



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Институт Юргинский технологический
Направление подготовки Агроинженерия
ООП Технический сервис в агропромышленном комплексе

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

Тема работы
Проектирование станции технического обслуживания специальной техники в условиях ООО «ЮКАТЕКС-Югра»

УДК: 629.3.082.2:629.36-047.74

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б81	Родюков Дмитрий Иванович		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Проскоков А.В.	К.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Полицинская Е.В.	К. пед. Наук доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Директор ЮТИ	Солодский С.А.)	К.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Технический сервис в агропромышленном комплексе	Проскоков А.В.	К.т.н., доцент		

Югра – 2023 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК(У)-9	Способен проявлять предприимчивость в профессиональной деятельности, в т.ч. в рамках разработки коммерчески перспективного продукта на основе научно-технической идеи
УК(У) -10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК(У)-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий
ОПК(У)-2	Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности
ОПК(У)-3	Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов
ОПК(У)-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности
ОПК(У)-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности
ОПК(У)-6	Способен использовать базовые знания экономики и определять экономическую эффективность в профессиональной деятельности
ОПК(У)-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	
ПКО(У)-1	Способен осуществлять планирование механизированных сельскохозяйственных работ, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники
ПКО(У)-2.	Способен организовать эксплуатацию сельскохозяйственной техники
ПКО(У)-3.	Способен организовать работу по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники
ПК(У)-1.	Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции
ПК(У)-2.	Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования
ПК(У)-3.	Способен обеспечивать работоспособность машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин
ПК(У)-4.	Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования
ПК(У)-5.	Способен участвовать в проектировании предприятий технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники, машин и оборудования



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Институт Юргинский технологический
Направление подготовки Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП

(Подпись) (Дата) Проскоков А.В.
(Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

Группа	ФИО
3-10Б81	Родюков Дмитрий Иванович

Тема работы:

Проектирование станции технического обслуживания специальной техники в условиях ООО «Юкатекс-Югра»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	31.01.2023г. №31-73/с

Срок сдачи обучающимся 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>	1. Производственно-технические данные предприятия. 2. Схема генерального плана 3. Планировка главного производственного корпуса. 4. Отчет по преддипломной практике.
Перечень разделов пояснительной записки подлежащих исследованию, проектированию и разработке <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>	1. Аналитический обзор по теме ВКР. 2. Технологический расчет ремонтной мастерской предприятия. 3. Технологический расчет и подбор оборудования участка технического обслуживания. 4. Конструкторская часть. Разработка тележки для замены колёс транспортных средств. 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта. 6. Социальная ответственность.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	1. Генеральный план 2. Схема производственного корпуса 3. Технологическая планировка участка проведения технического обслуживания 4. Зона технического обслуживания 5. Конструкция тележки для замены колёс транспортных средств 6. Рама сборочный чертёж 7. Технологическая карта проведения технического обслуживания автомобиля «Урал 4320» 8. Калькуляция расходов
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Полицинская Е.В.
Социальная ответственность	Солодский С.А.
Названия разделов, которые должны быть написаны на иностранном языке:	
Реферат	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Проскоков А.В.	К.т.н.		

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б81	Родюков Дмитрий Иванович		



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Институт Юргинский технологический
Направление подготовки Агроинженерия

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы**

Обучающийся:

Группа	ФИО
3-10Б81	Родюков Дмитрий Иванович

Тема работы:

Проектирование станции технического обслуживания специальной техники в условиях ООО «Юкатекс-Югра»

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:

Дата контроля	Название раздела	Максимальный балл раздела
24.02.2023	Введение	15
20.04.2023	Основная часть	50
15.05.2023	Финансовый менеджмент	15
30.05.2023	Социальная ответственность	15
01.06.2023	Заключение	5

СОСТАВИЛ:

руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Проскоков А.В.	К.т.н., доцент		

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Технический сервис в агропромышленном комплексе	Проскоков А.В.	К.т.н., доцент		

Обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б81	Родюков Д.И.		

Выпускная квалификационная работа на тему Проектирование станции технического обслуживания специальной техники в условиях ООО «ЮКАТЕКС-Югра».

В ходе выполнения работы был разработан генеральный план предприятия, распланированы производственные участки производственного корпуса, разработан план участка технического освидетельствования, рассмотрены аналоги тележек для монтажа/демонтажа колёс, разработаны тележка для снятия колёс и рама тележки стенда, рассмотрен технологический процесс проведения технического обслуживания автомобиля Урал-4320.

В разделе социальная ответственность были рассмотрены вопросы опасных и вредных производственных факторов, их влияние на работников и окружающую среду, разработаны мероприятия действий при аварийных ситуациях.

В разделе финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережение были определены затраты тележки для замены колёс. Определены затраты на материалы, оборудование и заработную плату рабочим.

Введение	9
1. Аналитическая часть	10
1.1.1 Общая характеристика хозяйства.	10
1.1.2. Методы исследования	11
1.1.3 Анализ системы технического обслуживания	12
1.2. Генеральный план предприятия	30
1.3 Производственный корпус предприятия	32
1.3.1 Оборудование для зоны технического обслуживания	34
1.4 Обоснование темы проекта	35
1.5 Технологическая часть	36
1.5.1 Расчет годовой производственной программы по техническому обслуживанию и текущему ремонту автомобилей КамАЗ - 43118 и Урал 4320 на автотранспортном предприятии.	36
1.5.2 Корректирование пробега автомобиля до капитального ремонта (КР) и периодичности ТО-1 и, ТО -2	37
1.5.3 Расчет численности рабочих	43
1.5.16 Расчет площадей участков	50
1.6. Конструкторская часть	52
1.6.1 Обзор существующих конструкций	52
1.6.2. Описание разрабатываемой тележки	54
1.6.3. Расчёты конструкций.	58
1.6.4. Выводы по разделу	59
2. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережение	62
2.1. Экономический расчёт конструкторской разработки тележки для снятия колёс	62
2.2 Экономическое обоснование проекта	65
2.3. Заключение	69
3. Социальная ответственность	72
3.1. Анализ вредных и опасных производственных факторов	74

3.3 Экологическая безопасность	82
3.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях последствий чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени	82
Заключение	85
Список использованных источников	86

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт — основная составляющая транспортного комплекса страны.

Развитие транспортной инфраструктуры сопряжено с радикальными экономическими и социальными преобразованиями в стране. Произошли существенные качественные и количественные изменения в структуре парка транспортных средств, в ближайшие годы продолжится автомобилизация нашей страны.

Отечественные и зарубежные производители автомобилей остро нуждаются в десятках тысяч новых фирм, специализирующихся на ремонте, расположенных на территории России. Ввиду возросшего требования услуг по ремонту и обслуживанию автомобилей предстоит значительное увеличение количества малых предприятий для заполнения этой ниши рынка.

Повышение эксплуатационной надежности автомобилей за счет их качественного и своевременного технического обслуживания обеспечивается как выпуском более надежных автомобилей, так и совершенствованием методов технического обслуживания и ремонта автомобилей. Это требует создания необходимой производственно-технологической базы для поддержания подвижного состава автомобильного транспорта в исправном состоянии, широкого применения прогрессивных и ресурсосберегающих технологических процессов технического диагностирования и обслуживания, ремонта, эффективных средств механизации и автоматизации производственных процессов на предприятиях сервисного обслуживания автомобилей (автосервиса), повышения квалификации персонала, расширения строительства и улучшения качества автомобильных дорог.

1. Аналитическая часть

1.1 Общая характеристика хозяйства.

Промышленная площадка ООО «ЮКАТЕКС-ЮГРА» расположена в Нижневартовском районе, 4,5 км северо–западнее от города Излучинск. В 0,1 км проходит автотранспортная дорога, связывающая г. Нижневартовск и г. Излучинск.

Основной вид деятельности организации предоставление услуг по бурению, связанному с добычей нефти, газа и газового конденсата. Дополнительные виды деятельности предоставление услуг в области лесоводства и лесозаготовок, добыча нефти, добыча нефтяного (попутного) газа и др.

Нижневартовский район расположен в умеренном климатическом поясе. Климат характеризуется продолжительной зимой, длительным залеганием снежного покрова (200-210 дней), короткими переходными сезонами, поздними весенними и ранними осенними заморозками, коротким безморозным периодом (100-110 дней), коротким летом (70-100 дней). Средняя температура воздуха самого холодного месяца года – января – варьирует от $-22,0^{\circ}\text{C}$ до $-24,0^{\circ}\text{C}$; средняя температура самого теплого месяца – июля – изменяется соответственно от $16,0^{\circ}\text{C}$ до $17,0^{\circ}\text{C}$. Таким образом, средняя годовая амплитуда температур изменяется на территории района от 36° до 41° . Средняя годовая температура воздуха имеет отрицательные значения $-3,5^{\circ}\text{C}$. Абсолютный минимум (-59°C) отмечается в декабре, абсолютный максимум ($+34^{\circ}\text{C}$) – в июле. В летний период в отдельные дни почти ежегодно температура воздуха повышается до $+30^{\circ}$... $+34^{\circ}\text{C}$. Снежный покров образуется в октябре – начале ноября, а его сход наблюдается – в конце апреля – начале мая. Число дней со снежным покровом увеличивается с юга на север от 190 до 210 (в Варьегане – 211 дней).

Главной речной системой района является бассейн реки Вах. От ее истоков до впадения в р.Обь около г. Излучинска и г.Нижневартовска река протянулась более чем на 964 км с перепадами высот от 170 до 32 м над уровнем моря. Она является правым притоком Оби, течет в широтном направлении, примерно по параллели 61° .

В верховьях реки Вах сосредоточены значительные запасы хвойных лесов с большой долей кедра, в поймах рек – основные площади кормовых угодий района, здесь расположен заказник и природный парк окружного подчинения. Территория эта труднодоступная и малозаселенная, поэтому здесь пока еще сохранились естественные лесные, луговые и болотные экосистемы, которые должны стать эталоном природных комплексов территории Среднего Приобья.

В данном дипломном проекте рассматриваем в качестве ПС автомобиля КамАЗ 43118 – 9 шт. и Урал 4320 – 16 шт. вследствие этого необходимо детально изучить систему ТО. На рис.2 представлено распределение автомобилей на участке.

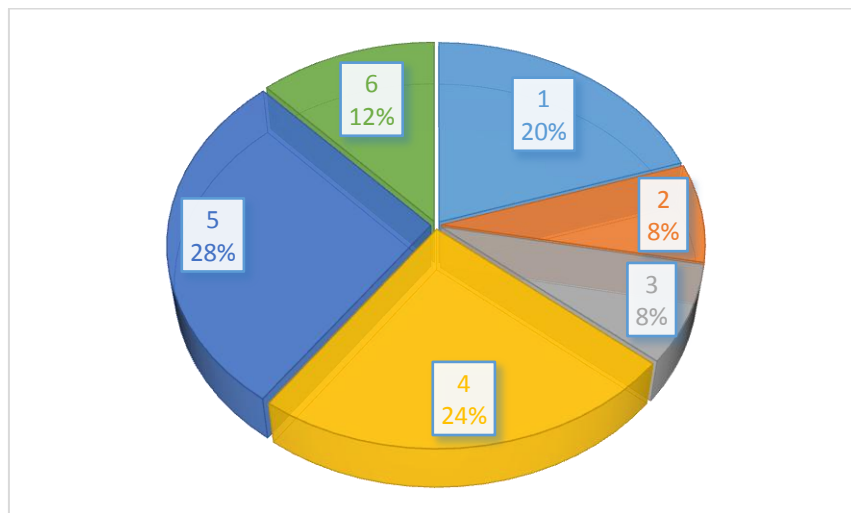


Рисунок 1.1 – Распределение автомобилей

1. Седельный тягач УСТ5453 КАМАЗ- 43118 - 5 шт.
2. Автокран КС55713-5 КАМАЗ-43118 - 2 шт.
3. Вахтовый автобус КАМАЗ -43118 28+2 - 2 шт.
4. Автокран КС55713-3 УРАЛ-4320 - 6 шт.
5. Тягач трубоплетевозный УРАЛ-4320 - 7 шт.
6. Вахтовый автобус УРАЛ-4320 - 3 шт.

1.1.2. Методы исследования

Система технического обслуживания и ремонта (ТО и Р) – это комплекс организационных и технологических мероприятий по обслуживанию и ремонту оборудования.

Система ТО и Р включает планирование, подготовку, реализацию технического обслуживания и ремонта с заданными последовательностью и периодичностью.

Главная задача решается комплексно с помощью мероприятий по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля – выявление неисправностей и отказов оборудования автомобиля, для решения поставленной задачи необходимо принимать такие меры по выполнению ремонта:

- Анализ объемов неисправностей с определенной периодичностью выполнения;
- Плановый техосмотр по наработке автомобильного ресурса и замена деталей в зависимости от технического состояния;
- Плановая очередная и внеочередная замена или доливка смазочных и охлаждающих жидкостей;
- Плановый ремонт грузового автомобиля в зависимости от накатки и рабочего состояния.

Аналитическое планирование мероприятий по проведению обслуживания и ремонта грузового автомобиля:

- По факту — устранение неисправностей автомобиля производится, если себестоимость ремонта сравнительно низкая, а выход из строя деталей не повлечет за собой серьезных последствий;

- Регламентное обслуживание грузовых автомобилей — для грузовых автомобилей с четким регламентом накатки, графиком работы, что предполагает регулярное обслуживание автомобиля и принятие мер по поддержанию работоспособного состояния, такой вид ремонта и обслуживания дает гарантию на работоспособность грузового автомобильного состава и предполагает наивысшие результаты, но является дорогостоящим;

- По техническому состоянию — с помощью технической экспертизы или специального оборудования проводится оценка технического состояния транспортного средства, на основании экспертизы состояния грузового автомобиля составляется план, когда этот автомобиль надо выводить в ремонт. Преимущества обслуживания грузового автомобиля по «техническому состоянию» дает положительные оценки по готовности подвижного состава к выдвигению, а себестоимость при этом на низком уровне.

Система ТО и Р предусматривает следующие виды обслуживания и ремонтов:

1) техническое обслуживание — это комплекс работ для поддержания работоспособности оборудования между ремонтами;

2) текущий ремонт — это ремонт, выполняемый для обеспечения или восстановления работоспособности оборудования и состоящий в замене или восстановлении отдельных узлов и деталей оборудования;

3) капитальный ремонт — это ремонт, выполняемый для восстановления исправности и полного или близкого к полному восстановлению ресурса оборудования с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые.

