				
Запасных частей, деталей, эксплуатационных материалов	119,5		119,5	
Двигателей, агрегатов и узлов	74,7		74,7	
Смазочных материалов с	47,8		47,8	
Лакокрасочных материалов	14,9		14,9	
Инструмента	4,5		4,5	
Кислорода, азота и ацетилена в баллонах	4,5		4,5	
Пиломатериалов	9,0		9,0	
Металла, металлолома, ценного утиля	7,5		7,5	
Автомобильных шин новых, отремонтированных и подлежащих восстановлению	71,7		71,7	
Промежуточного хранения запасных частей и материалов (участок комплектации подготовки производства)	23,9		23,9	
ИТОГО	1135,1	301,0	1757,1	
Зоны хранения автомобилей				
Подлежащих списанию автомобилей, агрегатов (на открытой площадке)	179,3			
Общая площадь открытой	9413,321		11170,4	

Площадь главного производственного корпуса без зоны хранения составит:

$$11170,4 - 9413,32 = 1757,13 \text{ м}^2$$

Суммарная площадь производственного корпуса по планировке занимает 4320м из котрой часть площади используется под теплую стоянку.

3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Назначение

В целях снижения времени простоя автомобиля в ремонте, сокращения затрат на установку гидроцилиндра после ремонта на автомобиль в случаях некачественного ремонта и усиления гарантии после ремонта. Возникает необходимость в создании участка по испытанию подъёмных механизмов автомобилей КамАЗ-5511 1 после ремонта.

Основной задачей участка является проверка масляного насоса и гидроцилиндра независимо друг от друга. Необходимо проверять величину усилия, развиваемого гидроцилиндром, и герметичность системы. Под герметичностью в данном случае понимается не только отсутствие внешних утечек масла через неплотности соединений и сальниковые уплотнения, но и наличие должного сопряжения между поршнем, поршневыми кольцами и цилиндром, обеспечивающего отсутствие перетекания рабочей жидкости из одной полости цилиндра в другую.

Также проверяется величина усилия, развиваемая подъёмным механизмом, которая зависит не только от качества работы масляного насоса, но и от внутренних потерь, обусловливаемых пропуском масла из одной полости цилиндра в другую. От величины этих потерь зависит не только абсолютное значение усилия на штоке, но и скорость перемещения штока, а следовательно и время, затрачиваемое на подъём платформы. Кроме того, в результате неплотностей между поршнем и цилиндром может происходить самопроизвольное опускание гружёной платформы при выключении масляного насоса.

Поддержание автомобилей-самосвалов в постоянном технически исправном состоянии возможно только при хорошо организованном наблюдении за износом сопряжений агрегатов узлов автомобиля. Только

своевременные крепежные и регулировочные работы и ремонт сократят простой автомобиля самосвала на линии по технической неисправности. Согласно принятым планово-предупредительной системе технического обслуживания и наиболее прогрессивной системе ремонта агрегатным методом технического состояние агрегатов и узлов автомобиля-самосвала, в том числе и подъемного механизма, периодически проверяют в принудительном порядке, а неисправности устраняют по потребности. Чтобы установить номенклатуру видов технического обслуживания автомобиля-самосвала и его подъемного механизма перечень включаемых в каждый вид обслуживания работ, т. режим технического обслуживания, необходимо для конкретных эксплуатационных условий и конструкции подъемного механизма установить закономерности возникновения неисправностей механизме в процессе эксплуатации. Для автомобиля-самосвала ЗИЛ-585 с телескопическим подъемником режим технического обслуживания будет отличаться от режимов обслуживания поршневого подъемника даже при работе в одинаковых эксплуатационных условиях.

Основным документом, определяющим режим технического обслуживания автомобилей-самосвалов, является Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта, согласно которому техническое обслуживание подъемного механизма состоит из контрольных, уборочных, моечных, смазочных, заправочных, крепежных и регулировочных работ.

Техническое обслуживание подъемного механизма производят при техническом обслуживании автомобиля-самосвала. По периодичности, перечню выполняемых работ и трудоемкости техническое обслуживание автомобиля подразделяется на следующие виды: ежедневное техническое обслуживание (ЕО)» первое техническое обслуживание (ТО-I). второе техническое обслуживание (ТО-2).

Основным назначением ежедневного обслуживания является внешний общий контроль, направленный на обеспечение безопасности движения, поддержание надлежащего внешнего вида» заправка топливом, маслом и водой.

Основным назначением первого и второго технического обслуживания является снижение интенсивности изнашивания деталей, выявление и предупреждение неисправностей путем своевременного выполнения контрольных, смазочных, крепежных, регулировочных и других работ.

При первом и втором техническом обслуживании автомобиля-самосвала помимо перечня работ, обязательных для базового автомобиля, включают дополнительные работы. По автомобилю-самосвалу необходимо дополнительно проверить осмотром состояние надрамника; действие подъемного механизма и исправность предохранительного упора платформы; состояние заднего борта и действие его запорного устройства. Закрепить картер рулевого механизма в кронштейне рамы; надрамник к раме; картер коробки отбора мощности; кронштейны подвесок платформы; соединение штоков подъемного механизма с платформой; кронштейны подъемного механизма к раме; кронштейн запасного колеса Проверить уровень масла в гидравлической системе подъемного механизма, при необходимости долить или заменить масло (по графику).

Периодичность технического обслуживания для автомобилей-самосвалов составляет, ежедневное обслуживание – один раз в сутки после работы автомобиля; первое техническое обслуживание – после 1000 – 1200 км; второе техническое обслуживание – после 5000 – 6000 км в зависимости от условий эксплуатации.

Объем обязательных работ по техническому обслуживанию подъемного механизма зависит от вида технического обслуживания и условий эксплуатации. Объем работ при техническом обслуживании автомобиля-самосвала можно значительно снизить при высоком

уровне надежности подъемного механизма других агрегатов, если учитывать влияние условий эксплуатации на вероятность выхода автомобиля-самосвала из строя. Прежде всего необходимо обеспечить работу автомобиля-самосвала на тех режимах, на которые он рассчитан.

Таким образом, техническое обслуживание автомобиля-самосвала в соответствующих зонах автохозяйства является второй стадией профилактики внезапного выхода из строя автомобиля-самосвала и регистрирует уже имеющиеся неисправности вследствие плохой эксплуатации.

Значение температуры масла может быть следствием тяжелых условий работы или низкого уровня масла в баке гидравлической системы. При значительном падении уровня масла в баке может происходить подсос воздуха в систему и, как следствие это отказ в работе гидравлического подъемника. Падение уровня масла может происходить в результате нарушения герметичности в узлах нагнетающей линии гидравлической системы. Нарушение герметичности во впускной линии приводит к подсосу воздуха в систему. Очень внимательно нужно осматривать соединения и проверять действие гидравлической системы и узлов подъемного механизма при ежедневном обслуживании.

ЕЖЕДНЕВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

При ежедневном обслуживании производят уборочные, моечные и контрольные работы (проверка состояния и действия подъемного механизма в процессе подготовки автомобиля выезду). При этом необходимо:

1. Проверить состояние сальникового уплотнения коробки отбора мощности, крана распределения, гидравлического подъемного механизма, а также всех соединений маслопроводов шлангов гидравлической системы. Течь масла в указанных местах свидетельствует о неисправности соединения.
2. Проверить уровень масла в гидравлической системе. В масляном баке

автомобилей-самосвалов с телескопическим подъемником уровень масла должен доходить до метки В, но не ни метки Н на указателе крышки горловины масляного бака при поднятой платформе. Уровень масла в баке, соответствуют метке Н на указателе, является минимальным для нормальной работы гидравлической системы.

3. Осмотреть крепления узлов подъемного механизма (коробку отбора мощности, корпус и крышки масляного насоса маслопроводы, масляный бак. подъемник, кронштейны и опоры платформы, надрамник, запасное колесо, задний фонарь и номерной знак).
4. Проверить состояние и действие запорного механизма заднего борта. При осмотре узлов производят все необходим операции по креплению соединений и их регулировке.
5. Проверить состояние платформы.

ПЕРВОЕ И ВТОРОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Первое и второе техническое обслуживание автомобиля-самосвала проводят в межсменное время в соответствии с установленным графиком; кроме работ ежедневного обслуживания выполняют еще смазочные, крепежно-регулирующие и контрольно-осмотровые работы. По результатам контрольно-осмотровых работ и по заявке шофера устраняют обнаруженные повреждения и мелкие неисправности некоторых узлов.

Качество контрольно-осмотровых работ должно гарантировать полное выявление неисправностей и существенно уменьшить возможность внезапного их возникновения в период между техническими обслуживаниями. Контрольно-осмотровые работы ежедневного обслуживания не исключают выполнения контрольно-осмотровых работ, предусмотренных при первом и втором техническом обслуживании, так как углубленный осмотр может дополнительно выявить неисправности, которые должны быть немедленно устранены путем текущего ремонта.

В отличие от профилактического обслуживания ремонт выполняют только по потребности при наличии неисправности. Необходимые при этом разборочно-сборочные, сварочные и другие работы по устранению отдельных неисправностей должны быть выполнены в межсменное время. Если для устранения отдельных неисправностей этого времени мало, то производят замену неисправного узла запасным. Поэтому на складе агрегатов и узлов необходимо иметь в запасе масляные насосы с коробкой отбора мощности в сборе (для телескопических подъемных механизмов), масляные насосы и коробки отбора мощности, карданные валы (для поршневых подъемников), гидравлические подъемники.

Работу подъемного механизма проверяют при подъеме платформы без груза. Коробка отбора мощности, карданная передача и насос должны работать без стука. Платформа должна плавно, без толчков и ударов подниматься и опускаться при средних оборотах коленчатого вала двигателя (1000—1200 об/мин). Если платформа не поднимается на полный угол, необходимо долить масло в гидравлический подъемник. Для этого в автомобилях-самосвалах ЗИЛ-585 с поршневым подъемником открывают отверстие воздушного клапана 5 (см. рис. 26) и при поднятой не менее чем наполовину платформе в поршневой подъемник через воронку с сеткой заливают чистое масло, в процессе заливки масла платформу медленно поднимают. При последующих 2—3 плавных подъемах и опусканиях платформы лишнее масло из цилиндров выльется.

При первом и втором техническом обслуживании подъемного механизма необходимо также:

- 1) Проверить действие рычагов управления коробкой отбора мощности и краном распределения, работу подъемного механизма платформы и привода гидравлической системы при неразгруженной платформе. Коробка отбора мощности и масляный насос должны работать без стука, платформа должна легко и плавно подниматься и опускаться.

2) Выполнить крепежные работы крепление деталей механизма управления масляным насосом подъемного механизма, привода масляного насоса подъемника, крепление подъемника платформы и кронштейна шарнирного соединения платформы с надрамником. стопорных винтов шпилек, крепящих пальцы шарнирного соединения подъемного механизма, платформы, рычага управления подъемом платформы, ушка соединения штоков цилиндров подъемника с шарнирным устройством, деталей запорного механизма откидного борта платформы.

3) Смазать узлы подъемного механизма, шарнирные опоры платформы и подъемника, сочленения тяг управления. Согласно результатам исследования НИИАТа смазку автомобилей-самосвалов необходимо производить через 1000—1300 км пробега консистентной кальциевой смазкой УС-1 (пресс-солидол, ГОСТ 1033—51) или УСс-1 (ГОСТ 4366—50) до выдавливания смазки; выдавленную смазку необходимо удалить. Шарнирные соединения (рычаг управления коробкой отбора мощности и краном распределения, узел закрытия заднего борта и т.п.); смазывают несколькими каплями масла для двигателя (АК-10; или АКп-10, ГОСТ 1862—57).

Коробка отбора мощности смазывается маслом из коробки передач.

С наступлением осенне-зимнего периода производят смену масла в гидравлической системе подъемных механизмов, утепление платформы и другие необходимые работы.

Слив масла из поршневого подъемника (при замене масла или ремонте подъемника) автомобиля-самосвала ЗИЛ-585 производят в следующей последовательности:

- а) автомобиль устанавливают на горизонтальной площадке и затормаживают;
- б) платформу поднимают на полный угол и удерживают на подставках;
- в) открывают отверстие воздушного клапана в головке цилиндров

г) вывертывают сливную пробку в дне цилиндра и масло выливают в заранее подготовленный сосуд; для полного слива масла включают масляный насос, а кран распределения ставят в положение «опускание».

Заполнение поршневого подъемника маслом производят при поднятой и опертой на распорки платформе закрывают сливные отверстия в дне цилиндра, вывертывают пробки 8 (см. рис 26,6) из корпуса масляного насоса и кран распределения ставят в положение «опускание». В отверстие воздушного клапана через воронку с сеткой медленно наливают свежее масло. Как только из отверстия под пробку в корпусе масляного насоса пойдет чистое, без воздушных пузырьков масло, в отверстие нужно вернуть пробку, но заливку масла продолжать. По окончании заливки, не ввертывая воздушного клапана, медленно опускает платформу. Скорость опускания платформы регулируют краном распределения. Весь излишек залитого масла вытечет через отверстие воздушного клапана. Затем плавно поднимают платформу обычным путем, не допуская работы масляного насоса при остановке платформы. Если платформа поднялась на угол, меньший. 48° опять поднять платформу до конца, поставив под нее распорку, долить масло в поршневой подъемник до уровня указателя на клапане (на прежних выпусках подъемников). При неполном подъеме платформы необходимо слить масло и проверить его состояние. Более светлое, с пузырьками воздуха, масло свидетельствует о наличии воздуха в гидравлической системе.

При наличии пузырьков воздуха в слитом масле заливку необходимо повторить. Если же слитое масло не посветлело, а подъемник не поднимает платформу на нужную высоту, неисправность нужно искать в подъемнике и прежде всего в масляном насосе.

За время обкатки автомобиля после первых 100 подъемов платформы производят первую смену масла. Последующую смену масла производят обычно в апреле и октябре.

Высокое давление в поршневом подъемнике автомобиля-самосвала

вынуждает применять в качестве рабочей жидкости масло для двигателей повышенной вязкости (не ниже 12° по Энглери). При употреблении маловязкого масла для получения давления, обеспечивающего подъем платформы, требуется увеличение числа оборотов насоса (а следовательно, и двигателя). При этом работа поршневого подъемника, особенно при высоких температурах окружающего воздуха, становится недостаточно надежной.

Согласно заводской инструкции в поршневой подъемник автомобиля-самосвала ЗИЛ-585 следует заливать индустриальное масло 12 (веретенное масло 2. ГОСТ 1707—51), а летом— индустриальное масло 20 (веретенное масло 3) и масло АК-10 (ГОСТ 1862—57).

Эксплуатация автомобилей-самосвалов зимой при низких температурах с маслами большой вязкости в гидравлическом подъемнике приводит к быстрому износу шестерен коробок отбора мощности из-за высокой вязкости масла в масляном насосе. Во избежание поломок при работе в условиях низких температур необходимо пользоваться или маслами с низкой температурой застывания или разбавлять их керосином в такой пропорции, чтобы обеспечить нормальную работу' подъемника. При заливке масла в гидравлическую систему телескопического подъемного механизма автомобилей самосвалов ЗИЛ-585, так же как и автомобиля с поршневым подъемником, необходимо поднять платформу в крайнее верхнее положение, зафиксировать ее в этом положении имеющимся металлическим упором и вывернуть крышку горловины бака. Чтобы воздух гидравлической системы мог выходить, нужно отвернуть на 1-2 оборота запорный винт 9 на головке плунжера (см. рис. 10). Чтобы заливается масло прошло в телескопический подъемный механизм, необходимо рычаг управления коробкой отбора мощности и краном распределения, поставить в крайнее левое положение, т. е. в такое, при котором масло будет свободно вытекать из телескопического подъемника под действием веса платформы.

После того как бак будет заполнен до уровня горловины, рычаг ставят в

положение, соответствующее подъему платформы и при минимальных оборотах коленчатого вала двигателя перекачивают масло из бака в телескопический подъемник. При этом находившийся в головке плунжера воздух, перемени с маслом, выйдет через отверстие запорного винта 9. Если после непродолжительной работы коробки отбора мощности через отверстие все еще идет воздух, а не чистое масло, следует долить масло в бак, чтобы в гидравлическую систему не попал воздух (если из бака будет полностью перекачано масле). Как только из отверстия запорного винта появится чистое, без пузырьков воздуха, масло, необходимо выключить коробку отбора мощности и завернуть до отказа запорный винт.

Опускать платформу можно только после проверки уровня масла в баке при не завернутом корпусе крышки; уровень л в баке должен быть на высоте, отмеченной на указателе вой В. После подъема платформы вторично проверяют уровень масла в баке и, если необходимо, доливают масло, При подъеме платформы на неполный угол проверяют состояние слитого масла, как и при заливке гидравлической системы поршневого подъемника.

Заполнение гидравлической системы автомобиля-самосвала ЗИЛ-ММЗ-555 производят при поднятой и поставленной упор платформе. Вывернув крышку горловины масляного бака заливают масло в бак до отметки В на указателе крышки.

Включив двигатель, платформу поднимают, чтобы убрать упор, а затем опускают. Подъем и опускание платформы повторяют несколько раз, пока не прекратится выплескивание пены из горловины масляного бака. Затем доливают масло в ба уровня В на указателе.

У автомобиля-самосвала ЗИЛ-ММЗ-553 при работе двигателя несколько раз открывают и закрывают крышку платформы, поднимают и опускают платформу. Доливку масла в производят до отметки В на указателе уровня при поставленной на упор платформе при подъеме платформы в нейтральном положении

Слив масла из гидравлической системы производят через отверстия в днах подъемника и бака. При каждой замене масла промывают фильтр масляного бака. В гидравлическую систему автомобиля-самосвала ЗИЛ-ММЗ-553 заливают индустриальное масло 50 (ГОСТ 1707—51).

Гидравлическую систему автомобиля-самосвала ЗИЛ-ММЗ-555 летом заполняют маслом Дп-11 (ГОСТ 5304—54) или АК-10 (ГОСТ 1862—57). зимой—индустриальным маслом 12 (веретенное 2, ГОСТ 1707—51).

В гидравлическую систему подъемных механизмов автомобилей-самосвалов ЗИЛ-585 с телескопическим подъемником рекомендуется заливать масло индустриальное 20 (веретенное 3). 30 (машинное Л), 45 (машинное С) по ГОСТ 1707—51 или АК-6, АК-10 по ГОСТ 1862—57 при температуре окружающего воздуха выше 0°С; масло Л (велосит) по ГОСТ 1840—51, индустриальное масло 12 (веретенное 2) по ГОСТ 1707—51, веденное масло А У по ГОСТ 1642—50 или смесь 60% масла индустриального 20 (веретенное 3} и 40% масла Л (велосит) — при температуре воздуха ниже 0°. Вязкость залитого в гидравлическую систему масла при работе автомобилей-самосвалов в южных районах ли с изношенными масляными насосами может быть выше, чем вязкость указанных выше марок: летом— до АК-15, зимой—до смеси АК-10 или индустриального 30 (машинное Л) с добавкой 20% керосина.

Основной задачей является сохранение высокой надежности работы автомобиля-самосвала в результате соблюдения допустимых условий эксплуатации его, внимательного технического обслуживания. С утяжелением условий работы надежность остальных агрегатов автомобиля-самосвала быстро снижается. По результатам исследования НИИЛТа установлено, что наибольшее число нарушений в крепежных соединениях автомобилей-самосвалов ЗИЛ-585 (около 53%) соответствует пробегу 1000— 2500 км; у автомобилей ЗИЛ-150 при этом пробеге - 47%. При этом было установлено, что у автомобиля-самосвала ЗИЛ-585 при пробеге

1000 км нарушения крепежных соединений носят случайный характер. НИИ АТ пришел к выводу, что наиболее характерный период работы, после которого чаще всего появляется потребность в проведении крепежных работ у автомобилей-самосвалов ЗИЛ-585, составляет 1500 {1250— 60) км.

Так как у автомобиля-самосвала ЗИЛ-585, по сравнению с автомобилем ЗИЛ-150, нарушения крепежных соединений происходят гораздо чаще (например, у автомобиля ЗИЛ-150 было обнаружено нарушение крепления у 37% соединений от общего количества наблюдаемых, а у ЗИЛ-585—69,5%), то и трудоемкость крепежных работ при техническом обслуживании в 1,8—2 раза выше, чем у базового грузового автомобиля.

Основным показателем правильности принятого режима и качества выполнения работ при техническом обслуживании автомобиля-самосвала является объем текущего ремонта.

Учет объема выполненных работ по ремонту а самосвала позволит не только оценить качество технического обслуживания, но и выявить наиболее уязвимые по периодичности воздействий агрегаты, узлы и соединения автомобиля, установить соотношение работ различного вида (крепление, регулировка и пр.), изменение объема и номенклатуры операций текущего ремонта по времени года. Все это позволит точнее знать техническое состояние автомобиля-самосвала и содержать его в технически исправном состоянии.

3.2 Технологический процесс

Эксплуатация подъемного механизма увеличивает количество изнашивающихся деталей автомобиля, а также вызывает повышенный износ-других деталей автомобиля, которые в стандартных автомобилях ЗИЛ-150 и ЗИЛ-164 не вызывают увеличения объема текущего ремонта. Установлено, что в одном и том же автохозяйстве простой

автомобилей-самосвалов ЗИЛ-585 во всех видах ремонта и обслуживания в первом квартале на 60%. а во втором квартале на 20% больше, чем простой автомобилей ЗИЛ-150. работающих с прицепами. Если же учесть, что простой автомобилей ЗИЛ-150 в гараже и на линии для ремонта даже в хорошо организованном автохозяйстве составляет до 24% к фактически отработанному на линии времени, то ясно, как велико время простоя автомобилей-самосвалов в ремонте и обслуживании. Около % времени простоя автомобиля-самосвала приходится на текущий ремонт.

Чтобы сократить простои автомобилей-самосвалов в ремонте, необходимо знать основные дефекты их. способы устранения и т.д.. уточнить, из-за неисправности каких агрегатов больше всего происходит простоев автомобиля. Тяжелые условия работы автомобилей-самосвалов в карьерах и на строительных площадках, на грунтовых непрофилированных дорогах, крутых подъемах (25—30%) приводят к поломкам деталей и узлов ходовой части (срыв шпилек полуосей и барабанов, износ и срыв фрикционных накладок и заклепок крепления диска сцепления к ступице, поломка передних рессор, течь радиатора, нарушение герметичности тормозной системы и т. д.).

Изменение условий работы в течение года сказывается и на соотношении количества текущих ремонтов различных узлов и деталей. Например, поломка рессор составляет зимой 7—10%, а осенью и весной до 20—30% от общего количества поломок; примерно такое же соотношение между количеством текущих ремонтов в эти периоды по шпилькам полуосей и барабанов.

При ремонте подъемного механизма необходимо восстановить его состояние в соответствии с техническими условиями на ремонт, сборку, испытание и сдачу из ремонта и гарантировать рок службы в течение установленного межремонтного пробега при правильной эксплуатации и техническом обслуживании. Ремонт подъемного механизма производят только при значительных изменениях работоспособности его узлов, когда

резко увеличивается время подъема платформы с грузом и снижается надежность работы механизма.

Объем работ по ремонту автомобиля-самосвала и его подъемного механизма определяет по результатам внешнего осмотра и проверки работы его узлов на специальной установке при определении его технического состояния при помощи соответствующих приборов. Агрегаты, требующие ремонт поступают на участок испытания подъёмных механизмов, где их подвергают мойке в ванне, которая имеется на участке. Чистые агрегаты обтирают и укладывают на стеллаж. Чистые агрегаты оправляют в цех по ремонту гидравлического оборудования. В цехе по ремонту гидравлического оборудования выявляют причины выхода из строя агрегата.

Разборку гидроцилиндра начинают с отвертывания днища. Днище отвертывают специальным ключом, затем снимают уплотнительное кольцо. Чтобы освободить разрезные стопорные кольца, несколько выдвигают звенья, кроме наружного звена, и, освободив стопорные кольца, ОООстренной оправкой поддевают их и извлекают из канавок.

После этого гидроцилиндр разбирают в такой последовательности: сначала внутреннее звено, затем поочередно все остальные звенья полностью выдвигают из корпуса в сторону днища. Со звеньев снимают направляющие вкладыши, состоящие из двух частей. Затем из звеньев (кроме внутреннего) и корпуса вынимают направляющие вкладыши, каждый *из* которых состоит из трех частей. Вынимают грязесъемники, уплотнительные кольца и защитные фторопластовые кольца. Следует учитывать, что защитные кольца можно снимать только после того, как будут извлечены уплотнительные кольца. Исправные резиновые уплотнительные кольца и грязесъемники, пригодные для дальнейшей эксплуатации, вынимать при разборке гидроцилиндра не рекомендуется. Если же они повреждены или разбухли (из-за применения не рекомендованного для эксплуатации масла), то их заменяют на новые. При постановке защитных колец необходимо помнить, что они ставятся сверху

уплотнительных колец.

Сборку гидроцилиндра производят в последовательности, обратной разборке. При сборке грязесъемники и рабочие поверхности корпуса и выдвижных звеньев необходимо смазать маслом, применяемым при заправке гидроцилиндров, а резьбу корпуса и днища, втулки, кольца, защитные кольца, канавки под уплотнительные кольца и грязесъемники и шаровые головки — смазкой 1-13 или солидолом. Несмазанная резьба днища и корпуса гидроцилиндра может в процессе эксплуатации заржаветь из-за попадания воды, что в дальнейшем при обслуживании затруднит отвертывание днища. Шаровые головки должны быть затянуты моментом 125 И-м (12,5 кгс-м) и надежно законтрены.

После ремонта собранный гидроцилиндр поступает обратно на участок испытания подъёмных механизмов где его укладывают на опоры стенда, закрепляют пневматическим зажимным механизмом, подсоединяют рукав подвода гидравлической жидкости и производят испытание.

Испытания проводят с целью определения:

- 1) мест течи масла через сопряжения.
- 2) давления масла в цилиндрах под нормальной нагрузкой и при 20 процентной перегрузке:
- 3) времени подъема и опускания подъемника при нормальной нагрузке, при 20-процентной перегрузке и без нагрузки.
- 4) нагревания масла в масляном насосе при работе подъемника.

Испытывают подъемный механизм в сборе, в редких случаях масляный насос испытывают отдельно на производительность потребляемую мощность. Поршневой подъемник испытывают в условиях, близких к эксплуатационным. Простейшим для испытания подъемника является стенд, имеющий такие же размеры, как и шасси автомобиля-самосвала, привод стенда осуществлен от электродвигателя. Места течи масла через сопряжения легко обнаружить работе подъемника под нагрузкой. Давление масла в

цилиндре измеряют манометром, соединенным с цилиндром, например поршневого подъемника автомобиля-самосвала ЗИЛ-585, через сливное отверстие в дне.