1.1.3 Анализ системы технического обслуживания

1.1.3.1 Организация технического обслуживания автомобилей.

Надежность работы и эксплуатации автомобилей в пределах установленных рабочих параметров обеспечивается при строгом соблюдении графиков ремонтов агрегатов, узлов автомобиля и проведением плановых ремонтов.

В Российской Федерации действует система технического обслуживания и ремонта автомобилей, в соответствии с ГОСТ 21624-81 «Система технического обслуживания и ремонта автомобильной техники. Требования к эксплуатационной технологичности и ремонтпригодности изделий», ГОСТ 18322-2016 «Межгосударственный стандарт. Система технического обслуживания и ремонта техники».

ГОСТ 21624-81 устанавливает требования к изделиям по обеспечению заданного уровня эксплуатации технологичности (ЭТ) и ремонтпригодности (РП), а также значение показателей ЭТ и РП для изделий автомобильной техники - полноприводных и неполноприводных автомобилей (грузовых, легковых и автобусов), прицепов и полуприцепов.

Требования по обеспечению ЭТ и РП изделий автомобильной техники имеют целью снижение затрат времени, труда и средств на техническое обслуживание и ремонт и повышение эффективности их использования в процессе эксплуатации.

Показатели ЭТ и РП изделий должны задаваться в виде величин:

- периодичности видов технического обслуживания в километрах пробега изделия;
- удельной оперативной трудоемкости технического обслуживания (без ежедневного) в человеко-часах на 1000 км пробега изделия;
- удельной оперативной трудоемкости текущего ремонта в человеко-часах на 1000 км пробега изделия.

Конструкция и компоновка изделия и его составных частей должны обеспечивать проведение всех операций технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР) с минимально возможными трудовыми и материальными затратами.

Общими требованиями по обеспечению ЭТ и РП изделий автомобильной техники являются:

- увеличение периодичности ТО изделий;
- повышение безотказности работы изделия и его составных частей;
- обеспечение доступности к составным частям изделия, требующим проведения ТО и ТР;
- обеспечение легкосъемности составных частей изделия;
- стандартизация и унификация составных частей изделия и эксплуатационных материалов;
- сокращение количества объектов изделия, требующих регулярного технического обслуживания;
- сокращение номенклатуры и типоразмеров крепежных деталей;
- совершенствование антикоррозийной защиты изделия, его составных частей и крепежных деталей;
- обеспечение доступа к составным частям, требующим проведения антикоррозийной защиты в эксплуатации;
- обеспечение контролю пригодности при использовании по назначению, техническом обслуживании и текущем ремонте;
- обеспечение приспособленности изделия к выполнению моечных, крепежных, регулировочных, смазочных, контрольно-диагностических и ремонтных работ;
- обеспечение приспособленности к выполнению доводочно-регулирующих и контрольно-измерительных работ;

- обеспечение возможности применения оригинальных конструктивных решений и новых материалов;
- обеспечение полной геометрической и функциональной взаимозаменяемости однотипных составных частей при техническом обслуживании и ремонте;
- снижение численности обслуживающего персонала и потребности в специалистах с высоким уровнем квалификации за счет уменьшения и упрощения демонтажно-монтажных, регулировочных и других работ.

1.1.3.2 Система технического обслуживания автомобилей

Значения периодичности ежедневного (ЕО), первого (ТО-1) и второго (ТО-2) технического обслуживания, задаваемые в технической документации, и ТО по сервисным книжкам приведены в таблице 1.

Таблица 1.1 – Нормативы периодичности обслуживании автомобилей

Тип изделия	Периодичность видов технического обслуживания, не менее км		
	ЕО	ТО-1	ТО-2
Автобусы	Один раз в рабочие сутки независимо от числа рабочих смен	5000	20000
Автомобили грузовые, автобусы на базе грузовых автомобилей или с использованием их основных агрегатов		4000	16000
Прицепы и полуприцепы			
Автомобили полно приводные			

В ежесменное техническое обслуживание входят следующие основные работы: обтирка, чистка, регулярный наружный осмотр, смазка, подтяжка сальников, проверка состояния масляных и охлаждающих систем подшипников, наблюдение за состоянием крепежных деталей, соединений и их подтяжка, проверка исправности заземления, устранение мелких дефектов, частичная регулировка, выявление общего состояния тепловой изоляции и противокоррозионной защиты, проверка состояния ограждающих устройств с целью обеспечения безопасных условий труда и др.

Ежесменное техническое обслуживание проводится, без остановки технологического процесса.

Периодическое техническое обслуживание – это техническое обслуживание, выполняемое через установленные в эксплуатационной документации значения наработки или интервалы времени. Планирование периодического ТО осуществляется в годовом графике.

Основным назначением периодического ТО является устранение дефектов, которые не могут быть обнаружены или устранены в период

работы оборудования. Главным методом ТО является осмотр, во время которого определяется техническое состояние наиболее ответственных узлов и деталей оборудования, а также уточняется объем предстоящего ремонта.

Техническое обслуживание №1 предназначено для поддержания автомобилей в технически исправном состоянии, выявления и предупреждения отказов и неисправностей, а также снижения интенсивности изнашивания деталей, узлов и механизмов путем проведения установленного комплекса работ:

- контрольных смотровых и диагностических;
- арматурных и других видов работ.

Техническое обслуживание № 2 (ТО-2) имеет то же назначение, что и ТО-1, но проводится в большем объеме, с проведением углубленной проверки параметров работоспособности автомобиля не только в целях выявления различных неисправностей, но и для определения возможного ресурса пробега без проведения текущего ремонта во время дальнейшей эксплуатации автомобиля), а также устранения обнаруженных неисправностей путем замены неисправных легкодоступных деталей и узлов. Замена основных агрегатов не допускается. Причем замена деталей и узлов не считается обслуживанием – этот процесс при ТО-2 называется сопутствующим ремонтом (СР). На него отводится дополнительная трудоемкость и, соответственно, увеличивается количество необходимых рабочих на его проведение.

1.1.3.3 Организация технического диагностирования

Техническое диагностирование является составной частью технологических процессов приемки, ТО и ремонта автомобилей и представляет собой процесс определения технического состояния объекта диагностирования (автомобиля, его агрегатов, узлов и систем) с определенной точностью и без его разборки, а иногда и без демонтажа.

Диагностирование машин позволяет определять техническое состояние агрегатов, механизмов и систем машины без их разборки или с частичной разборкой и прогнозировать сроки службы составных частей машины. Фактически появляется возможность управлять техническим состоянием машин, назначая соответствующие предупредительные работы и выполняя их в процессе технического обслуживания и ремонта (ТО и Р). Это снижает время простоя машины и обеспечивает значительную экономию средств на ТО и Р. Выполнение только действительно необходимых операций по ремонту и регулированию сокращает расход запасных частей, топлива и смазочных материалов. Так, своевременное обнаружение и устранение значительных неисправностей в системах питания или зажигания двигателя, агрегатов трансмиссии или ходовой части улучшает на 5...10 % топливно-экономические показатели, увеличивает мощность двигателя, в 2...3 раза улучшает экологические показатели, повышает безопасность машины при ее работе.

Техническое диагностирование проводится:

- при вводе машин в эксплуатацию;
- при техническом обслуживании (ТО);
- при текущем (капитальном) ремонте машины.

Устанавливают следующие задачи диагностирования:

- проверка исправности и работоспособности машины в целом и (или) ее составных частей с установленной вероятностью правильности диагностирования;
- поиск дефектов, нарушивших исправность и (или) работоспособность машины;
- сбор исходных данных для прогнозирования остаточного ресурса или вероятности безотказности работы машины в межконтрольный период.

Для каждой машины на стадии разработки устанавливают:

- вид, периодичность и объем диагностирования в зависимости от условий и специфики эксплуатации;
- правила и последовательность диагностирования;
- номенклатуру диагностических параметров и качественных признаков, характеризующих техническое состояние машины и обеспечивающих поиск возможных дефектов;
- номинальные, допускаемые, предельные значения структурных диагностических параметров и зависимости значений параметров от наработки машины;
- требования к точности измерения параметров;
- номенклатуру средств диагностирования и режимы работы машины и ее составных частей при проведении диагностирования;
- требования к контролю пригодности машины по ГОСТ 26656-85 и ГОСТ 24925-81;
- требования по технике безопасности труда при диагностировании.

На рис.1 представлены основные неисправности автомобилей.

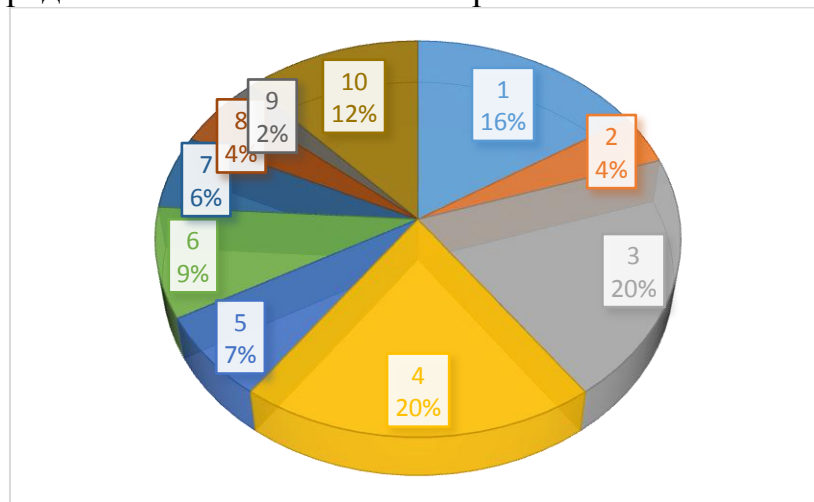


Рисунок 1.2 – Основные неисправности автомобилей

1. – ДВС, 2. – Сцепление, 3. – Электрооборудование, 4. – Тормозная система, 5. – Стартер, 6. – ПЖД, 7. – Система накачки шин, 8. – Радиатор, 9. – Гидроцилиндр, 10. – Шасси.

1.1.3.4 Техническое обслуживание автомобиля КамАЗ и Урал

Ежедневное техническое обслуживание.

Произвести уборку кабины, отсеков кузова и другого оборудования. При необходимости вымыть и просушить автомобиль. Очистить зеркала заднего вида, внешние световые приборы, специальные автосигнальные устройства, стёкла кабины и насосного отсека, регистрационные знаки. Осмотреть автомобиль для выявления наружных повреждений.

Проверить:

- Осмотреть автомобиль для выявления наружных повреждений, проверить комплектность, проверить состояние дверей кабины, кузова, стекол, стеклоподъемников, зеркал заднего вида, противосолнечных козырьков, оперения, регистрационных знаков, запорного механизма откидной кабины, фиксаторов и замков дверей кузова, рамы, рессор, шин и крепление колес;
- Проверить правильность опломбирования спидометра, исправность приборов освещения, световой и звуковой сигнализации, работу стеклоочистителей, омывателя ветрового стекла, системы отопления, вентиляции и обогрева стекол (в холодное время года).
- Работу и исправность гидроусилителя рулевого управления, люфт рулевого колеса, состояние рулевых тяг, ограничителей максимальных углов поворота управляемых колёс;
- Проверить работу и исправность гидроусилителя рулевого управления, привода тормозов, механизма выключения сцепления, проверить состояние и натяжение приводных ремней;
- Работу генератора по показанию амперметра (амперметр должен показывать зарядный ток);
- Состояние и крепление колес;
- Состояние шин, давление в шинах;
- Проверить состояние электропроводки автомобиля на предмет наличия не изолированных токоведущих частей электропроводов и соединения проводов методом скрутки. При обнаружении устранить данные неисправности методом замены проводов на целые;
- Работоспособность элементов электронной системы управления двигателем (ЭСУД) по показаниям контрольной лампы на панели приборов;
- Состояние бумажного элемента фильтра очистки воздуха по показаниям сигнализатора засоренности;
- Состояние и крепление 5-й поперечины рамы и кронштейнов верхних реактивных тяг;
- Состояние задней поперечины и надрамника.

- Состояние и крепление кронштейнов крепления передних рессор.
- Исправность АБС по показаниям контрольной лампы.

Проверить смазочные и запорочные работы:

- Отсутствие подтекания топлива, масла, тормозной и охлаждающей жидкостей, утечек воздуха (при необходимости устранить);
- Уровень масла в картере двигателя;
- Проверить уровень масла в топливном насосе высокого давления (ТНВД) и регуляторе частоты вращения коленчатого вала двигателя.
- Уровень жидкости в бачке рулевого управления, пневмоприводе тормозов и сцепления, в системе охлаждения двигателя, гидросистеме подъема кабины;
- Уровень топлива в топливном баке, уровень воды в бачках омывателей ветрового стекла (при необходимости долить).
- Слить отстой из фильтра грубой очистки топлива.
- Наличие конденсата в одном из ресиверов тормозной системы.

Дополнительные работы проверить:

- Проверить внешний вид, убедиться в отсутствии деформации пакета колес, опор, платформы; состояние тросов, направляющих роликов и блоков, лифта, люльки (при наличии);
- Произвести пуск двигателя, проверить включение коробки отбора мощности, пульта управления;
- Проверить величину рабочего давления в гидросистеме, герметичность соединений трубопроводов, уровень рабочей жидкости в баке;
- Исправность контрольно-измерительных приборов, работу световой, звуковой и аварийно-предупредительной сигнализации, переговорного устройства, освещения отсеков;
- Комплектность, состояние, укладку и крепление ПТВ и другого пожарного оборудования, работу электросилового и дополнительного оборудования;
- Проверить работоспособность гидроцилиндров опор и блокировки рессор, легкость перемещения рукояток кранов управления, их фиксацию в нейтральном положении, концевых выключателей;
- Проверить работоспособность механизмов автоподъемника: подъема-опускания, поворота, выдвижения - сдвигания, выравнивания бокового наклона. Убедиться в легкости перемещения рукояток управления и их надежной фиксации в нейтральном положении.
- Проверить исправность дистанционного пуска и управления работой двигателя.

Техническое обслуживание №1 (ТО-1).

Выполнить полный объем работ ежедневного технического обслуживания (ЕО). Объем работ ТО-1 представлен на рис.3.

Вымыть автомобиль, обратив особое внимание на агрегаты и системы, которым проводится техническое обслуживание. Осмотреть автомобиль, проверить состояние кабины, кузова и его отсеков, стёкол, зеркал заднего

вида, противосолнечных козырьков, оперения, регистрационных знаков, механизмов дверей, капота, буксирного устройства.

Контрольно-диагностические, крепёжные и регулировочные работы.

Проверить:

- Действие стеклоочистителя и омывателей ветрового стекла, действие системы отопления и обогрева стекол (в холодное время года), системы вентиляции, звукового сигнала;
- Осмотром герметичность системы смазки, питания и охлаждения двигателя, а также крепления на двигателе оборудования и приборов;
- Состояние и натяжение приводных ремней;
- Крепление деталей выпускного тракта (приёмная труба, глушитель и др.);
- Крепление двигателя;
- Действие оттяжной пружины и свободный ход педали сцепления, герметичность системы пневмогидропривода выключения сцепления;
- Крепление коробки переключения передач и её внешних деталей;
- Крепление коробки отбора мощности;
- В действии механизм переключения передач на неподвижном автомобиле;
- Люфт в шарнирах и шлицевых соединениях карданной передачи, состояние крепление фланцев карданных валов;
- Герметичность соединений заднего, среднего и переднего моста;
- Крепление картера редуктора и фланцев полуосей;
- Герметичность системы усилителя рулевого управления;
- Крепление и шплинтовку гаек шаровых пальцев, сошки, рычагов поворотных цапф, состояние шкворней и стопорных гаек;
- Люфт рулевого колеса и шарниров рулевых тяг;
- Состояние и крепление карданного вала рулевого управления;
- Люфт подшипников ступиц колёс;
- Компрессор: визуально внешнее состояние, работу на слух и создаваемое давление по манометру;
- Состояние и герметичность трубопроводов и приборов тормозной системы;
- Эффективность действия тормозов;
- Шплинтовку пальцев штоков тормозных камер, свободного и рабочего хода педали тормоза;
- Тормозной кран пневматического привода тормозов;
- Исправность привода и действие стояночного тормоза;
- Осмотром состояние рамы, узлов и деталей подвески, буксирного устройства;
- Крепление стремянок и пальцев рессор, крепление колёс;
- Состояние шин и давление воздуха в них, удалить посторонние предметы, застрявшие в протекторе;

- Крепление кузова (надстройки) к раме шасси, держателя запасного колеса;
- Крепление крыльев, подножек, брызговиков. Осмотреть поверхности кабины, кузова (надстройки), при необходимости зачистить места коррозии и нанести защитное покрытие;
- При необходимости очистить аккумуляторные батареи от пыли, грязи, следов электролита, прочистить вентиляционные отверстия, проверить крепление и надёжность контактов наконечников проводов с выводными штырями, проверить уровень электролита;
- Действие звукового сигнала, ламп щитка приборов, освещения и сигнализации, контрольно-измерительных приборов, фар, подфарников, задних фонарей, стоп-сигнала и переключателя света, а в холодное время года - приборов электрооборудования системы отопления;
- Крепление генератора и стартера, состояние их контактных соединений;
- Проверить правильность опломбирования спидометра и его привода;
- Проверить состояние и крепление привода спидометра с электрическим приводом и датчика. Провода привода спидометра и датчика не должны иметь повреждений и должны быть закреплены;
- Затяжку болтов и гаек крепления турбокомпрессора, патрубков системы впуска и выпуска, болтов крепления выпускных коллекторов;
- При необходимости подтянуть крепления кузова, кабины, всех дверей и проверить исправность замков.

Смазочные и очистительные работы.

Смазать узлы трения и проверить уровень масла в картерах агрегатов и бачках гидроприводов в соответствии с химмотологической картой (картой смазки).

Проверить:

- Уровень жидкости в системе охлаждения;
- Жидкости в бачках омывателя ветрового стекла;
- Довести до нормы уровень масла в бачке насоса гидроусилителя РУ;
- Уровень масла в гидроподъемнике кабины;
- Уровень масла в ТНВД и регуляторе частоты вращения коленчатого вала двигателя.

Смазать:

- Шарниры рулевых тяг;
- Втулки валов разжимных кулаков;
- Регулировочные рычаги тормозных механизмов;
- Оси передних опор кабины;
- Пальцы передних рессор.
- Шкворни поворотных кулаков.

Прочистить:

- Сапуны коробки передач и мостов.
- Слить:
- Конденсат из воздушных баллонов пневматического привода тормозов;
 - Отстой из топливного бака и корпусов фильтров тонкой и грубой очистки топлива;
 - Отстой из корпусов масляных фильтров.
- Дополнительные работы по ТО.
- Проверить:
- И при необходимости подтянуть крепления передней опорной стойки, болтовых соединений рамы, тяг и рычагов привода управления, корпусов гидроцилиндров опор и блокировки рессор;
 - Износ и натяжение стальных канатов механизма выдвижения (сдвигания) колен лестницы, исправность блоков и направляющих роликов;
 - Состояние настила платформы, сварных швов, колен, тетив;
 - Состояние, крепление и свободу качения тарелок опор;
 - Состояние и исправность органов управления и автоматических устройств. Проверить и протереть электрические контакты обезжиривающим составом;
 - Произвести смазку узлов и механизмов автоподъемника в соответствии с химмотологической картой;
 - Внешним осмотром состояние предохранителей на предмет загрязнения, наличия повреждений и исключения установок самодельных перемычек вместо предохранителей установленного образца.
- При необходимости долить или произвести замену масла в гидросистеме автоподъемника через каждые 1000 часов наработки.

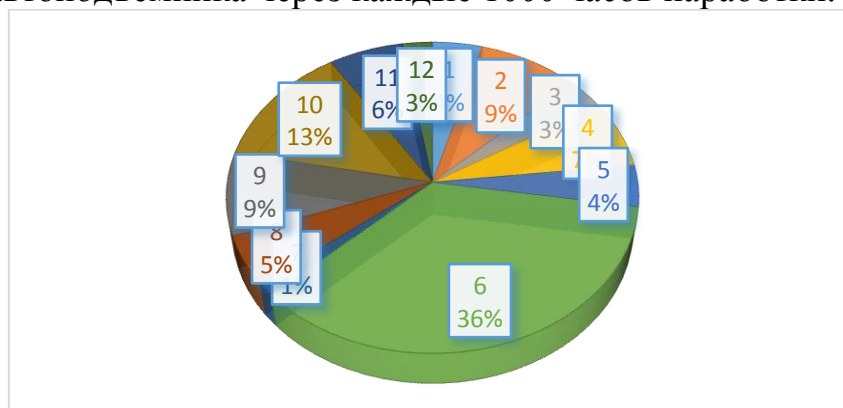


Рисунок 1.3 – Распределение длительности работ при ТО-1.

1. - Проверка работы двигателя, 2. - Очистка двигателя от пыли и грязи,
3. - Слив отстоя из фильтров, 4. - Промывка фильтра центробежной очистки,
5. - Проверка натяжения приводных ремней, 6. - Подтягивание креплений,
7. - Проверка уровня масла, 8. - Регулировка зазора между колодками и барабанами рабочих тормозов, 9. - Очистить поверхности и отверстия в аккумуляторах от пыли и грязи, 10. - Проверка плотности и уровня электролита в аккумуляторе, 11. - Проверка надежности крепления и

контакты наконечников проводов, 12. - Смазка пальцев передних рессор и втулки буксировочного прибора.

Техническое обслуживание №2 (ТО-2)

Перед выполнением обслуживания выполнить работы ЕО и ТО-1. Объем работ представлен на рис.4.

Контрольно-диагностические, крепежные и регулировочные работы.

Проверить:

- Визуально состояние кабины, кузова, зеркал заднего вида, оперения, регистрационных знаков, исправность механизмов открывания дверей, капота, а также буксирного устройства;
- Действие контрольно-измерительных приборов, омывателей ветрового стекла, а в холодное время года - устройство для обогрева и обдува стекол.

Двигатель.

Проверить:

- Осмотром герметичность системы отопления и пускового подогревателя;
- Состояние и исправность радиатора, термостата, сливных кранов;
- Крепление радиатора, его облицовки, капота;
- Крепление вентилятора, водяного насоса и крышки распределительных шестерен;
- Состояние и натяжение приводных ремней;
- Осмотром герметичность системы смазки;
- Крепление головок цилиндров двигателя и стоек осей коромысел;
- Зазоры между стержнями клапанов и коромысел;
- Крепление и герметичность выхлопной системы;
- Крепление поддона картера двигателя, регулятора частоты вращения коленчатого вала;
- Состояние и крепление опор двигателя;
- Легкость пуска и работу двигателя;
- Герметичность системы питания двигателя воздухом;
- Состояние и действие троса ручного управления подачей топлива;
- Состояние и действие троса останова двигателя (при наличии);
- Крепление масляного картера двигателя;
- Закрепить передние и задние опоры силового агрегата.

Отрегулировать:

- Минимальную частоту вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода;
- Натяжение приводных ремней;
- Тепловые зазоры клапанов механизма газораспределения, предварительно проверив затяжку болтов головок цилиндров и гаек стоек коромысел.

Сцепление.

Отрегулировать:

- Свободный ход рычага вала вилки выключения сцепления (при каждом 2 ТО-2).

Закрепить:

- Пневмогидроусилитель сцепления.

Коробка переключения передач.

Проверить:

- Осмотром состояние и герметичность коробки передач, ее крепление;
- Действие механизма переключения передач и его привода;
- Герметичность коробки переключения передач и раздаточной коробки, устранить неисправности.

Закрепить:

- Раздаточную коробку;
- Рычаги тяг дистанционного привода управления КПП (каждое 2 ТО-2).

Карданная передача

Проверить:

- Люфт в шарнирах и шлицевых соединениях карданной передачи, состояние и крепление промежуточной опоры и опорных пластин игольчатых подшипников;
- Крепление фланцев соединений карданных валов;
- Состояние и зазор в шарнирах карданных валов;
- Крепление фланцев карданных валов.

Закрепить:

- Фланцы карданного вала.

Мосты ведущие.

Проверить:

- Осмотром герметичность соединений и состояние картеров ведущих мостов;
- Состояние и крепление редукторов ведущих мостов;
- Крепление гайки фланца ведущей и главной передачи (при снятом карданном вале);
- Герметичность мостов;
- Состояние подшипников шкворневых соединений (при вывешенных колесах);
- Шплинтовку пальцев реактивных штанг;
- Осевое перемещение крюка тягово-сцепного устройства.
- Стремянки передних и задних рессор;
- Болты отъемных ушков рессор;
- Стяжные болты проушин передних кронштейнов передних (и задних) рессор;
- Гайки стоек стабилизатора поперечной устойчивости;

- Верхние кронштейны реактивных штанг;
- Затяжку крепления;
- Работу механизмов блокировки МОД и МКД.

Закрепить:

- При наличии зазора, гайки фланцев валов ведущих зубчатых колес мостов.

Отрегулировать:

- Подшипники ступиц передних и задних колес (при вывешенных колесах).

Рулевое управление.

Проверить:

- Герметичность системы усилителя рулевого управления;
- Крепление картера рулевого механизма, рулевой колонки и рулевого колеса, корпуса гидроусилителя руля;
- Люфт рулевого управления, шарниров рулевых тяг и шкворневых соединений, проверить крепление сошки;
- Крепление и шплинтовку гаек и шаровых пальцев и рычагов поворотных цапф, крепление гаек шкворней;
- Состояние и крепление карданного вала рулевого управления;
- Состояние цапф поворотных кулаков и упорных подшипников ступиц передних и задних колес, сальников ступиц, крепление клиньев шкворней;
- Шплинтовку гаек шаровых пальцев рулевых тяг, рычагов поворотных кулаков (внешним осмотром);
- Зазор в шарнирах рулевых тяг;
- Зазор в шарнирах карданного вала рулевого управления;
- Крепление сошки рулевого механизма.

Отрегулировать:

- Схождение передних колес.

Тормозная система.

Проверить:

- Работу компрессора и создаваемое им давление;
- Состояние и герметичность соединений трубопроводов тормозной системы;
- Крепление компрессора, тормозного крана и деталей его привода;
- Крепление воздушных баллонов;
- Состояние тормозных барабанов (дисков), колодок, накладок, пружин и подшипников колес (при снятых ступицах);
- Состояние энергоаккумуляторов, их кронштейнов и опор разжимных кулаков, опорных тормозных щитов передних и задних колес;
- Шплинтовку пальцев штоков тормозных камер, отрегулировать свободный и рабочий ход педали тормоза и зазоры между накладками тормозных колодок и барабанами колес;
- Исправность привода и действие стояночного тормоза;

- Работоспособность пневмопривода тормозных механизмов манометрами по контрольным выводам.

Закрепить:

- Тормозные камеры и кронштейны тормозных камер.
- Кронштейны ресиверов к раме.

Рама, подвеска, колёса.

Проверить:

- Правильность расположения (отсутствие перекосов) заднего и среднего моста, состояние рамы, буксирного устройства, крюков, подвески;
- Крепление хомутов, ложементов, стремянок и пальцев рессор, амортизаторов;
- Герметичность амортизаторов, состояние и крепление их втулок;
- Состояние колесных дисков и крепление колес, состояние шин и давление воздуха в них; удалить посторонние предметы, застрявшие в протекторе;

- Крепление запасного колеса.

Отрегулировать:

- Осевой зазор в башмаках балансирной подвески.

Закрепить:

- Стремянки крепления передних, задних рессор и мостов;
- Гайки и болты стоек стабилизаторов поперечной устойчивости;
- Гайки стяжных болтов проушин передних кронштейнов рессор;
- Стяжные болты задних кронштейнов рессор;
- Реактивные штанги и кронштейны верхних реактивных штанг;
- Гайки запасного колеса;
- Кронштейны задней подвески к раме;
- Держатель запасного колеса.

Кабина, кузов, надстройки, оперение.

Проверить:

- Состояние систем вентиляции и отопления, а также уплотнителей дверей и вентиляционных люков;

- Крепление кабины, кузова (надстройки), оперения. При необходимости зачистить места коррозии и нанести защитное покрытие;

- Состояние и действие:

- а). Запорного устройства и ограничителя механизма подъема и опускания кабины;

- б). Стеклоподъемников, замков дверей;

- в). Крана управления и клапана ограничения подъема платформы;

Состояние:

- а). Сидений;

- б). Платформы;

Крепление:

- а). Рессоры задних опор кабины;

- б). Оси опор рычагов торсионов.