Режим испытания гидравлического подъемника: двухкратное выдвижение на полный ход и опускание звеньев при нагрузке 810 кг, равной весу незагруженной платформы; двухкратное выдвижение на полный ход и опускание звеньев под нагрузкой 6210 кг, перегруженной на 20 % платформы (номинальная грузоподъемности автомобиля-самосвала ЗИЛ-Г 555—4500 кг плюс 900 кг перегруза—20% от номинальной) плюс 810 кг— вес платформы), время полного выдвижения должно быть не более 15 сек., давление в гидравлической системе—не более 100 кг/см²; однократное выдвижение на полный ход и опускание звеньев при нагрузке 810 кг для проверки времени опускания, которое должно быть не более 20 сек.

Гидравлический подъемник должен быть установлен в положении, аналогичном его установке на автомобиле, в том числе по углу качания и положения центра тяжести груженой платформы. За время испытаний гидравлический подъемник должен работать без рывков и заеданий. Если и после 10 подъемов эти дефекты не исчезли, то гидравлический подъемник необходимо разобрать и устранить дефекты

При упоре штоков поршневого подъемника автомобиля-самосвала ЗИЛ-585 в поперечину стэнда или другой ограничите подъема масляный насос должен развивать в гидравлической системе давление масла не менее 50 кг/см², которое должно оставаться без изменения в течение 3 мин. Испытание износа под давлением производят трижды. Шестерни масляного насоса должны свободно вращаться при повороте вала от руки. При открывании регулировочного крана давление масла гидравлической системы должно плавно понижаться, а при закрытом оставаться неизменным. Заедания крана не допускаются

Гидравлическая схема стэнда обеспечивает возможность проверки под

нагрузкой силового цилиндра подъемного механизма в течение всего рабочего хода поршней большого и малого диаметров, а также проверку внутренней герметичности отсутствие перетекания масла из одной полости цилиндра в другую. Направление подачи масла в системе изменяют при помощи золотника типа Г74-16. При нейтральном (среднем) положении золотника масло, подаваемое насосной установкой, будет возвращаться в расходный бак. При проверке работоспособности силового цилиндра кран должен быть открыт, а золотник находиться в крайнем левом положении «рабочий ход» (при этом правый поршень золотника перекроет нижнее сливное отверстие, а средний поршень отключит левую полость золотника от подводящей масляной магистрали). Масло, нагнетаемое насосом, будет поступать в испытываемый силовой цилиндр, шток которого жестко связан со штоком нагрузочного цилиндра.

При рабочем ходе поршней испытываемого цилиндра масло из нагрузочного цилиндра будет вытесняться, и через напорный золотник с обратным клапаном типа БГ-66-24 будет поступать в золотник и далее в расходный бак. Напорный золотник с обратным клапаном регулируют при наладке стенда таким образом, чтобы давление в испытываемом цилиндре было 40—45 кгс/см². Для возвращения поршней испытываемого цилиндра в исходное положение золотник необходимо переместить в крайнее правое положение «обратный ход» (при этом левый поршень золотника перекроет нижнее сливное отверстие, а средний поршень отключит правую полость золотника от подводящей масляной магистрали). Масло, нагнетаемое насосом, будет поступать через обратный клапан напорного золотника в нагрузочный цилиндр. При перемещении поршней нагрузочного цилиндра вытесняемое масло, из испытываемого цилиндра поступает в золотник и далее в расходный бак. При испытании производят соответствующие переключения золотника, при этом необходимо обеспечить поршню испытываемого цилиндра не менее десяти полных ходов. При рабочем ходе давление масла,

показываемое манометром, должно быть 45—50 кгс/см² при обратном ходе не менее 5 кгс/см². «Внутреннюю герметичность» испытываемого цилиндра рекомендуется проверять в двух положениях: при полностью выдвинутом штоке испытываемого цилиндра и при нахождении муфты-ползуна на расстоянии 100 мм от крайнего правого положения. При проверке «внутренней герметичности», установив шток испытываемого цилиндра в заданное положение, надлежит закрыть кран 20 и перевести золотник в положение «обратный ход». При выдержке в этом положении в течение 5 мин осевое перемещение штока испытываемого цилиндра не должно превышать 6 мм при полностью выдвинутом штоке и 4 мм при нахождении ползуна 10 на расстоянии 100 мм от крайнего правого положения. Величину перемещения штока определяют при помощи измерительного устройства. В гидравлической системе для испытания силовых цилиндров предусмотрена установка предохранительного клапана, который при наладке стенда по манометру регулируется на давление 50 кгс/см². Наличие этого клапана исключает возможность поломки насосной установки при повышении давления в системе из-за неисправности золотника.

Масляные насосы поступившие после ремонта подвергаются обкатке и проверки производительности за определенный период времени.

При обкатке масляного насоса кран полкода гидравлической жидкости должен быть открыт. Масло из расходного бака будет поступать в испытываемый насос, и через обратный клапан типа Г51-24 и реверсивный золотник с ручным управлением типа Г74-16 будет возвращаться в расходный бак. Золотник при этом должен находиться в нейтральном (среднем) положении. При проверке производительности масляного насоса кран соединения двух баков должен быть закрыт, золотник передвинут в крайнее левое положение (отверстия каналов, соединяющие золотник с расходным баком, при этом будут перекрыты). Масло, нагнетаемое насосом из золотника, будет поступать в предохранительный клапан с переливным золотником типа

Г52-16 и далее в мерный бак.

3.3 Техника безопасности

3.3.1 Техника безопасности при очистке стенда и деталей.

Для предотвращения вредного воздействия агрессивных моющих жидкостей на организм человека необходимо обеспечить регулярное мытье рук, использование индивидуальных защитных средств — резиновых перчаток, сапог и другой спецодежды. Спецодежда рабочих должна быть плотной и водонепроницаемой. Особое внимание следует уделять выполнению правил обращения с жидкостями повышенной ядовитости — бензином, кислотами, растворами соды и т. д.

3.3.2 Техника безопасности при работе с нефтепродуктами.

Смазочный материал и рабочая жидкость представляют собой горючую вязкую жидкость с температурой вспышки 15... 160° С. воспламенения — 280° С. Запрещается обращаться с открытым огнем, освещение должно быть взрывобезопасным.

При вскрытии тары не допускается использовать инструмент, дающий при ударе искру. Помещения, в которых работают со смазывающим материалом и рабочей жидкостью, должны быть снабжены приточно-вытяжной вентиляцией. При работе с маслами необходимо применять индивидуальные средства защиты по типовым отраслевым нормам. При замене рабочей жидкости в гидросистеме необходимо выполнить следующее.

Сливать рабочую жидкость через сливные пробки из секций бака, применяя воронки и шланги. При сливе и заправке гидросистем рабочей жидкостью для

освещения пользоваться взрывобезопасными переносными лампами напряжением, не превышающим 24 В.

3.3.3 Требования к инструменту и ручным машинам.

Слесарный инструмент должен быть надежно закреплен в рукоятках, а рабочие поверхности не должны иметь повреждений. Гаечные ключи применять по ГОСТу. Размер ключей должен соответствовать размерам гайки. К работе с ручными машинами допускаются только рабочие, прошедшие специальное обучение. Напряжение переносных электрических машин при работе в условиях повышенной опасности не должно превышать 36 В. в других случаях — 127/220 В. Корпус ручной электрической машины должен быть заземлен. Пневматические ручные машины должны обладать надежной системой воздухоподачи, исключающей пропуск воздуха. Работать ручными машинами с приставных лестниц запрещается.

3.3.4 Техника безопасности при техническом обслуживании машин

Техническое обслуживание машины должно осуществляться только после остановки двигателя и снятия давления в гидросистемах.

При монтаже и демонтаже гидравлических изделий и устройств необходимо строго соблюдать инструкции по "эксплуатации на соответствующие гидравлические изделия и агрегаты. При монтаже, демонтаже и эксплуатации гидрооборудования необходимо руководствоваться ГОСТ 12.2.086—83 «Гидроприводы объемные и системы смазочные. Общие требования безопасности к монтажу, испытаниям и эксплуатации».

3.3.5 Техника безопасности при разборке и сборке машин

Перед разборкой и сборкой машин необходимо рабочее место очистить от посторонних предметов, подготовить стеллажи, приспособления и грузоподъемные средства. Грузоподъемные средства и их грузозахватные приспособления должны иметь паспорта, указывающие предельную грузоподъемность, и подвергаться периодическим испытаниям и освидетельствованиям. Разборку и сборку машин следует проводить в последовательности, указанной в технологических картах или инструкциях на разборку и сборку данной машины. Перед разборкой машины все ее составные части и сборочные единицы, которые могут прийти в движение под действием сил тяжести, натяжения пружин, давления в гидро- и пневмосистеме, нужно привести в безопасное состояние, предотвращающее их самопроизвольное смещение.

В процессе выполнения сборочных операций совмещение отверстий и проверку их совпадения в монтируемых деталях необходимо проводить, используя конусные оправки и сборочные пробки. Проверять совпадение отверстий в монтируемых деталях руками не допускается. Категорически запрещается производить подтяжку, крепление, регулировку и смазку машины во время работы двигателя. При необходимости таких работ надо остановить машину и выключить двигатель.

4 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Назначение

Основной задачей стенда является определение технического состояния подъёмного механизма автомобиля-самосвала КамАЗ – 55111. При испытании подъёмного механизма после ремонта необходимо проверить величину усилия, развиваемого подъёмным механизмом, и герметичность системы. Под герметичностью в данном случае понимается не только отсутствие внешних утечек масла через не плотности соединений и сальниковые уплотнения, но и наличие должного сопряжения между поршнем, поршневыми кольцами и цилиндром, обеспечивающего отсутствие перетекания рабочей жидкости из одной полости цилиндра в другую.

Величина усилия, развиваемого подъёмным механизмом, также зависит не только от качества работы масляного насоса, но и от внутренних потерь, обуславливаемых пропуском масла из одной полости цилиндра в другую. От величины этих потерь зависит не только абсолютное значение усилия на штоке, но и скорость перемещения штока, а следовательно и время, затрачиваемое на подъём платформы. Кроме того, в результате не плотностей между поршнем и цилиндром может происходить самопроизвольное опускание гружёной платформы при выключении масляного насоса.

Характер испытания и способы проверки подъёмных механизмов зависят от их конструкции. У большинства автомобилей-самосвалов в настоящее время применяется отдельно-агрегатная система подъёмных механизмов.

При испытании механизмов с отдельно-агрегатной системой представляется возможность проверить отдельно работу насоса и силового цилиндра, что позволяет установить причины дефектов подъёмного механизма.

4.2 Патентно-информационные исследования

В настоящее время существует несколько разновидностей конструкторских разработок стендов для испытания подъемных механизмов имеющие свои достоинства и недостатки.

Стенд модели 5017(конструкции Гипроавтотранса)

предназначен для испытания подъемного механизма в сборе с масляным насосом автомобиля-самосвала МАЗ-205. В данном аналоге нагрузочный и испытываемый силовые цилиндры имеют две независимые гидравлические системы с отдельными насосными установками и контроль-регулирующей аппаратурой. Стенды подобной конструкции обеспечивают возможность проверки подъемного механизма в условиях наиболее приближенных к реально эксплуатационным. Испытание под нагрузкой осуществляется на протяжении всего рабочего хода штока. Обеспечивается возможность проверки подъемного механизма в условиях, имитирующих положение поднятого груженого кузова автомобиля-самосвала при выключенном насосе (самопроизвольное опускание кузова).