Отрегулировать:

- Механизм подъема и опускания кабины (при отсутствии или отказе гидроподъемника).

Система питания.

Проверить:

- Крепление и герметичность топливного бака, соединений трубопроводов, топливных насосов, форсунок, муфт привода;
- Исправность механизма управления подачей топлива;
- Циркуляцию топлива и при необходимости опрессовать систему;
- Действие останова двигателя;
- Надежность пуска двигателя и отрегулировать минимальную частоту вращения коленчатого вала в режиме холостого хода;
- Работу двигателя, ТНВД, регулятора частоты вращения коленчатого вала, определить дымность отработавших газов.

Аккумуляторные батареи.

Проверить:

- Состояние аккумуляторных батарей по плотности электролита и напряжению элементов под нагрузкой;
- Состояние и крепление электрических проводов, соединяющих аккумуляторные батареи между собой, с массой и внешней цепью, действие выключателя аккумуляторных батарей, а также ее крепление в гнезде.

Генератор, стартер, реле-регулятор.

Осмотреть:

- Очистить при необходимости наружную поверхность генератора, стартера и реле-регулятора от пыли, грязи и масла.

Проверить:

- Крепление генератора, стартера и реле-регулятора;
- Крепление шкива генератора;
- Крепление электропровода к выводам стартера.

Приборы освещения и сигнализации.

Проверить:

- Крепление и действие подфарников, задних фонарей и стоп-сигнала, указателей поворотов, ламп щитка приборов и звукового сигнала;
- Установку, крепление и действие фар. Отрегулировать направление светового потока фар;
- Состояние электропроводки (надежность закрепления проводов скобами, отсутствие провисания, потертостей, налипания комьев грязи или льда).

Очистить:

- От грязи поверхность выключателя стоп-сигнала.

Спидометр.

Проверить:

- Правильность монтажа гибкого вала спидометра, который должен быть закреплен скобками и не иметь резких изгибов, особенно вблизи его концов;

- Вращение барабанчика с цифрами-указателями пробега и правильность показаний скорости по одной точке (выполняется при наличии диагностического оборудования) – проверка работоспособности спидометров производится методом сравнения его показаний с показаниями прибора, установленного на диагностическом стенде;

- Правильность опломбирования спидометра и его привода в соответствии с инструкцией.

Электрооборудование.

Проверить:

- Состояние тепловых и плавких предохранителей;
- Исправность электрической цепи выключателя контрольной лампы засоренности масляного фильтра;

- Состояние и надежность крепления соединительных колодок выключателя аккумуляторных батарей, привода спидометра, передних и задних фонарей, пучков проводов передних и задних фонарей, выключателей контрольных ламп блокировки межосевого и межколесного дифференциалов.

Смазочные и очистительные работы.

Смазать узлы трения автомобиля в соответствии с химмотологической картой:

- Подшипники водяного насоса;
- Телескопическую тягу привода управления подачей топлива;
- Подшипник муфты выключения сцепления;
- Подшипники вала вилки выключения сцепления;
- Опоры передней и промежуточной тяг управления КП;
- Шарниры карданных валов;
- Верхние подшипники шкворней;
- Распределительные краны топливных баков;
- Выводы аккумуляторных батарей;
- Тягово-сцепное устройство.

Слить:

- Отстой из корпусов масляных фильтров;
- Конденсат из ресиверов пневматического привода тормозов;
- Отстой из топливного бака.

Очистить:

- И промыть клапан вентиляции картера двигателя;
- Бумажный элемент воздухоочистителя, предпочистителя и пылесборник;

- От грязи сапуны и предохранительные клапаны КП, РК и мостов.

Заменить:

- Фильтрующий элемент воздушного фильтра;

- По графику масло в картере двигателя и заменить фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки масла.
- Снять и промыть:
- Фильтры насоса гидроусилителя рулевого управления;
 - Корпусы фильтров предварительной и тонкой очистки топлива и заменить фильтрующие элементы.
- Промыть:
- Фильтрующие элементы влагоотделителя.
- Прочистить:
- Сапуны и долить или заменить (по графику) масло в картерах агрегатов и бачках гидропривода автомобиля в соответствии с химмотологической картой.
- Осмотреть:
- И при необходимости очистить отстойник топливного насоса от воды и грязи.
- Довести до нормы:
- а). Уровень масла в картере КП и РК;
 - б). Уровень масла в картерах ведущих мостов;
 - в). Уровень жидкости в бачке главного цилиндра привода сцепления;
 - г). Уровень масла в башмаках задней подвески.
- Дополнительные работы по ТО.
- Проверить:
- Выполнить работы первого технического обслуживания;
 - Болтовые соединения поворотного круга, крепление агрегатов исполнительных механизмов;
 - Работу предохранительного клапана гидросистемы, при необходимости разобрать его, промыть, собрать и отрегулировать работу регулировочным винтом;
 - Работу предохранительного блока клапанов аварийного привода, при необходимости разобрать, промыть и произвести регулировку;
 - Работу механических захватов цилиндров подъема колен, при необходимости произвести регулировку;
 - Состояние фильтра гидросистемы по манометру в сливной магистрали, если давление превышает 0,3Мпа (3кгс/см²), фильтр следует заменить;
 - Параметры гидронасоса, величину перетечек жидкости в маслопереходах и распределителях;
 - Время выполнения маневров на максимальной скорости;
 - Состояние контактных колец в токопереходе, загрязненные поверхности промыть и просушить;
 - Слить отстой из фильтра гидросистемы и бака;

- Соответствие положения рукояток на пульте управления положению золотников гидросистемы, при необходимости произвести регулировку;
- После проведения второго технического обслуживания необходимо проверить качество выполнения работ на ходу автомобиля или испытанием на диагностических стендах поста диагностики. Выявленные при испытаниях неисправности устранить;
- При необходимости произвести замену масла в гидросистеме автоподъемника через каждые 1000 часов наработки.

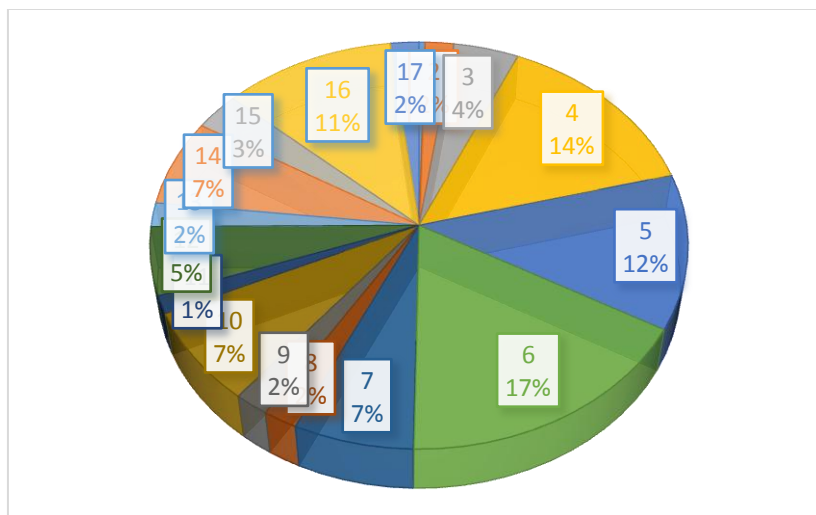


Рисунок 1.4 – Распределение длительности работ при ТО-2.

1. - Слить отстой из топливного бака, 2. - Промывка фильтрующего элемента фильтра грубой очистки масла, 3. - Замена фильтрующих элементов фильтров очистки топлива, 4. - Подтяжка резьбовых соединений муфты привода ТНВД, крепления цилиндров, 5. - Проверка и регулировка впрыска топлива, крепление радиатора, герметичность впускного тракта, свободного хода педали сцепления, 6. - Проверка крепления фланцев карданных валов, промежуточных опор к балке, фланцевых шарнирных опор, рессор, кронштейнов, мостов, седельного устройства, 7. - Проверка состояния и крепления шин, колес, хода рулевого колеса, схождение колес, 8. - Проверка крепления рулевого колеса, карданных вилок и рулевых тяг, 9. - Промывка фильтра насоса рулевого управления, 10. - Проверка крепления электрического оборудования, 11. - Регулировка направления светового потока фар, 12. - Проверка крепления кабины, платформы, оперения, 13. - Замена масла в системе смазки двигателя, 14. - Проверка уровня масла в гидросистемах, 15. - Смазка подшипников и вращающихся элементов, 16. - Проверка коробки отбора мощности и масляного бака, 17. - Слить отстой из гидроцилиндра подъема платформы.

1.2 Генеральный план предприятия

Генеральный план (генплан, ГП) в общем смысле — проектный документ, на основании которого осуществляется планировка, застройка, реконструкция и иные виды градостроительного освоения территорий.

В соответствии с приказом министерства регионального развития Российской Федерации от 26 мая 2011 года № 244 «Методические рекомендации по разработке проектов генеральных планов поселений и городских округов» при подготовке градостроительной документации следует руководствоваться положениями законодательства в области регулирования градостроительной деятельности, нормативно-техническими документами в области градостроительства, региональными и местными нормативами градостроительного проектирования, нормативными правовыми актами органов местного самоуправления.

Подготовку проекта генерального плана следует осуществлять:

- с учетом положений о территориальном планировании, содержащихся в документах территориального планирования Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований, региональных и (или) местных нормативов градостроительного проектирования, а также с учетом результатов публичных слушаний по проекту генерального плана и предложений заинтересованных лиц;
- на основании стратегий (программ) развития отдельных отраслей экономики, приоритетных национальных проектов, межгосударственных программ, программ социально-экономического развития субъектов Российской Федерации, планов и программ комплексного социально-экономического развития муниципальных образований (при их наличии) с учетом программ, принятых в установленном порядке и реализуемых за счет средств федерального бюджета, бюджетов субъектов Российской Федерации, местных бюджетов, решений органов государственной власти, органов местного самоуправления, иных главных распорядителей средств соответствующих бюджетов, предусматривающих создание объектов федерального значения, объектов регионального значения, объектов местного значения, инвестиционных программ субъектов естественных монополий, организаций коммунального комплекса и сведений, содержащихся в ФГИС ТП;
- на основании сведений о состоянии территории, ее использовании, об ограничениях ее использования, содержащихся в государственных кадастрах, фондах, реестрах, иных государственных информационных ресурсах, государственных и муниципальных информационных системах;
- на основании указанных выше сведений, доступ к которым обеспечивается через ФГИС ТП, включая топографические карты, не содержащие сведения, отнесенные к государственной тайне.

В настоящем проекте принят блокированный метод строительства помещений основного производства, то есть объединение в одном

производственном здании всех остальных зон и участков. Это позволяет снизить затраты на строительство и эксплуатацию зданий на 15-20%.

На территории предприятия в отдельном помещении расположены очистные сооружения сточных вод.

При составлении генерального плана большое внимание уделялось расстоянию между зданиями с учетом санитарных, строительных и противопожарных норм.

Минимальное расстояние между зданиями составляет не менее 12 м.

На территории земельного участка предприятия предусматривается закрытая стоянка для автомобилей, а именно гаражи, их площадь определялась исходя из нормы, что удельная площадь на один автомобиль составляет 30 м².

- на территории предприятия предусмотрено двухстороннее движение автомобилей по кольцевой схеме без разворотов;
- минимальная ширина проезда принята не менее 3 м;
- при повороте автомобиля на 90 радиус кривой оси проезда принят не менее 10 м, с увеличением его ширины на 1 м с каждой стороны;
- проезды на территорию предприятия имеют твёрдое покрытие и продольные уклоны не более 4%;
- территория предприятия имеет ограждение не менее 1,6 м;
- в ограждении предусмотрены запасные ворота.

В соответствии с чертежом генерального плана (рисунок 1.1) на земельном участке расположен:

1. Производственный корпус – 2016 м²,
2. Склад – 450 м²,
3. Диспетчерский пункт – 562 м²,
4. Контрольно - пропускной пункт – 232 м²,
5. Административный корпус – 256 м²,
6. Складские помещения.

Территория земельного участка свободная от застройки, проездов и зон хранения озеленена. Коэффициент озеленения составляет 20% от площади территории.