Краткая техническая характеристика стенда

Тип нагрузочного устройства	Гидравлический цилиндр с самостоятельной насосной установкой
Привод насоса гидравлического нагружателя	Электродвигатель переменного тока А62-6. мощностью 2,8 кВт при 1420 об/мин
Привод насоса испытываемого механизма	Электродвигатель переменного тока А42-4, мощностью 7 кВт при 970 об/мин
Максимальное давление масла в системе, МПа	4

Габаритные размеры станда, мм:

Длина 3450

Ширина 454

Высота 1092

Вес станда, кг 525

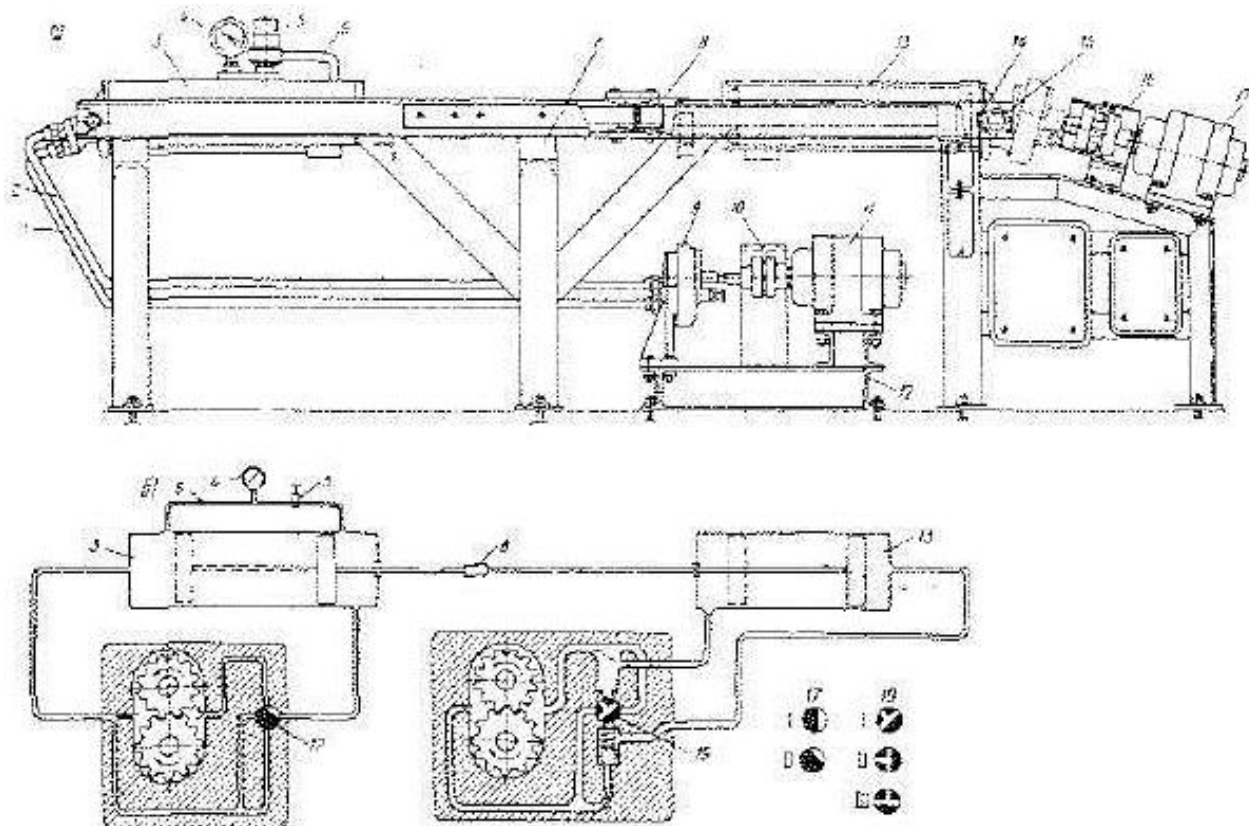


Рисунок 4.1 - Стенд для испытания подъёмного механизма автомобиля МАЗ-205

а) - общий вид:

б) - принципиальная гидравлическая схема.

Основанием станда (на рисунке 4.1, а) является сварная рама 7, в верхней части которой расположены нагрузочный гидравлический цилиндр 3 и испытываемый подъёмный механизм 13. Штоки цилиндров соединены муфтой-лолзучом 8, который перемещается по направляющим рамы станда. Масляный насос испытываемого подъёмного механизма приводится во вращение через соединительную муфту 16 от электродвигателя []. Испытываемый механизм на станде крепят при помощи штыря 15,

устанавливаемого в отверстие стальной лигой головки, приваренной к нижней части цилиндра подъемника. В осевом направлении штырь фиксируется планками 14, крепящимися болтами к раме стенда. В качестве нагрузочного цилиндра используют стандартный цилиндр (дет. 220—8603010) подъемного механизма автомобиля N4A 3-205, в конструкцию которого внесены незначительные изменения. На боковой поверхности цилиндра вместо масляного насоса закреплен специальный фланец на расстоянии 25 мм от низа и 45 мм от верха приварены два штуцера, между которыми на соединительном трубопроводе 6 установлен регулятор давления 5 и манометр 4. Нагрузочный цилиндр закреплен на раме стенда так же, как и испытываемый подъемный механизм.

Между средними стойками рамы стенда на специальной подставке 12 установлен нагрузочный насос 9, соединенный муфтой 10 с электродвигателем 11. В качестве нагрузочного насоса использован также стандартный масляный насос подъемного механизма автомобиля МЛЗ-205, в котором изменена конструкция крана управления и вместо обратного клапана установлена резьбовая пробка.

Нагрузочный насос соединен с нагрузочным цилиндром трубопроводами 1 и 2. Электродвигатель нагрузочного насоса подсоединен к сети через реверсивный магнитный пускатель. Обратный ход штока нагрузочного цилиндра используется, чтобы вывести ползун из соединения со штоком цилиндра испытываемого механизма.

При испытании подъемного механизма под нагрузкой (рисунке 4.1, б) кран управления 19 масляного насоса устанавливают в положение «подъем—1»; кран нагрузочного насоса 9 — в нейтральное положение — L после чего включают электродвигатель привода насоса испытываемого механизма. Перемещающийся под давлением масла поршень цилиндра 13 испытываемого механизма заставит перемещаться связанный с ним через ползун 8 шток и поршень нагрузочного цилиндра 3. При этом масло из левой полости по

соединительному трубопроводу 6. проходя через регулятор давления 5 и преодолевая усилие пружин: шарового клапана, будет перетекать в правую полость. Пружина шарового клапана предварительно отрегулирована на усилие, соответствующее давлению масла 40 кгс/см^2 .

Для возвращения поршня со штоком испытываемого механизма в исходное положение при остановленном электродвигателе масляного насоса кран управления и кран нагрузочного насоса устанавливается в положение If, после чего включается электродвигатель нагрузочного насоса. Поскольку сопротивление системы трубопроводов, идущих от нагрузочного цилиндра к насосу, меньше, чем регулятора давления, то вытесняемое при перемещении поршня масло из нагрузочного цилиндра будет поступать к насосу, а не перетекать по соединительному трубопроводу в противоположную полость цилиндра. При необходимости возвращения только одного поршня нагрузочного цилиндра в исходное положение кран нагрузочного насоса устанавливают в положение II, а кран управления масляного насоса — в положение III и электродвигатель нагрузочного насоса реверсивным магнитным пускателем включают с изменением направления вращения ротора.

Стенд для испытания подъемного механизма автомобиля БелАЗ-525 модели 5019 (конструкции Гипроавтотранса разработано на основе данных Белорусского автомобильного завода)

в котором нагрузочный и испытываемый силовой цилиндры имеют общую гидравлическую систему с одной насосной установкой, являющейся составным элементом испытываемого подъемного механизма. Стенд этой группы конструктивно проще стендов первой группы, но их существенным недостатком является невозможность проверки работы подъемного механизма в условиях, имитирующих самопроизвольное опускание кузова. Характерными особенностями стенда является отдельные испытания

масляных насосов и силовых цилиндров подъемных механизмов.

Краткая техническая характеристика стенда

Тип нагрузочного устройства	Гидравлический цилиндр с самостоятельной насосной установкой
Привод насосной установки для испытания силовых цилиндров	Электродвигатель переменного тока А5I-4, мощностью 4,5 кВт при 1400 об/мин
Привод установки для испытания масляных насосов	Электродвигатель переменного тока, мощностью 14 кВт при 970 об/мин
Максимальное давление масла в системе, кГ/см ²	50
Емкость расходного бака, л	200
Ёмкость мерного бака, л	160
Габаритные размеры стенда, мм:	
Длина	5140
Ширина	1100
Высота	2160
Вес стенда, кг	1460

На раме 11 стенда (рисунке 4.2, а) в горизонтальном положении находятся оппозитно расположенные нагрузочный 9 и испытываемый 13 силовые цилиндры. В качестве нагрузочного цилиндра использован стандартный цилиндр гидравлического подъемника автомобиля МАЗ-525. Штоки нагрузочного и испытываемого цилиндров соединены муфтой-ползуном 10, перемещающимся по направляющим рамы стенда. Цилиндры закреплены на раме пальцами 14, вставленными в проушины нижних головок цилиндров. Сверху в средней части рамы закреплены измерительные устройства 12, служащие для определения величины осевого перемещения штока испытываемого цилиндра при его проверке на

герметичность. На левом конце нижнего пояса рамы установлен электродвигатель 1 и испытываемый насос 2. Насосная установка для испытания силовых цилиндров, состоящая из электродвигателя 4 и стенового шестеренчатого насоса 3 типа НШ-32, смонтирована на левом конце верхнего пояса рамы.

а) - общий вид;

б) - принципиальная гидравлическая схема

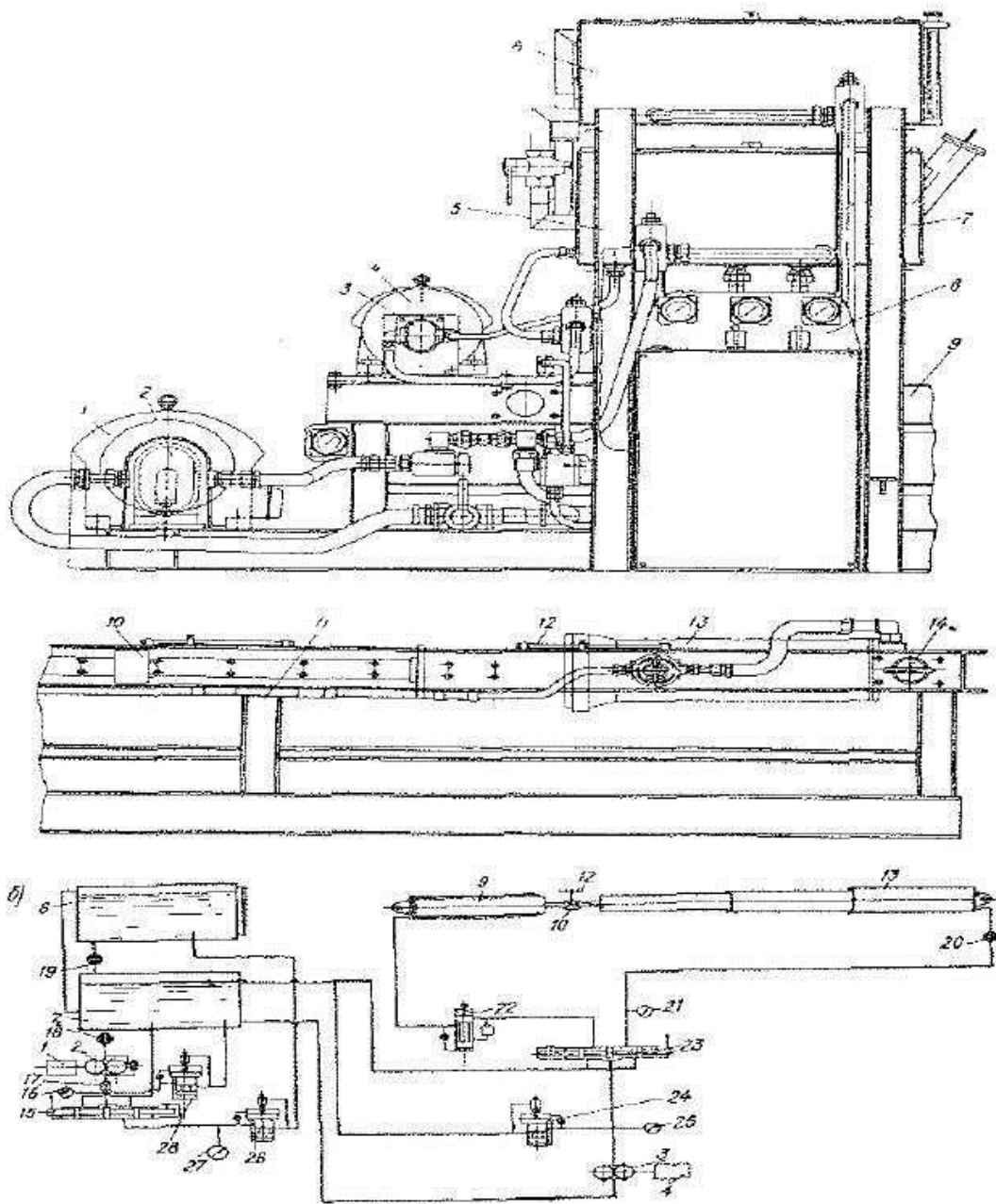


Рисунок 4.2 - Стенд для испытания подъемного механизма автомобиля БелАЗ-525

Расходный 7 и измерительный 6 баки являются общими для гидравлических систем испытания насосов и силовых цилиндров- Баки расположены над нагрузочным цилиндром на опорах, прикрепленных к вертикальным стойкам 5. Все контрольно-измерительные приборы и тсковая аппаратура смонтированы на пульте управления 8.

Гидравлическая схема стенда (рисунке 4.2, б) обеспечивает возможность обкатывать масляные насосы и испытывать их на производительность при заданной величине противодавления, а также проверять регулировку перепускного клапана насоса.

При обкатке масляного насоса 2 кран 18 должен быть открыт. Масло из расходного бака 7 будет поступать в испытываемый насос и через обратный клапан 17 типа Г51-24 и реверсивный золотник 15 с ручным управлением типа Г74-16 будет возвращаться в расходный бак. Золотник при этом должен находиться в нейтральном (среднем) положении. При проверке производительности масляного насоса кран 19 должен быть закрыт, золотник 15 передвинут в крайнее левое положение (отверстия каналов, соединяющие золотник с расходным баком, при этом будут перекрыты). Масло, нагнетаемое насосом из золотника, будет поступать в предохранительный клапан с переливным золотником 26 типа Г52-16 и далее в мерный бак 6.

Гидравлическая схема стенда обеспечивает возможность проверки под нагрузкой силового цилиндра 13 подъемного механизма в течение всего рабочего хода поршней большого и малого диаметров, а также проверку внутренней герметичности отсутствие перетекания масла из одной полости цилиндра в другую. Направление подачи масла в системе изменяют при помощи золотника 23 типа Г74-16. При нейтральном (среднем) положении золотника масло, подаваемое насосной установкой 3, будет возвращаться в расходный бак. При проверке работоспособности силового цилиндра кран 20 должен быть открыт, а золотник находится в крайнем левом положении «рабочий ход» (при этом правый поршень золотника перекроет нижнее

сливное отверстие, а средний поршень отключит левую полость золотника от подводящей масляной магистрали). Масло, нагнетаемое насосом, будет поступать в испытываемый силовой цилиндр, шток которого жестко связан со штоком нагрузочного цилиндра 9.

При рабочем ходе поршней испытываемого цилиндра масло из нагрузочного цилиндра будет вытесняться и через напорный золотник с обратным клапаном 22 типа БГ-66-24 будет поступать в золотник 23 и далее в расходный бак. Напорный золотник с обратным клапаном регулируют при наладке стенда таким образом, чтобы давление в испытываемом цилиндре было 40—45 кгс/см². Для возвращения поршней испытываемого цилиндра в исходное положение золотник необходимо переместить в крайнее правое положение «обратный ход» (при этом левый поршень золотника перекроет нижнее сливное отверстие, а средний поршень отключит правую полость золотника от подводящей масляной магистрали). Масло, нагнетаемое насосом, будет поступать через обратный клапан напорного золотника 22 в нагрузочный цилиндр. При перемещении поршней нагрузочного цилиндра вытесняемое масло, из испытываемого цилиндра поступает в золотник и далее в расходный бак. При испытании производят соответствующие переключения золотника, при этом необходимо обеспечить поршню испытываемого цилиндра не менее десяти полных ходов. При рабочем ходе давление масла, показываемое манометром 21, должно быть 45—50 кгс/см² при обратном ходе не менее 5 кгс/см². Внутреннюю герметичность испытываемого цилиндра рекомендуется проверять в двух положениях: при полностью выдвинутом штоке испытываемого цилиндра и при нахождении муфты-ползуна на расстоянии 100 мм от крайнего правого положения. При проверке «внутренней герметичности», установив шток испытываемого цилиндра в заданное положение, надлежит закрыть кран 20 и перевести золотник в положение «обратный ход». При выдержке в этом положении в течение 5 мин осевое перемещение штока испытываемого цилиндра не

должно превышать 6 мм при полностью выдвинутом штоке и 4 мм при нахождении ползуна 10 на расстоянии 100 мм от крайнего правого положения. Величину перемещения штока определяют при помощи измерительного устройства)2. В гидравлической системе для испытания силовых цилиндров предусмотрена установка предохранительного клапана 24, который при наладке стенда по манометру 25 регулируется на давление 50 кгс/см*. Наличие этого клапана исключает возможность поломки насосной установки при повышении давления в системе из-за неисправности золотника 23.

Стенд для испытания подъемного механизма автомобиля КрАЗ-222 модели 5016 (конструкции Гипроавтотранса).

На рисунке 4.3 показан стенд в котором нагрузочное устройство отсутствует, шток силового цилиндра закреплен неподвижно. Давление масла в системе создается насосом испытываемого механизма. На стендах подобного типа программу испытания практически ограничивают только проверкой герметичности соединений испытываемого механизма. Серьезным недостатком стендов подобного типа является также необходимость установки на стенде дополнительных устройств, обеспечивающих возвращение штока с поршнем в исходное положение после окончания испытания на герметичность. Характерными особенностями описываемого стенда являются: раздельное испытание насоса и силового цилиндра при моноблочной конструкции подъемного механизма и установка в приводном устройстве коробки пере дач, позволяющей изменять скоростной режим при испытании механизма. Последнее обстоятельство обусловлено техническими условиями, принятыми на заводе-изготовителе, предусматривающими обкатку и испытание насоса и силового цилиндра при переменных числах оборотов ведущего валика масляного насоса. В авторемонтных предприятиях конструкция стенда может быть упрощена за счет изъятия коробки передач.

Краткая техническая характеристика стенда

Приводное устройство	Электродвигатель переменного тока А62-4. мощностью 14 кВт при 1450 об/мин; коробка передач МАЗ
Скорость вращения ведущего валика масляного об/мин	235,425,810(включать четвертую и пятую передачи насоса, коробки не рекомендуется)
Максимальное давление масла при испытании силового цилиндра, к Г/см ²	50
Максимальное давление масла в системе, кГс\см ²	50
Емкость расходного бака, л	420
Емкость мерного бака, л	930
Габаритные размеры стенда, мм:	
Длина	4605
Ширина	2125
Высота	2500
Вес стенда, кг	2065

На раме 1 (рисунок 4.3, а) установлен электродвигатель 2, соединенный муфтой 3 с коробкой передач 8. Испытываемый подъемный механизм 15 одной стороной установлен на опоре 16, приваренной к раме стенда, противоположной стороной закреплен на двух кронштейнах 12 при помощи оси 11, проходящей через проушины крышек нижних головок силовых цилиндров. Штоки силовых цилиндров упираются в траверсу 17. опирающуюся на площадку 19, приваренную к раме стенда. При помощи туг 14 траверса соединена со ступицами 13, установленными на оси. Таким образом, траверса в сборе с тугами и ступицами может поворачиваться вокруг оси.

Для возвращения штоков в исходное положение после окончания испытания силовых цилиндров в траверсе установлены два домкратных винта 18. Ведущий валик масляного насоса 10 соединен с ведомым валом стеновой коробки передач карданным валом 9. Расходный 4 и мерный 5 баки установлены на общей подставке в непосредственной близости от рамы станда.

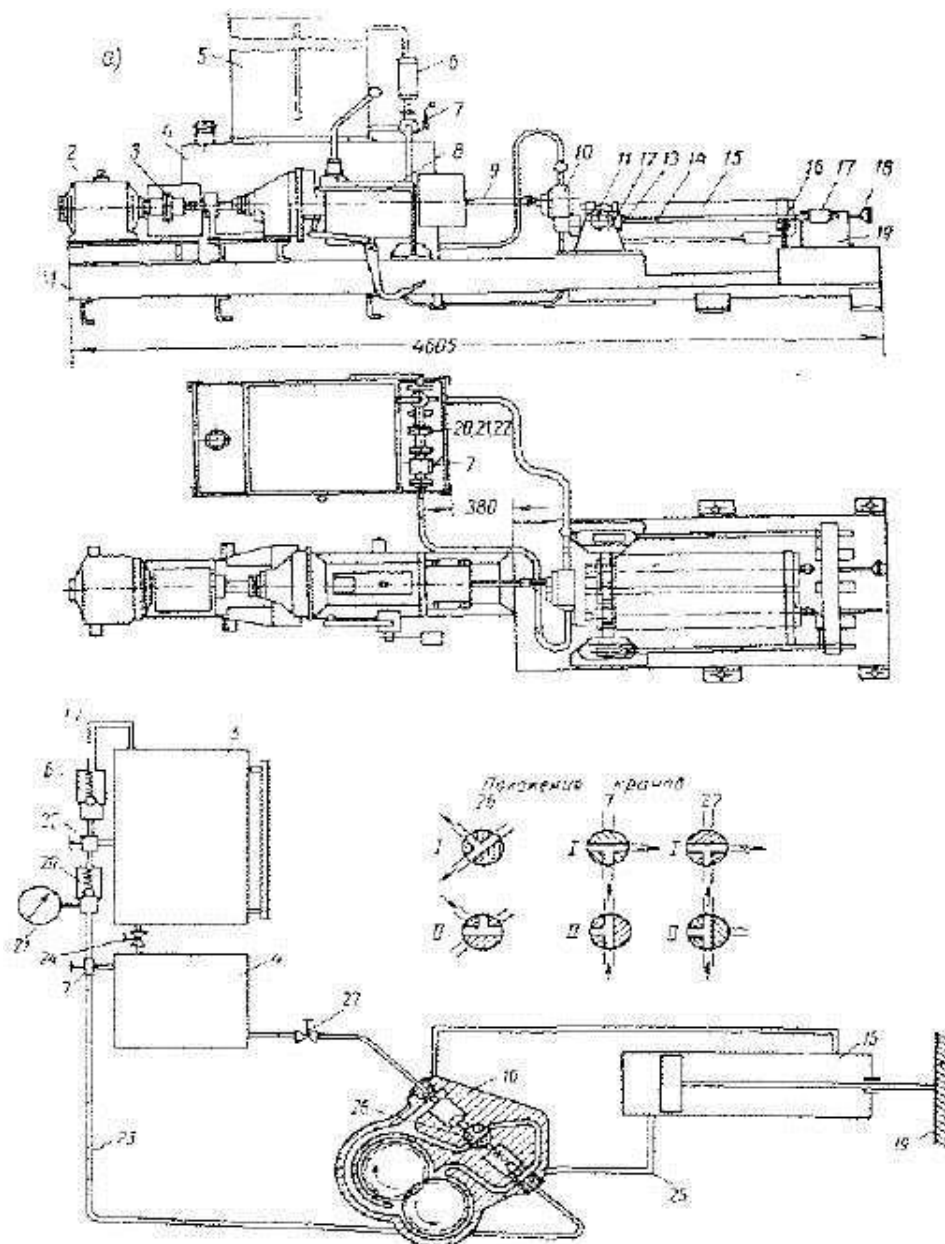


Рисунок 4.3 - Стенд для испытания подъёмного механизма автомобиля КрАЗ-222

а)- общий вид;

б)- принципиальная гидравлическая схема.

На трубопроводах, закрепленных на расходном баке, установлены трехходовой кран 7, предохранительный клапан 20, выполненный в одном блоке с манометром 21 и трехходовым краном 22, и предохранительный клапан 6. Перед установкой испытываемого механизма на стенд из корпуса масляного насоса вывинчивают две заглушки и вместо них устанавливают штуцера, на которые надевают шланги, соединяющие испытываемый механизм с гидравлической системой стенда.

Гидравлическая схема стенда (рисунок 4.3, б) обеспечивает возможность обкатывать масляный насос без противодействия и испытывать его на производительность, а также проверять герметичность силовых цилиндров.

При обкатке насоса 10 клапан 26 управления насосом и трехходовой кран 7 должны быть установлены в положение I. При этом масло из расходного бака 4 через пробковый кран 27 будет поступать в насос и по нагнетательному трубопроводу 23 возвращаться в расходный бак. По инструкции завода рекомендуется обкатывать насос в течение 1 мин при 235 об/мин, 3 мин—при 425 об/мин и 5 мин—при 810 об/мин.

При испытании масляного насоса на производительность клапан управления насосом и трехходовой кран 7 устанавливают в положение I 1, а трехходовой кран 22 в положение I, пробковый кран 24 должен быть закрыт. При этом масло из расходного бака будет поступать в насос, часть масла, нагнетаемого насосом по трубопроводу 25, поступит в силовой цилиндр 15 и переместит поршень до упора штока с траверсой в площадку 19. Основной же поток масла по нагнетательному трубопроводу через предохранительный клапан 20, отрегулированный на давление 30 кгс/см^2 будет поступать в мерный бак 5. Производительность насоса определяют по величине изменения уровня масла в мерном баке за определенный промежуток времени. При испытании силовых цилиндров клапан управления насосом и трехходовой кран 7 оставляют в том же положении, что и при испытании насоса на

производительность, а кран 22 устанавливают в положение 11

Масло, нагнетаемое насосом по трубопроводу 23, будет поступать через предохранительный клапан 20 в последовательно установленный с ним предохранительный клапан 6, отрегулированный на давление. 45—50 кгс/см². и далее в мерный бак. Давление масла в системе контролируют по показаниям манометра 21. Состояние внутренней герметичности силовых цилиндров проверяют при выключенном электродвигателе, при этом падение давления масла в цилиндрах с 45—50 кгс/см² до 10 кгс/см² должно происходить за время, больше 1 мин.

Также существуют стенды с механическими нагрузочными устройствами которые вследствие своей громоздкости в авторемонтных предприятиях почти не применяются.

4.3 Принятое конструктивное исполнение

Проведя анализ существующих конструкций предлагаю внедрить на предприятие стенд для испытания подъемных механизмов автомобилей КамАЗ с преимуществами перед другими стендами.

Учтя значительный вес испытываемого цилиндра, и удобство применения при установке и снятии подъёмно-транспортного оборудования приняли горизонтальное расположение испытываемого цилиндра.

Конструкцией стенда предусмотрена возможность самостоятельной проверки масляного насоса и силового цилиндра.

Ввиду возможности попадания в гидравлическую систему стенда механических частиц из внутренних полостей испытываемых механизмов рекомендую устанавливать фильтры в целях обеспечения нормальных условий работы контрольно-регулирующей аппаратуры.

4.4 Расчет деталей и узлов

4.4.1 Расчет мощности электродвигателя

Мощность электродвигателя приводного устройства стенда определяется по формуле:

$$N=(PQ)/(612n) \quad (4.1)$$

где N - мощность электродвигателя, кВт;

P - рабочее давление в системе, МПа;

Q — производительность масляного насоса подъемного механизма, л/мин;

n - общий КПД насоса.

Производительность масляного насоса определяется по формуле:

$$Q=(g \ n_{\max}/1000) \quad (4.2)$$

где g - рабочий объем насоса, см³;

n_{\max} - максимальная частота вращения насоса, об/мин.

Учитывая, что соединение электродвигателя с насосом в испытываемом стенде выполнено на прямую - посредством соединительной муфты, число оборотов ведущего валика насоса принимается равным ближайшей величине синхронных оборотов электродвигателя приводного устройства.