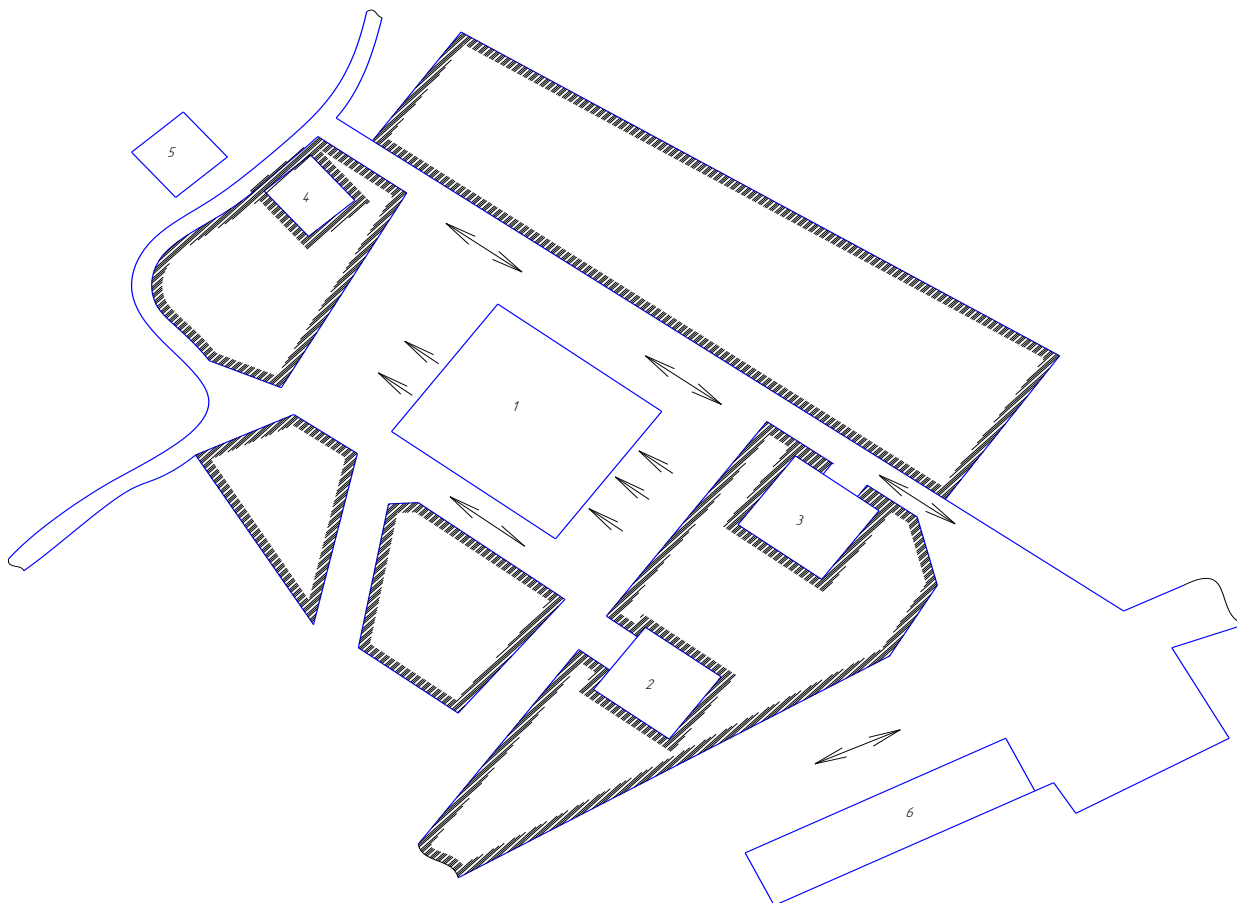


Рисунок 1.5 – Генеральный план АТП

1.3 Производственный корпус предприятия

Разработанное здание производственного корпуса выполнено из сборного железобетона имеет каркасную конструкцию. Несущий каркас здания состоит из установленных на фундаментах вертикальных колонн и горизонтальных ферм, на которые уложены плиты межэтажных перекрытий и покрытие крыши здания. Вертикальные колонны приняты из ж/б 500x500 мм, шаг колон 6000 × 12000 мм.

Фермы здания приняты преимущественно длинной ($d=24000$ мм). Высота здания от пола до горизонтальной поверхности фермы принимаем 8400 мм.

С учётом принятых требований разработан план производственного корпуса.

В соответствии с чертежом (рисунок 1.2) производственный корпус занимает 2016 м² в этом корпусе расположены следующие подразделения:

- зона ТО-1, а также пост ожидания ТО-1;
- зона ТО-2, в состав которой входит 1 пост и пост ожидания;
- зона постовых работ ТР имеющая 4 поста и пост ожидания;

Для выявления неисправностей автомобилей при ежедневной эксплуатации, а также профилактических работ при ТО-1 и ТО-2 предусмотрен универсальный пост Д-1 и Д-2.

При планировке корпуса учитывалась целесообразная планировка производственных помещений имеющие однородный характер отдельных

видов работ.

На плане корпуса смежно расположены кузнечно-рессорный, медницкий и сварочный участки, изолированные от других помещений несгораемыми стенами.

Механический и агрегатный участки сгруппированы вместе, рядом со складами запасных частей, агрегатов и материалов.

Шиномонтажный участок расположен смежно со складом шин и вулканизационным участком.

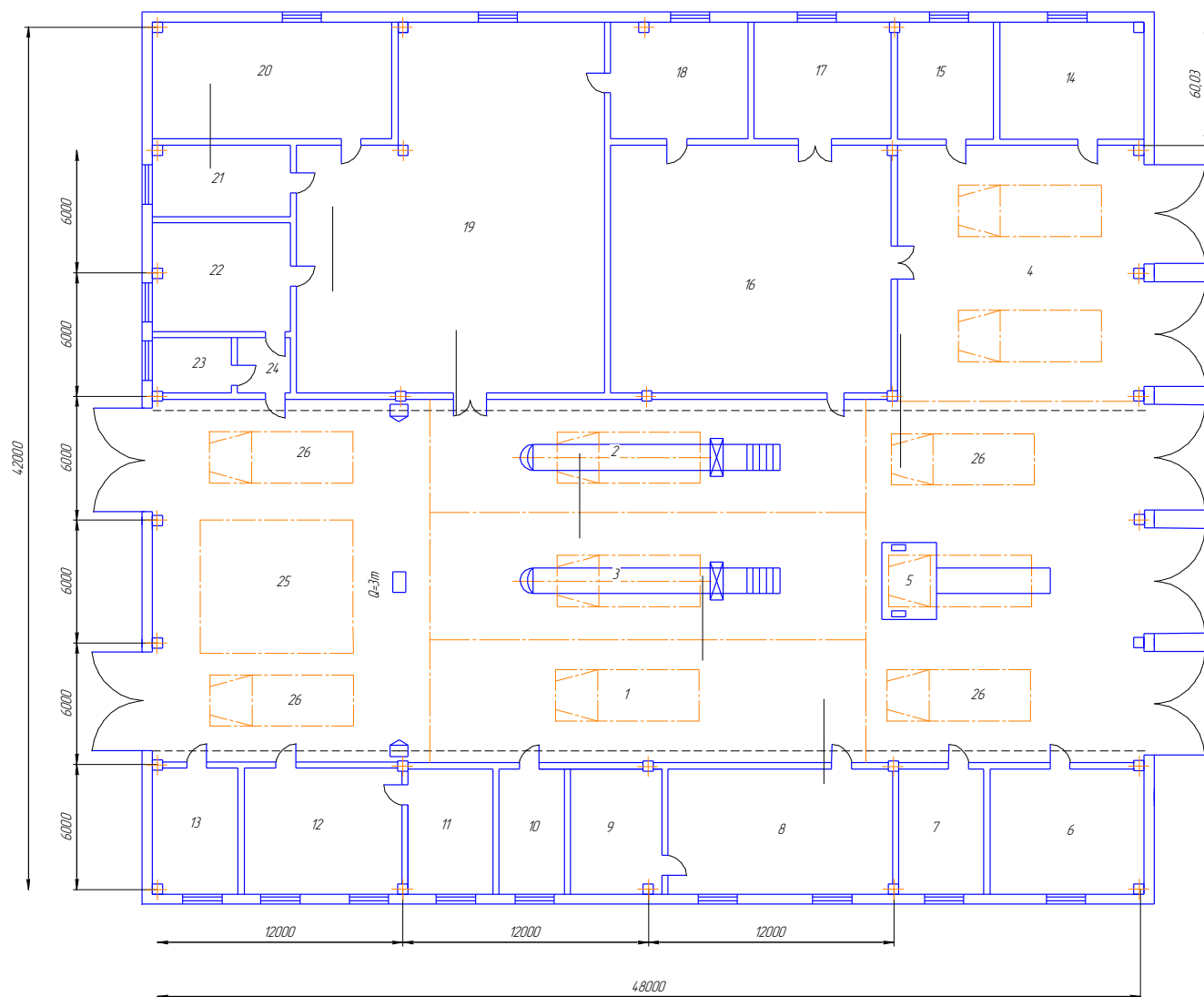


Рисунок 1.6 – План производственного корпуса

Таблица 1.2 – Площади помещений производственного корпуса предприятия

№ п.п.	Наименование подразделений производственного корпуса	Площадь, м ²
1	2	3
1.	Зона ЕО	127
2.	Зона ТО-1	127

1	2	3
3.	Зона ТО-2	127
4.	Зона ТР	148
5.	Пост диагностики	75
6.	Участок ремонта системы питания	47
7.	Электротехнический участок	29
8.	Гардероб	62
9.	Душевая	29
10.	Туалет	22
11.	Склад шин	28
12.	Вулканизационный участок	48
13.	Шиномонтажный участок	25
14.	Аккумуляторный участок	43
15.	Слесарно-механический	30
16.	Агрегатный участок	42
17.	Склад запасных частей	42
18.	Кузнечно – рессорный участок	71
19.	Слесарно-механический участок	244
20.	Сварочный участок	166
21.	Жестянинский участок	23
22.	Комната отдыха	37
23.	Медницкий пункт	12
24.	Тамбур	8
25.	Место складирования	80
26.	Место временной стоянки	324
Итого:		2016

Около наружных стен расположены участки, требующие обеспечение надежной вентиляции к таким участкам, относятся:

- аккумуляторный;
- вулканизационный;
- шиномонтажный участок;
- сварочный участок;
- медницкий пункт;
- комната отдыха;
- гардероб.

1.3.1 Оборудование для зоны технического обслуживания

На АТП применяют универсальное оборудование, изготавливаемое машиностроением (металлорежущие и деревообрабатывающие станки, прессы, кран-балки, сварочные трансформаторы и др.). Кроме того, широко

используют не стандартизированное оборудование, изготавливаемое собственными силами (стеллажи, верстаки, тележки и др.).

Технологическое оборудование, используемое на АТП, в зависимости от его назначения подразделяется на подъемно-осмотровое, подъемно-транспортное, специализированное для ТО автомобилей и специализированное для ТР автомобилей.

Первая группа включает оборудование и устройства, обеспечивающие при ТО и ТР удобный доступ к агрегатам, механизмам и деталям, расположенным снизу и сбоку автомобиля. Сюда входят осмотровые канавы, эстакады, подъемники, опрокидыватели и гаражные домкраты.

Вторая группа включает оборудование для подъема и перемещения агрегатов, узлов и механизмов автомобиля: передвижные краны, электротельферы, кран-балки, грузовые тележки и конвейеры.

Третья группа – специализированное оборудование, предназначенное для выполнения технологических операций ТО: уборочно-моечных, крепежных, смазочных, диагностических, регулировочных и заправочных.

Четвертая группа – специализированное оборудование, предназначенное для выполнения технологических операций ТР: разборочно-сборочное, слесарно-механическое, кузнечное, сварочное, медницкое, кузовное, шиномонтажное и вулканизационное, электротехническое и для ремонта систем питания.

1.4 Обоснование темы проекта

Значение проектирования автотранспортных предприятий (АТП) и в частности зон технического обслуживания автомобилей, возрастает в связи с ростом их числа и увеличения автомобильного парка страны. Опыт эксплуатации автомобильного транспорта показывает, что в условиях большого сосредоточения автомобилей в городах требуется создание более прогрессивных структурно-организационных подразделений.

К ним можно отнести производственные автотранспортные объединения, автокомбинаты, базы централизованного обслуживания и ремонта. В данном дипломном проекте предстоит решить проблему проектирования зоны ТО для грузового АТП занимающегося грузовыми перевозками.

Для увеличения прибыли АТП важным значением является, чтобы его подвижной состав был технически исправен.

Исправность будет заключаться, в своевременно проведенном техническом обслуживании на спроектированном участке ТО, с использованием специализированного и сертифицированного оборудования. Проект зоны ТО позволит снизить затраты на обслуживание подвижного состава так, как это экономически выгодно по сравнению с проведением технического обслуживания в специализированных предприятиях. Своевременное и квалифицированное проведение технического обслуживания поможет поддерживать подвижной состав в исправном

состоянии и приносить доходы АТП и быть конкурентно способным предприятием на рынке услуг.

1.5 Технологическая часть

1.5.1 Расчет годовой производственной программы по техническому обслуживанию и текущему ремонту автомобилей КамАЗ - 43118 и Урал 4320 на автотранспортном предприятии.

Производственная программа автотранспортного предприятия - объем работ по ТО и ТР автомобилей, который выполняется в АТП за определенный период времени (цикл, год, сутки).

Для расчета производственной программы применяют условно натуральные показатели, к которым относятся: приведенное количество обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей, количество технических воздействий по обслуживанию и диагностике, трудоемкости (в человеко-часах) на обслуживание единичного автомобиля и текущий ремонт автомобиля на 1000 км пробега.

Окончательный итог расчета производственной программы АТП - определение годовой трудоемкости и необходимого числа производственных рабочих для ТО и ТР заданного количества автомобилей.

После корректирования периодичности определяется число технических воздействий ТО и КР ($N_{ТО}$, $N_{КР}$) за цикл эксплуатации до капитального ремонта. Для расчета числа технических воздействий за год эксплуатации необходимо определить коэффициент технической готовности α_t и годовой пробег автомобиля $L_{г}$. Это позволяет вычислить коэффициент перехода от цикла к году и, соответственно, годовую программу ТО и диагностики.

Программа по ТР определяется в трудовом выражении без расчета числа воздействий, так как на практике невозможно установить время того или иного отказа и объемы отдельных работ ТР могут резко отличаться друг от друга. Для расчета годовой производственной программы приняты исходные данные, представленные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Первичные исходные данные для расчета производственной программы.

Наименование	Модели ПС	
	КамАЗ - 43118	Урал -4320
Списочное количество	9	16
Среднесуточный пробег, км	320	320
Число дней работы ПС в году	335	335
Климатический район	холодный	холодный
Категория условий эксплуатации	4	4
Средний пробег с начала эксплуатации, в долях от нормативного пробега до КР, $L_{нэ}/L_{КР}$	1,5-1,75	1,5-1,75

Для расчета производственной программы использован алгоритм и обозначения, принятые в методической разработке и рекомендации ряда литературных источников.

1.5.1 Корректирование пробега автомобиля до капитального ремонта (КР) и периодичности ТО-1 и, ТО -2

Пробег автомобиля до капитального ремонта для заданных условий эксплуатации

$$L_k = L_{k,n} \times K_{1,kr} \times K_{2,kr} \times K_{3,kr} \quad (2.1)$$

где $L_{k,n}$ – нормативный пробег автомобиля до КР, км.

$K_{1,kr}, K_{2,kr}, K_{3,kr}$, – коэффициенты корректирования пробега автомобиля до КР, учитывающие категорию условий эксплуатации, модификацию автомобиля и климатические условия, соответственно.

В соответствии с Приказом

$$\text{КамАЗ} - 43118 \quad L_k = L_{k,n} \times K_{1,kr} \times K_{2,kr} \times K_{3,kr} = 250000 \times 0,88 \times 0,9 \times 0,8 = 158400 \text{ км},$$

$$\text{Урал} - 4320 \quad L_k = L_{k,n} \times K_{1,kr} \times K_{2,kr} \times K_{3,kr} = 250000 \times 0,88 \times 0,9 \times 0,8 = 158400 \text{ км}.$$

Периодичность технического обслуживания № 1 (ТО-1)

$$L_{TO-1} = L_{TO-1,n} \times K_{1,TO} \times K_{3,TO} \quad (2.2)$$

где $L_{TO-1,n}$ – нормативная периодичность ТО-1, км;

$K_{1,TO}$ – коэффициент корректирования периодичности ТО в зависимости от категории условий эксплуатации;

$K_{3,TO}$ – коэффициент корректирования периодичности ТО в зависимости от природно-климатических условий.

$$\text{КамАЗ} - 43118 \quad L_{TO-1} = L_{TO-1,n} \times K_{1,TO} \times K_{3,TO} = 4000 \times 0,8 \times 0,9 = 2880 \text{ км},$$

$$\text{Урал} - 4320 \quad L_{TO-1} = L_{TO-1,n} \times K_{1,TO} \times K_{3,TO} = 4000 \times 0,8 \times 0,9 = 2880 \text{ км}.$$

Периодичность технического обслуживания №2 (ТО-2)

$$L_{TO-2} = L_{TO-2,n} \times K_{1,TO} \times K_{3,TO} \quad (2.3)$$

где – нормативная периодичность ТО-2, км.

$$\text{КамАЗ} - 43118 \quad L_{TO-2} = L_{TO-2,n} \times K_{1,TO} \times K_{3,TO} = 12000 \times 0,8 \times 0,9 = 8640 \text{ км},$$

$$\text{Урал} - 4320 \quad L_{TO-2} = L_{TO-2,n} \times K_{1,TO} \times K_{3,TO} = 16000 \times 0,8 \times 0,9 = 11520 \text{ км}.$$

1.5.2 Корректирование пробегов L_{kr} , L_{TO-1} и L_{TO-2} по среднесуточному пробегу (l_{cc}) автомобиля

Ежедневное обслуживание

$$L_{EO} = l_{cc} \quad (2.4)$$

$$\text{КамАЗ} - 43118 \quad L_{EO} = l_{cc} = 320 \text{ км},$$

$$\text{Урал} - 4320 \quad L_{EO} = l_{cc} = 320 \text{ км}.$$

Периодичность. ТО-1

$$L_{TO-1, lcc} = l_{cc} \times N_1 \quad (2.5)$$

где $N_1 = \frac{L_{TO-1}}{l_{cc}}$ - целое число.

$$\text{КамАЗ} - 43118 \quad N_1 = 2880/320 = 9.$$

Принимаем $N_1=9$.

$$L_{TO-1,icc} = l_{cc} \times N_1 = 320 \times 9 = 2880 \text{ км},$$

Урал - 4320

$$N_1 = 2880/320 = 9.$$

Принимаем $N_1=9$.

$$L_{TO-1,icc} = l_{cc} \times N_1 = 320 \times 9 = 2880 \text{ км},$$

Периодичность ТО – 2

$$L_{TO-2,icc} = L_{TO-1,icc} \times N_2 \quad (2.6)$$

где $N_2 = \frac{L_{TO-2}}{L_{TO-1,icc}}$ - целое число

КамАЗ – 43118

$$N_2 = 8640/2880 = 3,0.$$

Принимаем $N_2=3$.

$$L_{TO-2,icc} = L_{TO-1,icc} \times N_2 = 2880 \times 3 = 8640 \text{ км},$$

Урал - 4320

$$N_2 = 11520/2880 = 4,0.$$

Принимаем $N_2=4$.

$$L_{TO-2,icc} = L_{TO-1,icc} \times N_2 = 2880 \times 4 = 11520 \text{ км}.$$

Пробег до капитального ремонта

$$L_{кр,icc} = L_{TO-2,icc} \times N_3 \quad (2.7)$$

где $N_3 = \frac{L_{кр}}{L_{TO-2,icc}}$ - целое число

КамАЗ – 43118

$$N_3 = 158400/8640 = 18,3.$$

Принимаем $N_3=18$.

$$L_{кр,icc} = L_{TO-2,icc} \times N_3 = 8640 \cdot 18 = 155520 \text{ км},$$

Урал - 4320

$$N_3 = 158400/11520 = 13,8.$$

Принимаем $N_3=13$.

$$L_{кр,icc} = L_{TO-2,icc} \times N_3 = 11520 \cdot 13 = 149760 \text{ км}.$$

1.5.3 Число КР, ТО и ЕО на один автомобиль за цикл эксплуатации до капитального ремонта ($N_{кр}$, $N_{ТО-2}$, $N_{ЕО}$)

Число капитальных ремонтов

$$N_{кр} = \frac{L_{кр,icc}}{L_{кр,icc}}, \quad (2.8)$$

КамАЗ – 43118

$$N_{кр} = \frac{L_{кр,icc}}{L_{кр,icc}} = 155520/155520 = 1.$$

Урал - 4320

$$N_{кр} = \frac{L_{кр,icc}}{L_{кр,icc}} = 149760/149760 = 1.$$

Число ТО – 2

$$N_{ТО-2} = \frac{L_{кр,icc}}{L_{ТО-2,icc}} - N_{кр}, \quad (2.9)$$

КамАЗ – 43118

$$N_{ТО-2} = \frac{L_{кр,icc}}{L_{ТО-2,icc}} - N_{кр} = 155520/8640 - 1 = 17.$$

$$\text{Урал - 4320} \quad N_{TO-2} = \frac{L_{KP,l_{CC}}}{L_{TO-2,l_{CC}}} - N_{KP} = 149760/11520 - 1 = 12.$$

Число ТО – 1

$$N_{TO-1} = \frac{L_{KP,l_{CC}}}{L_{TO-1,l_{CC}}} - (N_{KP} + N_{TO-2}), \quad (2.10)$$

$$\text{КамАЗ – 43118} \quad N_{TO-1} = \frac{L_{KP,l_{CC}}}{L_{TO-1,l_{CC}}} - (N_{KP} + N_{TO-2}) = 155520/2880 - (1+17) = 36.$$

$$\text{Урал - 4320} \quad N_{TO-1} = \frac{L_{KP,l_{CC}}}{L_{TO-1,l_{CC}}} - (N_{KP} + N_{TO-2}) = 149760/2880 - (1+12) = 39.$$

Число ЕО

$$N_{EO} = \frac{L_{KP,l_{CC}}}{l_{CC}}, \quad (2.11)$$

$$\text{КамАЗ – 43118} \quad N_{EO} = \frac{L_{KP,l_{CC}}}{l_{CC}} = 155520/320 = 486.$$

$$\text{Урал - 4320} \quad N_{EO} = \frac{L_{KP,l_{CC}}}{l_{CC}} = 149760/320 = 468.$$

1.5.4 Определение коэффициента перехода от цикла к году

Число дней эксплуатации автомобиля за цикл

$$D_{\text{эц}} = \frac{L_{KP,l_{CC}}}{l_{CC}}, \quad (2.12)$$

$$\text{КамАЗ – 43118} \quad D_{\text{эц}} = \frac{L_{KP,l_{CC}}}{l_{CC}} = 155520/320 = 486 \text{ д.}$$

$$\text{Урал - 4320} \quad D_{\text{эц}} = \frac{L_{KP,l_{CC}}}{l_{CC}} = 149760/320 = 468 \text{ д.}$$

Простой автомобиля (дней) в капитальном ремонте (КР) с учетом времени транспортировки на авторемонтный завод и обратно

$$D_{KP} = 1,2 \times D_{кр,н} \quad (2.13)$$

где $D_{кр,н}$ – нормативный простой автомобиля в КР на авторемонтном заводе, дни.

$$\text{КамАЗ – 43118} \quad D_{KP} = 1,2 \times D_{кр,н} = 1,5 \cdot 22 = 28 \text{ д.}$$

$$\text{Урал - 4320} \quad D_{KP} = 1,2 \times D_{кр,н} = 1,5 \cdot 22 = 28 \text{ д.}$$

Дни простоя автомобиля в ТО-2, текущем ремонте (ТР) и КР за цикл

$$D_{PЦ} = \frac{D_{TO,TP} \times L_{KP,l_{CC}} \times K_{4,n}}{1000} + D_{кр}, \quad (2.14)$$

где $D_{TO,TP}$ – продолжительность простоя автомобилей в техническом обслуживании (ТО – 2) и текущем ремонте, дни/1000 км.

$K_{4,n}$ – коэффициент корректирования продолжительности простоя автомобилей в техническом обслуживании и ремонте в зависимости от пробега с начала эксплуатации $L_{НЭ}/L_{KP}$.

$$D_{PЦ} = D_{KP} + \frac{K_{4,n} \times L_{KP,l_{CC}}}{1000}, \quad (2.15)$$

$$\text{КамАЗ - 43118} \quad D_{PC} = 28 + \frac{0,55 \cdot 155520}{1000} = 113.$$

$$\text{Урал - 4320} \quad D_{PC} = D_{KP} + \frac{K_{4,n} \times L_{KP,l_{CC}}}{1000} = 28 + \frac{0,55 \cdot 149760}{1000} = 110.$$

Коэффициент технической готовности

$$\alpha_T = \frac{D_{\text{ЭЦ}}}{D_{\text{ЭЦ}} + D_{PC}}, \quad (2.16)$$

$$\text{КамАЗ - 43118} \quad \alpha_T = \frac{D_{\text{ЭЦ}}}{D_{\text{ЭЦ}} + D_{PC}} = 486 / (486 + 113) = 0,81.$$

$$\text{Урал - 4320} \quad \alpha_T = \frac{D_{\text{ЭЦ}}}{D_{\text{ЭЦ}} + D_{PC}} = 468 / (468 + 110) = 0,81.$$

Годовой пробег автомобиля

$$L_{\Gamma} = D_{PG} \times \alpha_T \times l_{CC}, \quad (2.17)$$

где D_{PG} – количество дней работы предприятия в году.

$$\text{КамАЗ - 43118} \quad L_{\Gamma} = D_{PG} \times \alpha_T \times l_{CC} = 365 \cdot 0,81 \cdot 320 = 94608 \text{ км},$$

$$\text{Урал - 4320} \quad L_{\Gamma} = D_{PG} \times \alpha_T \times l_{CC} = 365 \cdot 0,81 \cdot 320 = 94608 \text{ км}.$$

Коэффициент перехода от цикла к году

$$\eta_{\Gamma} = \frac{L_{\Gamma}}{L_{KP,l_{CC}}}, \quad (2.18)$$

$$\text{КамАЗ - 43118} \quad \eta_{\Gamma} = \frac{L_{\Gamma}}{L_{KP,l_{CC}}} = 94608 / 155520 = 0,61.$$

$$\text{Урал - 4320} \quad \eta_{\Gamma} = \frac{L_{\Gamma}}{L_{KP,l_{CC}}} = 94608 / 149760 = 0,63.$$

1.5.5 Расчет годовых количеств КР, ТО и ЕО на весь парк автомобилей одной марки

Число капитальных ремонтов за год

$$N_{KP,\Gamma} = N_{KP} \times \eta_{\Gamma} \times A_C, \quad (2.19)$$

где A_C – списочное количество автомобилей.

$$\text{КамАЗ - 43118} \quad N_{KP,\Gamma} = N_{KP} \times \eta_{\Gamma} \times A_C = 1 \cdot 0,61 \cdot 9 = 4,4.$$

Принимаем $N_{KP,\Gamma} = 4$.

$$\text{Урал - 4320} \quad N_{KP,\Gamma} = N_{KP} \times \eta_{\Gamma} \times A_C = 1 \cdot 0,63 \cdot 16 = 10,1.$$

Принимаем $N_{KP,\Gamma} = 10$.

Число обслуживаний ТО-1 за год

$$N_{TO-1,\Gamma} = N_{TO-1} \times \eta_{\Gamma} \times A_C, \quad (2.20)$$

$$\text{КамАЗ - 43118} \quad N_{TO-1,\Gamma} = N_{TO-1} \times \eta_{\Gamma} \times A_C = 36 \cdot 0,61 \cdot 9 = 197,6.$$

Принимаем $N_{TO-1,\Gamma} = 197$.

$$\text{Урал - 4320} \quad N_{TO-1,\Gamma} = N_{TO-1} \times \eta_{\Gamma} \times A_C = 39 \cdot 0,63 \cdot 16 = 393,1.$$

Принимаем $N_{TO-1,Г}=393$.

Число обслуживаний ТО-2 за год

$$N_{TO-2,Г} = N_{TO-2} \times \eta_{Г} \times A_{С}, \quad (2.21)$$

$$\text{КамАЗ} - 43118 \quad N_{TO-2,Г} = N_{TO-2} \times \eta_{Г} \times A_{С} = 17 \cdot 0,61 \cdot 9 = 93,3.$$

Принимаем $N_{TO-2,Г}=93$.

$$\text{Урал} - 4320 \quad N_{TO-2,Г} = N_{TO-2} \times \eta_{Г} \times A_{С} = 12 \cdot 0,63 \cdot 16 = 121.$$

Принимаем $N_{TO-2,Г}=121$.

Число ежедневных обслуживаний (ЕО) за год

$$N_{EO,Г} = N_{EO} \times \eta_{Г} \times A_{С}, \quad (2.22)$$

$$\text{КамАЗ} - 43118 \quad N_{EO,Г} = N_{EO} \times \eta_{Г} \times A_{С} = 486 \cdot 0,61 \cdot 9 = 2668,1.$$

Принимаем $N_{EO,Г}=2668$.

$$\text{Урал} - 4320 \quad N_{EO,Г} = N_{EO} \times \eta_{Г} \times A_{С} = 468 \cdot 0,63 \cdot 16 = 4717,4.$$

Принимаем $N_{EO,Г}=4717$.

1.5.6 Расчет числа диагностических воздействий Д-1 и Д-2 на весь парк за год

Число Д-1 за год

$$N_{Д-1,Г} = 1.1 \times N_{TO-1,Г} + N_{TO-2,Г}, \quad (2.23)$$

$$\text{КамАЗ} - 43118 \quad N_{Д-1,Г} = 1.1 \times N_{TO-1,Г} + N_{TO-2,Г} = 1,1 \cdot 197 + 93 = 310.$$

Принимаем $N_{Д-1,Г}=310$.

$$\text{Урал} - 4320 \quad N_{Д-1,Г} = 1.1 \times N_{TO-1,Г} + N_{TO-2,Г} = 1,1 \cdot 393 + 121 = 553,3.$$

Принимаем $N_{Д-1,Г}=553$.