$Q = 47,55$ л/мин.

$N = 4,74$ кВт.

Принимаем мощность электродвигателя $N = 5$ кВт. Тип электродвигателя А2-42-2 с частотой вращения вала 1500 об/мин.

4.4.2 Выбор стандартной муфты

Выбор производят с учетом диаметра соединяемых валов и соблюдением условия

$$T_p = K_p T \leq [T] \quad (4.3)$$

где T_p - расчетный крутящий момент, Нм;

T - номинальный крутящий момент вала, на котором устанавливается муфта,

K_p - расчетный коэффициент, учитывающий условия эксплуатации;

$[T]$ - допускаемый крутящий момент, на передачу которого рассчитана муфта,

$[T] = 250 \text{ Нм}$.

$$T = 9550(P/n) \quad (4.4)$$

где P - мощность электродвигателя, кВт;

n - частота вращения вала электродвигателя, об/мин.

$T = 35 \text{ Нм}$;

$T_p = 105 \leq 250 \text{ Нм}$

Расчетный крутящий момент на много меньше чем допускаемый крутящий момент на который рассчитана данная муфта.

4.5 Руководство по эксплуатации

4.5.1 Описание и работа

4.5.1.1 Назначение

Основной задачей стенда является определение технического состояния подъемного механизма автомобиля-самосвата КамАЗ - 55111. При испытании подъемного механизма после ремонта необходимо проверить величину усилия, развиваемого подъемным механизмом, и герметичность системы. Стенд применяется на участке по испытанию подъемных механизмов.

5.1.2 Техническая характеристика стенда

Таблица 4.1. - Краткая техническая характеристика стенда

Тип нагрузочного устройства	Гидравлический цилиндр с общей насосной установкой с испытываемым силовым цилиндром
Приводное устройство	Электродвигатель переменного тока А2-42-2, мощностью 5 кВт при 1500 об/мин
Максимальное давление масла при испытании силового цилиндра, кгс/см ²	50
Максимальное давление масла в системе, кгс/см ²	50
Емкость расходного бака, л	147
Емкость мерного бака, л	150
Габаритные размеры стенда, мм:	
Длина	7350
Ширина	800
Высота	2030

4.5.1.3 Устройство и принцип работы стенда

Стенд состоит из:

- 1)Бака измерительного;
- 2)Бака расходного;
- 3)Маслоуказателя;
- 4)Рамы;
- 5) Трубопроводов;
- 6)Зажимного устройства;
- 7)Нагрузочного цилиндра;

8) Электродвигателя;

9) Масляного насоса.

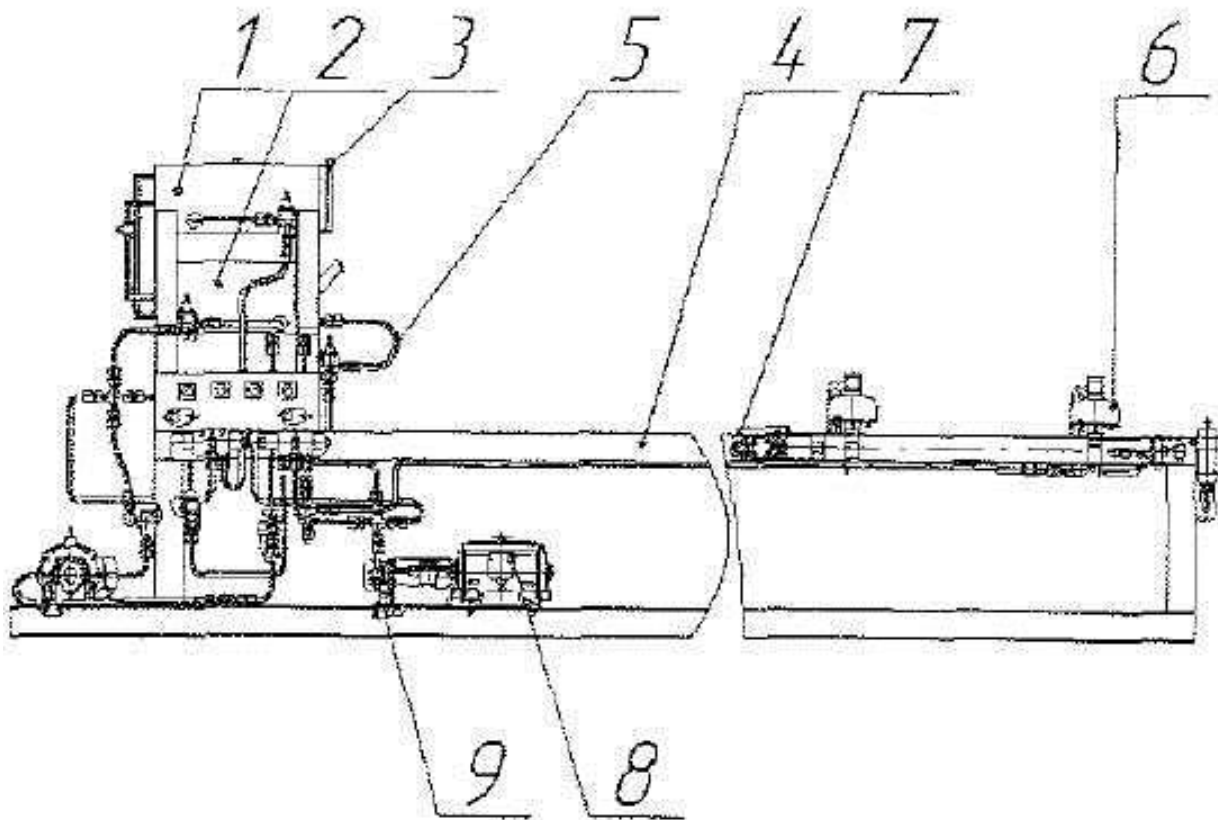


Рисунок 4.4 - Стенд для испытаний подъёмных механизмов

Порядок испытания масляных насосов:

1) Обкатки масляного насоса

- установить и закрепить масляный насос; закрепить фланцы;
- открыть края полвола гидравлической жидкости;
- установить левый золотник в нейтральное положение;
- включить электродвигатель испытываемого масляного насоса;

2) Проверка производительности масляного насоса

- закрыть кран соединения гидробаков;
- передвинуть золотник в крайнее левое положение;
- замерить количество масла поступившего за 1 минуту;
- выключить электродвигатель;
- закрыть кран подвода гидравлической жидкости;
- отсоединить фланцы;

- отсоединить и снять масляный насос.

Порядок испытания гидроцилиндров:

1) Установка гидроцилиндра на стенд

- уложить цилиндр на опоры;
- установить нижнюю шаровую опору в сферическое гнездо;
- сдвинув муфту-ползун установить верхнюю опору в сферическое гнездо;
- закрепить испытываемый цилиндр:
- снять заглушку со штуцера;
- подсоединить шланг подвода гидравлической жидкости;
- открыть кран подвода гидравлической жидкости.

2) Обкатка испытываемого гидроцилиндра

- включить электродвигатель;
- передвинуть золотник в крайнее левое положение;
- после выдвижения всех звеньев вернуть золотник в нейтральное положение и выдержать 30 секунд;
- передвинуть золотник в крайнее правое положение;
- выключить электродвигатель.

3) Проверка внутренней герметичности

- установив испытываемый цилиндр на расстоянии 100мм от крайней левой точки подать давление в нагрузочный цилиндр и выдержать в течение 5 минут при этом осевое смещение штока испытываемого цилиндра не должно превышать 4мм.
- При полностью выдвинутом штоке испытываемого цилиндра подать давление в нагрузочный цилиндр и выдержать в течение 5 минут, при этом осевое смещение штока испытываемого цилиндра не должно превышать 6мм.

4.5.2 Монтаж, пуск и подготовка к использованию

Перед монтажом стенда проверить комплектность изделия. В комплект должны входить: бак испытываемый, бак расходный, маслоуказатель, гидроцилиндр, трубопроводы, шланги, электродвигатель, масляный насос, золотники реверсивные, обратный клапан, предохранительный золотник, пневмокран и пневмоцилиндры.

К месту монтажа предъявляются следующие требования: горизонтальная ровная площадка.

Монтаж стенда осуществляется в следующем порядке:

- установить нагрузочный гидроцилиндр;
- уставить реверсивные золотники;
- установить маслоуказатель на измерительный бак;
- установить баки;
- установить обратный клапан;
- установить предохранительный золотник;
- установить электродвигатели;
- установить масляный насос;
- смонтировать трубопроводы.

Перед пуском проверить герметичность соединений. Установить гидроцилиндр и провести испытание.

4.5.3 Техническое обслуживание

Порядок технического обслуживания станда сводим в таблицу 4.2.

Таблица 4.2 - Порядок и вид: работ ТО.

Виды и периодичность ТО	Наименование работ ТО и методика их выполнения	Технические условия
1	2	3
ТО через 8 часов	1. Внешний осмотр на предмет отсутствия подтеканий в соединениях гидросистемы. При необходимости устранить. 2. Уборочные работы: - протереть раму от остатков гидравлической жидкости; - протереть ветошью пульт управления для удаления пыли и загрязнения.	
ТО-1 через 300 часов	1. Крепёжные работы: - проверить крепление опор; - проверить наличие утечек и при необходимости подтянуть резьбовые соединения. 2. Смазочные работы: - смазать шаровые опоры крепления гидроцилиндров. 3. Слить гидравлическую жидкость из бака. 4. Промыть бак. 5. Заполнить бак чистой гидравлической жидкостью.	Литол 24 ГОСТ 21150-75
ТО - 2 Через 510 часов	Выполнить работы в объёме ТО-1 и дополнительные: - удалить старую смазку с поверхности шаровых опор с помощью ветоши, смоченной в дизельном топливе; - нанести свежую смазку; - разобрать вентили пульта управления и смазать их штоки.	Литол 24 ГОСТ 21150-75
Годовое обслуживание 1 раз в год	Выполнить работы в объёме ТО-2 и дополнительные: 1. Восстановить антикоррозионное лакокрасочное покрытие: - наружной поверхности; - внутренней поверхности. 2. Снять манометры с пульта управления и проверить их.	ЭМ- 152 ГОСТ 18049-78 ЭМ -255 ГОСТ 18099-78

4.6. Экономическая эффективность от использования разработанной конструкции

Внедряемый в АТП модернизированный стенд предназначен для испытания подъёмных механизмов автомобилей КамАЗ-55111.

Внедрение модернизированного стенда, имеющего измененные конструкции устройств для закрепления цилиндра на стенде, применения нагрузочного цилиндра, бака для проверки производительности масляного насоса, позволяет снизить трудоемкость работ при испытании подъёмного механизма и повысить качество ремонта подъёмного механизма автомобилей КамАЗ-55111

5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕМУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

5.1 Исходные данные для расчета приведены из документации организации на октябрь 2018г. , Топливного горюче смазочный материала расценки приведены согласно договора ООО «Торсион» с компанией ПАО «Газпром нефть», данные по расценкам на авторезину предоставлена из компании ООО «Олга шина» ,эксплуатационные материалы и технические характеристики приведены на примере автомобилей: ЗИЛ, КАМАЗ, ГАЗ и занесены в таблицу 5.1

Таблица 5.1 – Исходные данные

Показатель	ЗИЛ	КАМАЗ	ГАЗ
Списочное количество автомобилей	42	82	35
Головой пробег, км	527100	405820	219625
Транспортом работа, тыс. км	3528000	6087300	1890000
Коэффициент выпуска автомобилей на линию	0,80	0,73	0,74
Время в наряде, ч	12,0	12,0	12,0
Цена автомобиля балансовая, руб.	500000	750000	380000
Мощность двигателя, л.с	140	240	115
Цена шины, руб.	6600	9100	4550
Нормативный пробег шин, тыс. км	75000	80000	75000
Цена топлива, руб./л	41	46	41
Линейная норма расхода топлива, л/100 км	31	28,0	19,6
Дополнительный расход топлива на транспортную работу (ездку)	1,3	0,25	1,3
Норма расхода моторного масла, л	2,0	2,8	2,1
Цена моторного масла, руб./л	110	80	110
Норма расхода трансмиссионного масла, л.	0,3	0,4	0,3
Цена трансмиссионного масла, руб/л.	50	50	50
Норма затрат на запасные части и материалы, руб/1000км	360	570	280
Количество водителей, чел	42	82	35
Часовая тарифная ставка водителя 3 кл. руб.	52	52	52
Часовая тарифная ставка ремонтного рабочего, руб.	30	30	30
Поясной коэффициент	1,50	1,50	1,50
Фонд рабочего времени водителя, час	11750	11750	11750
Количество водителей первого класса.	6	12	5
Количество водителей второго класса, чел.	11	21	9
Ставка транспортного налога, руб.	40	36	20
Общая трудоемкость ремонтных работ, чел/час	3115	25951	1155

В данной таблице предоставлены показатели на примере автомобилей ЗИЛ, КАМАЗ, ГАЗ в АТП ООО «Торсион» : 1.списочное количество

автомобилей-шт., 2. годовой пробег-км., 3. работа транспорта-тыс. км.,
 4. коэффициент выпуска автомобилей на линию-%, 5. время в наряде-ч., 6. цена
 автомобиля балансовая-руб., 7. мощность двигателя-л. с. 8. цена шин-руб.
 9. нормативный пробег шин-тыс. км. 10. цена топлива-руб./л. 11. линейная
 норма расхода топлива-л/100км. 12. доп. расход топлива-л. 13. норма расхода
 моторного масла-л. 14. цена моторного масла-руб/л. 15. норма расхода
 трансмиссионного масла-л. 16. цена трансмиссионного масла-руб./л.
 17. норма затрат на запчасти-руб/1000км. 18. количество водителей-чел.
 19. часовая тарифная ставка водителя 3 кл.-руб. 20. часовая тарифная ставка
 РММ рабочего-руб. 21. поясной коэффициент, 22. фонд рабочего
 времени-ч. 23-24. количество водителей по классам-чел. 25. ставка
 транспортного налога-руб. 26. общая трудоемкость ремонтных работ-чел/час.