Число Д-2 за год

$$N_{Д-2,Г} = 1.2 \times N_{TO-2,Г}, \quad (2.24)$$

$$\text{КамАЗ} - 43118 \quad N_{Д-2,Г} = 1.2 \times N_{TO-2,Г} = 1,2 \cdot 93 = 111,6.$$

Принимаем $N_{Д-2,Г}=112$.

$$\text{Урал} - 4320 \quad N_{Д-2,Г} = 1.2 \times N_{TO-2,Г} = 1,2 \cdot 121 = 145,2.$$

Принимаем $N_{Д-2,Г}=145$.

1.5.7 Определение суточных программ ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1 и Д-2

Суточная программа ЕО

$$N_{EO,С} = \frac{N_{EO,Г}}{Д_{РГ}}, \quad (2.25)$$

$$\text{КамАЗ} - 43118 \quad N_{EO,С} = \frac{N_{EO,Г}}{Д_{РГ}} = 2668/335 = 8.$$

Принимаем $N_{EO,С}=8$.

$$\text{Урал} - 4320 \quad N_{EO,С} = \frac{N_{EO,Г}}{Д_{РГ}} = 4717/335 = 14,1.$$

Принимаем $N_{EO,С}=14$.

Суточная программа ТО-1

$$N_{TO-1,C} = \frac{N_{TO-1,\Gamma}}{D_{PG}}, \quad (2.26)$$

$$КамАЗ - 43118 \quad N_{TO-1,C} = \frac{N_{TO-1,\Gamma}}{D_{PG}} = 197/335 = 0,6.$$

Принимаем $N_{TO-1,C} = 1$.

$$Урал - 4320 \quad N_{TO-1,C} = \frac{N_{TO-1,\Gamma}}{D_{PG}} = 393/335 = 1,2.$$

Принимаем $N_{TO-1,C} = 1$.

Суточная программа ТО-2

$$N_{TO-2,C} = \frac{N_{TO-2,\Gamma}}{D_{PG}}, \quad (2.27)$$

$$КамАЗ - 43118 \quad N_{TO-2,C} = \frac{N_{TO-2,\Gamma}}{D_{PG}} = 93/335 = 0,28.$$

Принимаем $N_{TO-2,C} = 1$.

$$Урал - 4320 \quad N_{TO-2,C} = \frac{N_{TO-2,\Gamma}}{D_{PG}} = 121/335 = 0,36.$$

Принимаем $N_{TO-2,C} = 1$.

Суточная программа по диагностике Д-1

$$N_{D-1,C} = \frac{N_{D-1,\Gamma}}{D_{PG}}, \quad (2.28)$$

$$КамАЗ - 43118 \quad N_{D-1,C} = \frac{N_{D-1,\Gamma}}{D_{PG}} = 310/335 = 0,93.$$

Принимаем $N_{D-1,C} = 1$.

$$Урал - 4320 \quad N_{D-1,C} = \frac{N_{D-1,\Gamma}}{D_{PG}} = 553/253 = 1,7.$$

Принимаем $N_{D-1,C} = 2$.

Суточная программа по диагностике Д-2

$$N_{D-2,C} = \frac{N_{D-2,\Gamma}}{D_{PG}}, \quad (2.29)$$

$$КамАЗ - 43118 \quad N_{D-2,C} = \frac{N_{D-2,\Gamma}}{D_{PG}} = 112/335 = 0,33.$$

Принимаем $N_{D-2,C} = 1$.

$$Урал - 4320 \quad N_{D-2,C} = \frac{N_{D-2,\Gamma}}{D_{PG}} = 145/335 = 0,43.$$

Принимаем $N_{D-2,C} = 1$.

1.5.8 Расчет годового объема работ ЕО, ТО и ТР [6]

Трудоемкость ежедневного обслуживания (ЕО) одного автомобиля

$$t_{EO} = t_{EO,H} \times K_{2,TO,TP} \times K_{5,TO,TP} \times K_M, \quad (2.30)$$

$$КамАЗ - 43118 \quad t_{EO} = t_{EO,H} \times K_{2,TO,TP} \times K_{5,TO,TP} \times K_M = 0,5 \cdot 1 \cdot 1,15 \cdot 0,6 = 0,35 \text{ чел.-ч.}$$

$$\text{Урал - 4320} \quad t_{EO} = t_{EO,H} \times K_{2,TO,TP} \times K_{5,TO,TP} \times K_M = 0,6 \cdot 1,15 \cdot 0,6 = 0,4 \text{ чел.-ч.}$$

Трудовоемкость работ ТО-1 одного автомобиля

$$t_{TO-1} = t_{TO-1,H} \times K_{2,TO,TP} \times K_{5,TO,TP}, \quad (2.31)$$

где $t_{TO-1,H}$ – нормативная трудовоемкость работ ТО-1, чел.-ч.

$$\text{КамАЗ – 43118} \quad t_{TO-1} = t_{TO-1,H} \times K_{2,TO,TP} \times K_{5,TO,TP} = 3,6 \cdot 1,3 \cdot 1,05 = 4,9 \text{ чел.-ч.}$$

$$\text{Урал - 4320} \quad t_{TO-1} = t_{TO-1,H} \times K_{2,TO,TP} \times K_{5,TO,TP} = 3,8 \cdot 1,3 \cdot 1,05 = 5,2 \text{ чел.-ч.ч.}$$

Трудовоемкость работ ТО-2 одного автомобиля

$$t_{TO-2} = t_{TO-2,H} \times K_{2,TO,TP} \times K_{5,TO,TP}, \quad (2.32)$$

$$\text{КамАЗ – 43118} \quad t_{TO-2} = t_{TO-2,H} \times K_{2,TO,TP} \times K_{5,TO,TP} = 7,7 \cdot 1,3 \cdot 1,15 = 11,5 \text{ чел.-ч.}$$

$$\text{Урал - 4320} \quad t_{TO-2} = t_{TO-2,H} \times K_{2,TO,TP} \times K_{5,TO,TP} = 8,2 \cdot 1,3 \cdot 1,15 = 12,2 \text{ чел.-ч.}$$

Удельная трудовоемкость работ ТР на один автомобиль

$$t_{TP} = t_{TP,H} \times K_{1,TP} \times K_{2,TO,TP} \times K_{3,TP} \times K_{4,TP} \times K_{5,TO,TP}, \quad (2.33)$$

где $t_{TP,H}$ – нормативная удельная трудовоемкость ТР, чел.-ч./1000км ;

$K_{1,TP}$, $K_{3,TP}$, $K_{4,TP}$ – коэффициенты, учитывающие соответственно

категорию условий эксплуатации, природно-климатические условия, пробег автомобиля с начала эксплуатации.

КамАЗ – 43118

$$t_{TP} = t_{TP,H} \times K_{1,TP} \times K_{2,TO,TP} \times K_{3,TP} \times K_{4,TP} \times K_{5,TO,TP} = 8,5 \cdot 0,7 \cdot 1,0 \cdot 1,2 \cdot 1,3 \cdot 1,15 = 10,7 \text{ чел.-ч.}$$

Урал - 4320

$$t_{TP} = t_{TP,H} \times K_{1,TP} \times K_{2,TO,TP} \times K_{3,TP} \times K_{4,TP} \times K_{5,TO,TP} = 8,8 \cdot 0,7 \cdot 1,0 \cdot 1,2 \cdot 1,3 \cdot 1,15 = 11,1 \text{ чел.-ч.}$$

Годовая трудовоемкость работ ЕО на весь парк автомобилей

$$T_{EO,\Gamma} = N_{EO,\Gamma} \times t_{EO}, \quad (2.34)$$

$$T_{EO,\Gamma} = (2668 \cdot 0,35)_{\text{КамАЗ-43118}} + (4717 \cdot 0,40)_{\text{Урал-4320}} = 2820 \text{ чел.-ч.}$$

Годовая трудовоемкость работ ТО-1 на весь парк автомобилей

$$T_{TO-1,\Gamma} = (N_{TO-1,\Gamma} \times t_{TO-1})_{\text{КамАЗ-43118}} + (N_{TO-1,\Gamma} \times t_{TO-1})_{\text{Урал-4320}}, \quad (2.35)$$

$$T_{TO-1,\Gamma} = (197 \cdot 4,9)_{\text{КамАЗ-43118}} + (393 \cdot 5,2)_{\text{Урал-4320}} = 3009 \text{ чел.-ч.}$$

Годовая трудовоемкость сезонного обслуживания (СО) автомобилей

$$T_{CO,\Gamma} = \left(\frac{2 \times A_C \times n_{CO} \times t_{TO-2}}{100} \right)_{\text{КамАЗ-43118}} + \left(\frac{2 \times A_C \times n_{CO} \times t_{TO-2}}{100} \right)_{\text{Урал-4320}} \quad (2.36)$$

где n_{CO} – доля трудовоемкости сезонного обслуживания при выполнении очередного ТО-2, совмещенного с СО; $n_{CO} = 50$ – для районов Крайнего Севера и очень жаркого климата; $n_{CO} = 20$ – для всех других условий.

$$T_{CO,\Gamma} = \left(\frac{2 \cdot 9 \cdot 50 \cdot 11,5}{100} \right) + \left(\frac{2 \cdot 16 \cdot 50 \cdot 12,2}{100} \right) = 103,5 + 195,2 = 298,7 \text{ чел.-ч.}$$

Годовая трудовоемкость работ ТО - 2 на весь парк автомобилей

$$T_{TO-2,\Gamma} = (N_{TO-2,\Gamma} \times t_{TO-2} + T_{CO,\Gamma})_{\text{КамАЗ-43118}} + (N_{TO-2,\Gamma} \times t_{TO-2} + T_{CO,\Gamma})_{\text{Урал-4320}}, \quad (2.37)$$

$$T_{TO-2,\Gamma} = (93 \cdot 11,5 + 103,5) + (121 \cdot 12,2 + 195,2) = 1173 + 1671,4 = 2844,4 \text{ чел.-ч.}$$

Годовой объем работ ТР всего парка автомобилей

$$T_{TP,\Gamma} = \left(\frac{L_{\Gamma}}{1000} \times t_{TP} \times A_{CC} \right)_{\text{КамАЗ-43118}} + \left(\frac{L_{\Gamma}}{1000} \times t_{TP} \times A_{CC} \right)_{\text{Урал-4320}}, \quad (2.38)$$

$$T_{TP,Г} = \left(\frac{94608}{1000} \cdot 10,7 \cdot 9 \right) + \left(\frac{94608}{1000} \cdot 11,1 \cdot 16 \right) = 9110,7 + 16802,4 = 25913,08 \text{ чел.-ч.}$$

1.5.9 Распределение годовых трудоемкостей ТО-1 и ТО-2 по видам работ

Распределение трудоемкости ТО – 1

Для распределения используется общая зависимость,

$$T_{i,ТО-1} = \frac{T_{ТО-1,Г}}{100} \times n_{i,ТО-1} \quad (2.39)$$

где $T_{i,ТО-1}$ – трудоемкости отдельных видов работ ТО-1, чел.- ч.;

$n_{i,ТО-1}$ – доли отдельных видов работ согласно норм распределения ТО-1.

Диагностические

$$T_{д,ТО-1} = 3009 \cdot 14 / 100 = 421,26 \text{ чел.-ч.}$$

Крепежные

$$T_{кр,ТО-1} = 3009 \cdot 44 / 100 = 1323,96 \text{ чел.-ч.}$$

Регулировочные

$$T_{рег,ТО-1} = 3009 \cdot 10 / 100 = 300,9 \text{ чел.-ч.}$$

Смазочные, заправочно-очистительные

$$T_{см,зап,ТО-1} = 3009 \cdot 19 / 100 = 571,71 \text{ чел.-ч.}$$

Электротехнические

$$T_{эл.тех,ТО-1} = 3009 \cdot 5 / 100 = 150,45 \text{ чел.-ч.}$$

Обслуживание системы питания

$$T_{осп,ТО-1} = 3009 \cdot 3 / 100 = 90,27 \text{ чел.-ч.}$$

Шины

$$T_{шин,ТО-1} = 3009 \cdot 5 / 100 = 150,45 \text{ чел.-ч.}$$

Распределение трудоемкости ТО-2

$$T_{i,ТО-2} = \frac{T_{ТО-2,Г}}{100} \times n_{i,ТО-2}, \quad (2.40)$$

где $T_{i,ТО-2}$ – трудоемкости отдельных видов работ ТО-2, чел.- ч.;

$n_{i,ТО-2}$ – доли отдельных видов работ согласно нормам распределения ТО-2, %.

Номенклатура трудоемкостей отдельных видов работ ТО-2 и ТО-2 и их долей (в %) от общих годовых величин.

Диагностические

$$T_{д,ТО-2} = 3730,7 \cdot 11 / 100 = 410,38 \text{ чел.-ч.}$$

Крепежные

$$T_{кр,ТО-2} = 3730,7 \cdot 38 / 100 = 1417,67 \text{ чел.-ч.}$$

Регулировочные

$$T_{рег,ТО-2} = 3730,7 \cdot 101 / 100 = 373,07 \text{ чел.-ч.}$$

Смазочные, заправочно-очистительные

$$T_{см,зап,ТО-2} = 3730,7 \cdot 10 / 100 = 373,07 \text{ чел.-ч..}$$

Электротехнические

$$T_{эл.тех,ТО-2} = 3730,7 \cdot 7 / 100 = 261,15 \text{ чел.-ч.}$$

Обслуживание системы питания

$$T_{осп,ТО-2} = 3730,7 \cdot 2,5 / 100 = 93,27 \text{ чел.-ч.}$$

Шины

$$T_{\text{шин,ТО-2}}=3730,7 \cdot 1,5/100=55,96 \text{ чел.-ч.}$$

Кузовные

$$T_{\text{куз,ТО-2}}=3009 \cdot 20/100=746,14 \text{ чел.-ч.}$$

1.5.10. Годовая трудоемкость работ по самообслуживанию авто предприятия

$$T_{\text{CAM}} = \frac{T_{\text{ЕО,Г}} + T_{\text{ТО-1,Г}} + T_{\text{ТО-2,Г}} + T_{\text{ТР,Г}}}{100} \times K_{\text{CAM}}, \quad (2.41)$$

где K_{CAM} – коэффициент самообслуживания, зависящий от количества технологически совместимых трупп подвижного состава, %;

$K_{\text{CAM}}=15...20\%$ при $A_C < 100$ автомобилей.

$$T_{\text{сам}}=(2820+3009+2844,4+25913,08) \cdot 18/100=6225,57 \text{ чел.-ч.}$$

2.12 Распределение работ самообслуживания по видам

$$T_{i,\text{CAM}} = \frac{T_{\text{CAM}}}{100} \times n_{i,\text{CAM}}, \quad (2.42)$$

где $T_{i,\text{CAM}}$ – трудоемкости отдельных видов работ самообслуживания, чел.- ч.;

$n_{i,\text{CAM}}$ – доли отдельных видов работ самообслуживания согласно нормам распределения, %.