5.2 Доход предприятия

Предприятие ООО «ТОРСИОН» выполняет перевозки для собственных нужд,
 поэтому доход не определяется.

5.3 Расчет текущих затрат предприятия

5.3.1 Фонд оплаты труда водителей

$$\text{ФОТ}_{\text{вод}} = \text{ЗП}_{\text{тар}} + \text{ЗП}_{\text{дн}} + \text{П}, \quad (5.1)$$

где $\text{ЗП}_{\text{тар}}$ - тарифная часть заработной платы, руб;

$\text{ЗП}_{\text{дн}}$ - доплаты и надбавки, руб;

П - премия, руб.

$$\text{ЗП}_{\text{тар}} = (\text{АЧ}_{\text{э}} + \text{АЧ}_{\text{п-з}}) * \text{СчЗк} * \text{Кп}, \quad (5.2)$$

где $\text{АЧ}_{\text{э}}$ - автомобиле-часы в эксплуатации, руб;

$\text{АЧ}_{\text{п-з}}$ - автомобиле-часы подготовительно-заключительного времени ($\text{АЧ}_{\text{п-з}}$

= 0,043 АЧЭ);

Сч3к - часовая тарифная ставка водителей 3 класса, руб

Кп - поясной коэффициент.

$$АЧЭ = АДэ * Тн, \quad (5.3)$$

где АДэ - автомобиле-дни в эксплуатации

Тн - время в наряде

$$АДэ = Асп * Дх * ав \quad (5.4)$$

где Асп - списочное число автомобилей, ед

Дх - дни в хозяйстве (365)

ав - коэффициент выпуска автомобилей на линию

Общая сумма доплат и надбавок:

$$ЗПдн = \sum ЗПдн1к \quad (5.5)$$

$$ЗПдн1к = 0,25 * Сч3к * ФРВ * Nв1к, \quad (5.6)$$

где ЗПдн1к - доплаты и надбавки водителям первого класса, руб.

Nв1к - количество водителей первого класса, чел.

$$Nв1к = 0,15 * Nв \quad (5.7)$$

где Nв - численность водителей, чел;

ФРВ - фонд рабочего времени, ч (1750)

$$ЗПдн2к = 0,1 * Сч3к * ФРВ * Nв2к \quad (5.8)$$

где ЗПдн2к - доплаты и надбавки водителям второго класса, руб.

Nв2к - количество водителей второго класса, чел.

$$Nв2к = 0,25 * Nв \quad (5.9)$$

$$П = 0,4 * (ЗПтар + ЗПдн) \quad (5.10)$$

5.3.2 Отчисления на социальные нужды

Отчисления на социальные нужды в виде единого социального налога составляют 26% (Пенсионный фонд -20%, Фонд социального страхования 3,2%, Фонд обязательного медицинского страхования 2,8%).

Отчисления на социальные нужды в виде единого социального налога (руб.);

$$ECH = \Phi OT * 0,26 \quad (5.11)$$

$$MA3-54323 ECH = 1114264 * 0,26 = 289709 \text{руб}$$

$$ЗИЛ-5301 ECH = 2659699 * 0,26 = 691522 \text{руб}$$

$$GA3-3302 ECH = 2524550 * 0,26 = 656383 \text{руб}$$

$$BA3-21043 ECH = 8545416 * 0,26 = 2221808$$

$$\text{Предприятие ECH} = 3859422$$

5.3.3 Топливо

Методика расчета фонда оплаты труда водителей

$$ZT = P_{T.общ} * ЦT$$

где ZT - затраты на топливо, руб;

$ЦT$ - цена одного литра топлива, руб/л.;

$P_{T.общ}$ - общий расход топлива парком подвижного состава, л.

$$P_{T.общ} = P_{п} + P_{доп} + P_{вн} \quad (5.12)$$

где $P_{п}$ - расход топлива на перевозку, л;

$P_{доп}$ - дополнительный расход топлива при работе автомобиля в зимнее время года, л;

$P_{вн}$ ~ расход топлива на внутригаражные нужды, л.

$$P_{п} = P_{л} + P_{р} \quad (5.13)$$

где $P_{л}$ - линейный расход топлива, л;

$P_{р}$ - дополнительный расход топлива на транспортную работу, л.

$$P_{л} = (N_{100км} * L_{общ}) / 100 \quad (5.14)$$

где $N_{100км}$ - линейная норма расхода топлива на 100 километров пробега, л/100км.

$$P_{р} = (N_{д.раб} * L_{общ}) / 100 \quad (5.15)$$

где $N_{д.раб}$ - норма расхода топлива на транспортную работу;

$L_{общ}$ - грузооборот автомобилей, т-км

$$P_{доп} = (0,12 * P_{п} * 5,5) / 12 \quad (5.16)$$

$$P_{BH}=(P_{II}+P_{доп})*0,005 \quad (5.17)$$

5.3.4 Смазочные и эксплуатационные материалы

Методика расчета затрат на смазочные и эксплуатационные материалы
(формулы 5.19-5.24)

$$\sum Z = Z_{MM} + Z_{TM} + Z_{ЭМ} \quad (5.18)$$

где $\sum Z$ - общие затраты на материалы, руб;

Z_{MM} - затраты на моторные масла, руб;

Z_{TM} - затраты на трансмиссионные масла, руб;

$Z_{ЭМ}$ - затраты на эксплуатационные материалы, руб;

$$Z_{MM} = P_{MM} * C_{MM} \quad (5.19)$$

где P_{MM} - расход моторного масла, л;

C_{MM} - цена одного литра моторного масла, руб/л.

$$P_{MM} = (N_{MM} * P_{т.общ}) / 100 \quad (5.20)$$

где N_{MM} - норма расхода моторного масла.

$$Z_{TM} = P_{TM} * C_{TM} \quad (5.21)$$

где P_{TM} - расход трансмиссионного масла, л;

C_{TM} - цена одного литра трансмиссионного масла, руб/л.

$$P_{TM} = (N_{TM} * P_{т.общ}) / 100 \quad (5.22)$$

где N_{TM} - норма расхода трансмиссионного масла.

$$Z_{ЭМ} = Z_{М} * N_{ЭМ} \quad (5.23)$$

где $N_{ЭМ}$ - норма расхода эксплуатационных материалов (грузовые автомобили - 5%).

5.4 Оценка технико-экономических показателей проектируемого участка

5.4.1 Расчет капитальных вложений

В состав капитальных вложений включаются затраты на приобретение, монтаж нового оборудования и транспортировку.

Тип и количество приобретаемого оборудования определяется в технологической части проекта. Его стоимость определена в расчете на приобретение по ценам сложившимся на ноябрь 2018 года.

Соб=19600 руб.

Затраты на монтаж приобретаемого оборудования принимаются равными 3% стоимости оборудования.

КВ= 20188 руб.

5.4.2 Расчет затрат по проектируемому участку

1. Затраты на содержание участка: электроэнергию, освещение, отопление и волю.

Затраты на силовую электроэнергию

$$C_{сэ} = P_{сэ} \cdot Цэ \quad (5.24)$$

где $P_{сэ}$ - расход силовой энергии, кВт-ч; рекомендуется принимать 3000–5000 кВт-ч на одного ремонтного рабочего в год;

$Цэ$ - цена электроэнергии, руб./кВт. (2,33руб)

$$C_{сэ} = 3500 \cdot 4 \cdot 2,33 = 32620 \text{ руб}$$

Затраты на осветительную энергию

$$C_{оэ} = (N_{оэ} \cdot Q \cdot S \cdot Цэ) / 1000 \quad (5.25)$$

где $N_{оэ}$ - норма расхода электроэнергии, Вт/(м ч), принимается 15-20Вт на 1м² площади пола;

Q - продолжительность работы электрического освещения в течение года, ч; принимается 2100 ч;

S - площадь пола зданий основного производства, м .

$$C_{оэ} = 40370 \text{ руб}$$

Затраты на воду для бытовых нужд

$$С_{бв}=(Н_{бв}*N*Ц_{бв}*Др)/1000 \quad (5.26)$$

где $N_{бв}$ - норматив расхода бытовой воды, л; принимается 40 л за смену на одного работающего при наличии душа, при отсутствии - 25л на одного работающего:

N - количество работников, чел.;

$Ц_{бв}$ - цена воды для бытовых нужд, руб./л; (11,08 руб/м)

$Др$ - количество дней работы предприятия за год, принимается 255 дней.

$$С_{бв}=404 \text{ руб}$$

Затраты на отопление

$$С_{от}=\varrho_{норм}*V*Ц_{от} \quad (5.27)$$

где $\varrho_{норм}$ - норматив расхода тепла, МДж/м³ год , принимается 220 МДж/м³ год;

V - объем отапливаемого помещения, м

$Ц_{от}$ - цена за 1 Гкал отапливаемой площади, руб./Гкал, (344 руб Гкал)

$$1 \text{ кал}=4,187 \text{ Дж.}$$

$$С_{от}=43922 \text{ руб}$$

2 Расчет фонда оплаты труда ремонтных рабочих

$$ФОТ_{рр}=3П_{рртар}+3П_{ррдн}+П_{рр} \quad (5.28)$$

где $3П_{рртар}$ - тарифная часть заработной платы, руб;

$3П_{ррдн}$ - доплаты и надбавки, руб;

$П_{рр}$ - премии руб.

$$\text{до мероприятия} \quad ФОТ_{рр} = 154008 + 3080 + 62835 = 219923 \text{руб}$$

$$\text{после мероприятия} \quad ФОТ_{рр} = 130907 + 2618 + 53410 = 186935 \text{руб}$$

5.5 Расчет накладных расходов

Статья затрат	до мероприятий	после мероприятий	Абсолютное отклонение
ФОТ	35082861	35082861	0
Отчисления на социальные нужды	9121544	9121544	0
Топливо	21788850	21788850	0
Смазочные и эксплуатационные материалы	2593087	2593087	0
Ремонтный фонд	3491982	3478973	13009
Восстановление и ремонт шин	571874	571874	0
Амортизация ПС	11496000	11496000	0
Накладные расходы	10097544	10095983	1561
Итого	94243742	94229171	14570

5.6. Оценка влияния проектных решений на экономический

$$T_{\text{ок}} = KВ / \Delta Z = 20188 / 14570 = 1,4 \text{ года} \quad (5.29)$$

Вышеприведенные расчеты показали, что разработанные в дипломном проекте мероприятия по снижению трудоемкости при испытании подъемного механизма автомобилей самосвалов окупят себя менее, чем за два года.

6 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

6.1 Характеристика и анализ потенциальных опасностей вредностей организуемых по вновь создаваемому участку

Человеческая практика дает основания для утверждения о том, что любая деятельность потенциально опасна. Ни в одном виде деятельности невозможно достичь абсолютной безопасности. Любая опасность реализуется, принося ущерб, благодаря какой-то причине или несколькими причинами. Без причин нет реальных опасностей. Следовательно, предотвращение опасностей или защита от них базируется на знании причин. Между реализованными опасностями и причинами существует причинно-следственная связь; опасность есть следствие некоторой причины, которая, в свою очередь, является следствием другой причины и т.д.

Дипломный проект посвящен организации участка по испытанию подъемных механизмов автомобилей КамАЗ. От того, как осуществляется организация работ в основном и зависит безопасное состояние жизнедеятельности не только на производстве, но и в быту.

К организационным причинам возникновения опасных и вредных факторов на производстве относятся:

- не соответствующий действительности расчет технико-экономических обоснований;
- отсутствие проекта работ;
- не соответствие фактической необходимости наличия производственных площадей, оборудования, материалов, инструментов, состава и численности работающих;
- отсутствие или недостаточность коммуникаций необходимых для обеспечения нормальных и безопасных условий труда (водопровод, теплотрасса, канализация, электроснабжение, связь и др.)

- отсутствие или некачественное проведение инструктажа и обучения, руководства и надзора за работой;
- неудовлетворительный режим труда и отдыха;
- неправильная организация рабочего места, движения пешеходов и транспорта;
- отсутствие, неисправность или несоответствие условиям работы спецодежды, индивидуальных средств защиты и др., в рабочей зоне не обеспечены микроклимат, эстетика, гигиена труда и производственная санитария (неблагоприятная освещенность, повышенные вибрация, шум, радиация, "запыленность, загазованность, электромагнитные воздействия и др.),
- причины неудовлетворительного состояния производственной среды.

К конструкторским причинам возникновения опасности травматизма относятся:

- несоответствие требованиям безопасности конструкций технологического оборудования, транспортных и энергетических устройств;
- несовершенство конструкции технологической оснастки, ручного и переносного механизированного инструмента;
- отсутствие или несовершенство оградительных, предохранительных и других технических средств безопасности;
- неудовлетворительная компоновка поста управления;
- неудобное проведение осмотра, технического ухода и ремонта, и др

К технологическим причинам относятся:

- неправильный выбор оборудования, оснастки транспортных средств;
- отсутствие или недостаточная механизация тяжелых и опасных операций;
- неправильный выбор режимов обработки;
- несовершенство планировки и технологического обслуживания оборудования;
- нарушение технологического процесса;

-нарушение правил эксплуатации сосудов работающих под давлением, подъемно-транспортных машин и др.

Причины неудовлетворительного технического обслуживания, влияющие на опасность травматизма:

- отсутствие плановых профилактических осмотров, технического ухода и ремонта, оборудования, оснастки и транспортных средств, а также оградительных, предохранительных и других технических средств безопасности:

- неисправность ручного и переносного механизированного инструмента и др.

Психофизиологические причины (связанные с неблагоприятной особенностью личного фактора):

-несоответствие анатомо-физиологических и психологических особенностей организма человека условиям труда;

-неудовлетворительность работой, не применение ограждений опасных зон, индивидуальных средств защиты;

-алкогольное опьянение;

-неудовлетворительный "психологический климат" в коллективе;

-непрофессионализм в трудовой деятельности и др.

На данном предприятии при проведении ТО и ТР существует потенциальная опасность возникновения очагов пожара, к ним относятся прежде всего участок по ремонту топливной аппаратуры, зоны ТО и ТР. электрооборудования, аккумуляторов, при проведении сварочных работ и т.д. Те помещения, в которых имеется оборудование, работающее под напряжением 380 В относятся к помещениям с высокой степенью опасности поражения электрическим током. Заточные, сверлильные станки при работе на них. являются повышенным источником пыли, поэтому они оснащены местной вытяжной вентиляцией.

При выполнении работ по ремонту агрегатов, возможно возникновение

опасных зон, при попадании в которую человек может получить травму.

Опасные зоны возникают в области движущихся частей, механизмов и машин, станков при снятии и установке агрегатов па приспособление, при работе с подъемным оборудованием, при работе с электрооборудованием и т.д.

При обкатке и испытаниях агрегатов, узлов и систем автомобиля возникают шумы, мешающие нормальному труду рабочих.

На любом производственном участке нарушение техники безопасности и производственной санитарии могут быть причиной травм.

Травмы могут произойти в результате механического воздействия (порезы, переломы и ушибы), теплового, электрического и химического воздействия среды на человека. Так как работа производится с узлами и агрегатами, то на каждом рабочем месте необходимо местное освещение.

Так как в агрегатно-механическом участке имеется стенд по обкатке двигателей, то возможно повышение концентрации токсичных газов, поэтому на участке предусмотрена обменная вентиляция, а также плотное прилегание поверхностей двери, что позволяет изолировать помещение от зоны ТР и снизить уровень шума в производственном корпусе во время обкатки.

Возможно возгорание ветоши, электропроводки и горючесмазочных материалов в производственных помещениях.

В зоне текущего ремонта возникает опасность от движущихся автомобилей, которые выезжают и заезжают на посты технического обслуживания и ремонта.

В аккумуляторной существует опасность возникновения возгорания водорода, который выделяется при зарядке аккумуляторных батарей, а также поражения кожного покрова серной кислотой,

Экономическими причинами потенциальной безопасности могут быть прежде всего:

- отсутствие расчета финансово-экономической потребности для

осуществления нормативных и безопасных условий труда и качественного производства работ;
-задержка финансирования, зарплата.

6.2 Комплексные мероприятия фактической разработки и отражения безопасности жизнедеятельности в дипломном проекте

При проектировании организации ТО, ТР и испытания подъемных механизмов автомобилей были учтены все возможные потенциальные опасности и вредности процесса производства работ и времени отдыха.

В первом разделе дипломного проекта выполнено технико-экономическое обоснование необходимости создания на данном предприятии участка по испытанию подъемных механизмов, что позволяет удовлетворить потребности своего автомобильного парка и парка других предприятия в данном вид услуг.

Во втором разделе дипломного проекта произведен технологический расчет действующего предприятия с учетом уменьшения количества парка подвижного состава. Здесь, исходя из численности парка, рассчитан объем работ по ТО, ТР. уборо-моечных и трудоемкость работ. Рассчитаны: необходимое число производственных рабочих, постов, требуемые площади производственных помещений и технологического оборудования. При расчете использовались "Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта" (ОНТП-01-91).

В третьем разделе разработана организация технологического процесса работ на ООО «ТОРСИОН». В результате данного расчета обеспечивается нормальная организация ТО и ТР автомобилей ООО «ТОРСИОН».

В графической части дипломного проекта (на втором листе) представлен генеральный план ООО «ТОРСИОН». По этому плану видно, что в АТП имеется все необходимое, чтобы создать нормальные и безопасные

условия труда и отдыха, как для работников предприятия, так и клиентов. То есть на предприятии есть административный, производственный корпусы, закрытая стоянка автотранспорта, отдельные цеха, зеленая зона, дорожная сеть, котельная установка, водопровод, теплотрасса, канализация, очистные сооружения, электросеть, связь и др., а также полная привязка к местности.

Генеральный план был спроектирован в соответствии с требованиями СНиП-П-89-80, СНиП-11-60-75, ВСН и ОНТП-01-91, когда в ООО «ТОРСИОН» было 211 единиц подвижного состава, в настоящее время осталось 169 единиц. До определенного периода в ООО «ТОРСИОН» не рационально использовали имеющиеся площади, производственно-техническую базу и несли убытки.

На третьем графическом листе показан план производственного корпуса по ТО и ТР парка подвижного состава. При проектировании использована методика "Особенности технологического проектирования СТО автомобилей". На предприятии обеспечиваются гигиенические требования к микроклимату производственных помещений согласно Санитарных правил и норм СанПиН 2.2.4.548-96, загазованность и запыленность не превышает ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Шум не превышает ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Вибрация не превышает ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Освещенность предусматривается согласно СНиП 23-05-95.

В технологической части проекта разработан участок по испытанию подъемных механизмов автомобилей КамАЗ и схема технологического процесса испытания подъемных механизмов, где предусмотрено все необходимое оборудование, условия труда, безопасность труда. Система вентиляции выполнена согласно ГОСТ 12.4.021-75. Пожарная безопасность соответствует ГОСТ 12.1.004-85 ССБТ. Электробезопасность, защитное заземление, зануление соответствует ГОСТ 12.1.030-80 ССБТ.

Отопление, вентиляция и кондиционирование согласно СНиП 2.04.95-91.

В конструкторской части проекта приведен стенд для испытания подъемных механизмов автомобилей КамАЗ, схема принципиальная гидравлическая, схема принципиальная пневматическая, базовые части и детали стенда. Конструкторский стенд позволяет проводить безопасные работы, гарантирует надежность стенда и качество испытания подъемных механизмов.

Для обеспечения безопасного и высокопроизводительного труда, создания наиболее благоприятной обстановки, уменьшения заболеваемости и травматизма, а также выполнения необходимого объема работ проведены следующие мероприятия:

- в помещении производственного корпуса предприятия кроме производственных и вспомогательных помещений предусмотрены санитарно-бытовые помещения {согласно СНиП 11-92-79);
- в комнате отдыха имеются закрытые шкафчики для хранения домашней и рабочей одежды;
- в помещениях предприятия имеются умывальники, оборудованные смесителями горячей и холодной воды:
- предусмотрено место для курения;
- в помещении имеются щиты, оснащенные легкодоступными огнетушителями;
- запланированы расходы на специальную одежду и инструмент;
- хранение взрывоопасных веществ в отдельном изолированном помещении:
- применение пониженного напряжения в электрических цепях ручного управления, электрооборудования, а также в системе местного освещения;
- заземление приборов электрооборудования;
- окраска оборудования и трубопроводов в установленные цвета в соответствии с нормами;

-свободный проезд, установка ограждений и предупредительных знаков по пути движения колесного транспорта.

Для обеспечения пожарной безопасности проводятся следующие мероприятия:

- отведены и оборудованы специальные места для курения;
- использованные обтирочные материалы хранятся в специальных металлических ящиках с крышками, которые регулярно освобождаются;
- разработан план эвакуации персонала и расположен на видном месте.

В помещениях предприятия по категории пожарной опасности, относящиеся к категории "В" и "Д" находятся воздушно-пенные огнетушители, ящики с песком. Склад оборудован автоматической сигнализацией с выводом сигнала на контрольно-пропускной пульт.

Оборудование и приспособления расставлены с учетом удобства прохода и выполнения работ. Все операции по ремонту агрегатов, их испытанию и обкатке выполняются в последовательности, указанной в технологических картах. В этих картах обозначена правильность и безопасность соответствующих операций.

В соответствии с основным законодательством Российской Федерации предусмотрены следующие мероприятия по защите водного бассейна от загрязнений:

- сооружения для очистки после мойки автомобилей и сточных дождевых вод с повторным использованием;
- отвод бытовых стоков в поселковую сеть с последующей очисткой.

Указанные системы позволяют экономить питьевую воду ежегодно в объеме 5000 м³,

Не добросовестно отремонтированные автомобили могут загрязнять атмосферный воздух токсичными компонентами отработавших газов.

В дипломном проекте разработаны и предусмотрены все необходимые,

мероприятия способствующие ограничению выброса вредных до предельно допустимых норм.

Отработавшие газы двигателей после ТО и ТР не превышают значений ГОСТа 17.2.2.03-87 Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерений содержания окиси углерода и углеводородов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями. Требования безопасности.

В котельной используемый для топки мазут предусматривается заменить на природный газ.

На малярном, аккумуляторном, топливной аппаратуры, вулканизационном участках предусмотренная вытяжная вентиляция имеет трубопровод направленный наружу помещения, вверх на высоту согласно технологических норм, по ГОСТ 12.4.021-75.

В экономическом разделе дипломного проекта предусмотрены все необходимые затраты для создания нормальных и безопасных условий труда и отдыха на участке, исключая профессиональные заболевания и производственный травматизм, и обеспечение нормального психологического климата в коллективе и взаимоотношениях с клиентами.

6.3 Обоснование выбора приоритетного выбора

Таким образом в дипломном: проекте предусмотрены все вопросы связанные с БЖД обеспечиваются нормальные и безопасные условия труда и отдыха, как для рабочего коллектива так и клиентов ООО «ТОРСИОН».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполненный проект, технологический и экономический расчеты показывают, что ООО «ТОРСИОН» обладает необходимыми площадями, на которых может разместиться стенд по испытанию подъемных механизмов автомобилей КамАЗ - 55111 с учетом всех необходимых мероприятий для безопасных условий труда.

Экономический расчет показал, что затраты на услугу одни из важнейших показателей, характеризующих эффективность производства, т.е. капиталовложения в размере 10200 тыс. руб. окупятся в менее чем за год, за счет снижения трудоемкости.

Также данный вид услуги по испытанию подъемных механизмов автомобилей КамАЗ будет оказываться и другим организациям, что существенно облегчит им работу, связанную с эксплуатацией, ремонтом и обслуживанием автомобилей - самосвалов КамАЗ - 55111, с учетом нормальных и безопасных условий труда и отдыха.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абелевич Л.А. Испытание агрегатов после ремонта автомобилей. - М: Транспорт, 1966.-271с.
2. Васильченко В.А. Гидравлическое оборудование мобильных машин: Справочник-М.: машиностроение, 1983. - 301с, ил.
3. Ведомственные строительные нормы предприятия по обслуживанию автомобилей. ВСНОІ-89 М: Минавтотранс,1990 - 52 с.
4. Григоренко ПС, Гуревич Ю.Д., Кац А.М. и др.; Под. ред. М.М. Шахнеса. Оборудование для ремонта автомобилей: Справочник - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1978. 384с, ил., табл.
5. Дунаев П. Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин: Учеб. Пособие для техн. спец. вузов. - 6-е изд., исп.- М.: Высш. Шк., 2000. - 447 с, ил.
6. Мелик-Саркисянц А.С. Токаренко В.М., Ковалев М.Ф., Рабинович Л.Щ.. Автомобили-самосвалы в сельском хозяйстве. Эксплуатация, обслуживание и ремонт самосвальных установок - М: Транспорт, 1986. - 102с.
7. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов - 2 - е изд.. перераб. И доп. - М: Транспорт. 1993 - 271 с.
8. Решетов Д.Н. Детали машин: Учебник для вузов. 4-е изд. перераб. и доп. - М: Машиностроение, 1989. - 496 с, ил.
9. Скороходов Е. А., Законников В. П., Пакнис А. Б. и др.; Под общ.ред. Е. А. Скороходова. Общетехнический справочник - 4-е изд., исир. - М.: Машиностроение, 1990. -496 с: ил. - (Серия справочников для рабочих).
- 10.Сопротивление материалов/ Под ред. акад. АН УССР Писаренко Г.С. - 5-е изд., перераб. и доп. - К.: Висш. шк. Головное изд-во, 1986. - 775 с.
- 11.Справочник конструктора - машиностроителя. : В 3-х т. Т 1 - 6-е изд., перераб. и доп. - М- : Машиностроение, 1982.-736 с, ил.
- 12.Справочник конструктора машиностроителя. В 3-х т. Т.2. - 6-е изд.,

перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1982. -584 с. ил.

13. Справочник конструктора - машиностроителя. В 3-х т. Т.3. — 6-е изд.,
перераб. и доп. - М: Машиностроение, 1982. -576 с, ил.