Номенклатура трудоемкостей отдельных видов работ по самообслуживанию и их долей (%) от общей годовой величины T_{CAM} принимается в обозначениях.

Электромеханические

$$T_{\text{эл.,CAM}}=6225,57 \cdot 25/100=1556,4 \text{ чел.-ч.}$$

Механические

$$T_{\text{мех.,CAM}}=6225,57 \cdot 10/100=622,56 \text{ чел.-ч.}$$

Слесарные

$$T_{\text{сл.,CAM}}=6225,57 \cdot 16/100=996,1 \text{ чел.-ч.}$$

Кузнечные

$$T_{\text{куз.,CAM}}=6225,57 \cdot 2/100=124,5 \text{ чел.-ч.}$$

Сварочные

$$T_{\text{св.,CAM}}=6225,57 \cdot 4/100=249 \text{ чел.-ч.}$$

Жестяники

$$T_{\text{ж.,CAM}}=6225,57 \cdot 4/100=249 \text{ чел.-ч.}$$

Медники

$$T_{\text{мед.,CAM}}=6225,57 \cdot 1/100=62,26 \text{ чел.-ч.}$$

Трубопроводные (слесарные)

$$T_{\text{тр.,CAM}}=6225,57 \cdot 22/100=1369,6 \text{ чел.-ч.}$$

Ремонтно-строительные и дерево отделочные

$$T_{\text{рдо.,CAM}}=6225,57 \cdot 16/100=996,1 \text{ чел.-ч.}$$

1.5.11 Распределение постовых работ ТР по видам

$$T_{i,\text{ТР,ПОСТ}} = \frac{T_{\text{ТР,Г}}}{100} \times n_{i,\text{ТР,ПОСТ}} \quad (2.43)$$

где $T_{i,\text{ТР,ПОСТ}}$ – трудоемкости работ на отдельных постах ТР, чел.- ч.;

$n_{i,TP,ПОСТ}$ – доли отдельных видов постовых работ ТР, согласно нормам распределения, %.

Номенклатура постовых работ и их доли от годового объема работ ТР ($T_{ТР,Г}$), принимается в обозначениях.

Диагностические

$$T_{д.,ТР, ПОСТ}=25913,08 \cdot 1,75/100=453,5 \text{ чел.-ч.}$$

Регулировочные

$$T_{рег.,ТР, ПОСТ}=25913,08 \cdot 1,25/100=323,9 \text{ чел.-ч.}$$

Разборочно-сборочные

$$T_{рс.,ТР, ПОСТ}=25913,08 \cdot 34,5/100=8940 \text{ чел.-ч.}$$

Сварочно-жестяники

$$T_{сж.,ТР, ПОСТ}=25913,08 \cdot 1,5/100=388,7 \text{ чел.-ч.}$$

Малярные

$$T_{м.,ТР, ПОСТ}=25913,08 \cdot 5/100=1295,65 \text{ чел.-ч.}$$

1.5.12 Распределение трудоемкости работ ТР по участкам

Если расчетная трудоемкость работ по самообслуживанию предприятия превышает 10000 чел.- ч. (т.е. $T_{сам} > 10000$ чел.- ч.), то для распределения работ ТР по участкам используется общая зависимость

$$T_{i,ТР,уч} = \frac{T_{ТР,Г}}{100} \times n_{i,ТР,уч} \quad (2.44)$$

где $T_{i,ТР,уч}$ – трудоемкости работ на отдельных участках ТР, чел.- ч.;

$n_{i,ТР,уч}$ – доли отдельных видов участковых работ ТР, согласно нормам распределения, % .

Номенклатура участковых работ и их доли от годового объема работ ТР ($T_{ТР,Г}$) принимается в обозначениях.

Агрегатные

$$T_{агр.,ТР, уч}=25913,08 \cdot 19/100=4923,5 \text{ чел.-ч.}$$

Слесарно-механические

$$T_{см.,ТР, уч}=25913,08 \cdot 12/100=3109,6 \text{ чел.-ч.}$$

Электротехнические

$$T_{эл.,ТР, уч}=25913,08 \cdot 6/100=1554,8 \text{ чел.-ч.}$$

Аккумуляторные

$$T_{ак.,ТР, уч}=25913,08 \cdot 1/100=259,1 \text{ чел.-ч.}$$

Ремонт приборов системы питания

$$T_{рпсп.,ТР, уч}=25913,08 \cdot 4/100=1036,5 \text{ чел.-ч.}$$

Шиномонтажные

$$T_{шин.,ТР, уч}=25913,08 \cdot 1/100=259,1 \text{ чел.-ч.}$$

Вулканизационные

$$T_{вулк.,ТР, уч}=25913,08 \cdot 1/100=259,1 \text{ чел.-ч.}$$

Кузнечно-рессорные

$$T_{кр.,ТР, уч}=25913,08 \cdot 3/100=777,4 \text{ чел.-ч.}$$

Медники

$$T_{мед.,ТР, уч}=25913,08 \cdot 2/100=518,3 \text{ чел.-ч.}$$

Сварочные

$$T_{\text{св.,ТР, уч}}=25913,08 \cdot 0,75/100=194,3 \text{ чел.-ч.}$$

Жестяники

$$T_{\text{ж.,ТР, уч}}=25913,08 \cdot 0,75/100=194,3 \text{ чел.-ч.}$$

Арматурные

$$T_{\text{арм.,ТР, уч}}=25913,08 \cdot 1/100=259,1 \text{ чел.-ч.}$$

Деревообрабатывающие

$$T_{\text{до.,ТР, уч}}=25913,08 \cdot 3/100=777,4 \text{ чел.-ч.}$$

Обойные

$$T_{\text{об.,ТР, уч}}=25913,08 \cdot 1,5/100=388,7 \text{ чел.-ч.}$$

1.5.13 Суммарная годовая трудоемкость диагностических работ при выполнении ТО-1, ТО-2 и ТР

$$T_{\text{д,Г}} = T_{\text{д,ТО-1}} + T_{\text{д,ТО-2}} + T_{\text{д,ТР,пост}} \quad (2.45)$$

где $T_{\text{д,ТО-1}}$ – годовая трудоемкость диагностических работ при выполнении ТО-1, чел.-ч.;

$T_{\text{д,ТО-2}}$ – годовая трудоемкость диагностических работ при выполнении ТО-2, чел.-ч.;

$T_{\text{д,ТР,пост}}$ – годовая трудоемкость диагностических работ при выполнении ТР, чел.-ч.

$$T_{\text{д,Г}}=421,26+410,38+1804,65=2638,29 \text{ чел.ч.}$$

Годовая трудоемкость диагностических работ Д-1

$$T_{\text{д-1,Г}} = 0,55 \times T_{\text{д,Г}}, \quad (2.46)$$

$$T_{\text{д-1,Г}}=0,55 \cdot 2638,29=1449,96 \text{ чел.-ч.}$$

Годовая трудоемкость диагностических работ Д-2

$$T_{\text{д-2,Г}} = 0,45 \times T_{\text{д,Г}}, \quad (2.47)$$

$$T_{\text{д-2,Г}}=0,45 \cdot 2638,29=1187,23 \text{ чел.-ч.}$$

Среднее значение трудоемкости работ Д-1, необходимое для расчета постов диагностирования

$$t_{\text{д-1,CP}} = \frac{T_{\text{д-1,Г}}}{N_{\text{д-1,Г}}}, \quad (2.48)$$

$$t_{\text{д-1,CP}}=1449,96/863,3=1,68 \text{ чел.-ч.}$$

Среднее значение трудоемкости работ Д-2, необходимое для расчета постов диагностирования

$$t_{\text{д-2,CP}} = \frac{T_{\text{д-2,Г}}}{N_{\text{д-2,Г}}}, \quad (2.49)$$

$$t_{\text{д-1,CP}}=1187,23/257=4,62 \text{ чел.-ч.}$$

1.5.14 Суммарная годовая трудоемкость работ ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР и $T_{\text{САМ}}$ по предприятию

$$T_{\text{Г}}=T_{\text{ЕО,Г}}+ T_{\text{ТО-1,Г}}+ T_{\text{ТО-2,Г}}+ T_{\text{ТР,Г}}+ T_{\text{САМ}}, \quad (2.50)$$

$$T_{\text{Г}}=2820+3009+2844,4+25913,08+6225,57=40812,05 \text{ чел.-ч.}$$

2.17 Расчет численности рабочих

Среднее, технологически необходимое число рабочих на предприятии.

$$P_{\text{Г}} = \frac{T_{\text{Г}}}{\Phi_{\text{Г}}}, \quad (2.51)$$

где Φ_{Γ} – средний годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при 12 часовой работе, ч. ($\Phi_{\Gamma} \approx 4380$ ч.).

$$P_{\Gamma} = 40812,05 / 4380 = 9,3 \text{ чел.}$$

Принимаем 9 чел.

Среднее штатное (списочное) число рабочих на предприятии

$$P_{\text{ш}} = \frac{T_{\Gamma}}{\Phi_{\text{ш}}}, \quad (2.52)$$

где $\Phi_{\text{ш}}$ – средний годовой фонд времени штатного рабочего при 12 часовой работе, ч. ($\Phi_{\text{ш}} \approx 2760$ ч.).

$$P_{\text{ш}} = 40812,05 / 2760 = 14,8 \text{ чел.}$$

Принимаем 15 чел.

Технологически необходимое число рабочих для зоны ЕО

$$P_{T,EO} = \frac{T_{EO,\Gamma}}{\Phi_{\Gamma,EO}}, \quad (2.53)$$

где $\Phi_{\Gamma,EO}$ – годовой фонд времени явочного рабочего зоны ЕО при односменной работе, ч.

$$P_{T,EO} = 2820 / 4380 = 0,64 \text{ чел.}$$

Принимаем 1 чел.

Технологически необходимое число рабочих для зоны ТО-1

$$P_{T,TO-1} = \frac{T_{TO-1,\Gamma}}{\Phi_{\Gamma,TO-1}}, \quad (2.54)$$

где $\Phi_{\Gamma,TO-1}$ – годовой фонд времени явочного рабочего зоны ТО-1 при односменной работе, ч.

$$P_{T,TO-1} = 3009 / 4380 = 0,67 \text{ чел.}$$

Принимаем 1 чел.

Технологически необходимое число рабочих для зоны ТО-2

$$P_{T,TO-2} = \frac{T_{TO-2,\Gamma}}{\Phi_{\Gamma,TO-2}}, \quad (2.55)$$

где $\Phi_{\Gamma,TO-2}$ – годовой фонд времени явочного рабочего зоны ТО-2 при односменной работе, ч.

$$P_{T,TO-2} = 2844,4 / 4380 = 0,65 \text{ чел.}$$

Принимаем 1 чел.

Расчет технологически необходимого (явочного) числа рабочих на участках зоны ТР

Для расчета используется общая зависимость

$$P_{T,iy} = \frac{T_{i,TP}}{\Phi_{\Gamma,i,TP}}, \quad (2.56)$$

где $P_{T,iy}$ – расчетное, технологически необходимое число рабочих на отдельных участках ТР, чел.;

$T_{i,TP}$ – трудоемкости работ на отдельных участках зоны ТР, чел.- ч.;

$\Phi_{\Gamma,i,TP}$ – годовые фонды времени явочных рабочих на каждом из участков зоны ТР при односменной работе, ч.

Агрегатные

$$P_{T,агру}=4923,5/4380=1,1 \text{ чел.}$$

Слесарно-механические

$$P_{T,агру}=3109,6/4380=0,71 \text{ чел.}$$

Электротехнические

$$P_{T,элу}=1554,8/4380=0,35 \text{ чел.}$$

Аккумуляторные

$$P_{T,аку}=259,1/4380=0,06 \text{ чел.}$$

Ремонт приборов системы питания

$$P_{T,рпспу}=1036,5 /4380=0,24 \text{ чел.}$$

Шиномонтажные

$$P_{T,шу}=259,1/4380=0,06 \text{ чел.}$$

Вулканизационные

$$P_{T,вулу}=259,1/4380=0,06 \text{ чел.}$$

Кузнечно-рессорные

$$P_{T,кпу}=777,4/4380=0,18 \text{ чел.}$$

Медницкие

$$P_{T,меду}=518,3/4380=0,12 \text{ чел.}$$

Сварочные

$$P_{T,су}=194,3/4380=0,04 \text{ чел.}$$

Жестяницкие

$$P_{T,жу}=194,3/4380=0,04 \text{ чел.}$$

Арматурные

$$P_{T,ару}=259,1/4380=0,06 \text{ чел.}$$

Деревообрабатывающие

$$P_{T,доу}=777,4/4380=0,18 \text{ чел.}$$

Обойные

$$P_{T,обу}=388,7/4380=0,09 \text{ чел.}$$

Общее число рабочих на участках ТР принимаем 9 чел.

Технологически необходимое число рабочих на постах ТР

$$P_{T,пост} = \frac{T_{ТР,пост}}{\Phi_{Г,пост}}, \quad (2.57)$$

где $T_{ТР,пост}$ – трудоемкость постовых работ в зоне ТР, чел.- ч.;

$$T_{ТР,пост} = T_{Д,ТР,пост} + T_{Р,ТР,пост} + T_{РС,ТР,пост} + T_{СЖ,ТР,пост} + T_{МАЛ,ТР,пост}, \quad (2.58)$$

$T_{Д,ТР,пост}$; $T_{Р,ТР,пост}$; $T_{РС,ТР,пост}$; $T_{СЖ,ТР,пост}$; $T_{МАЛ,ТР,пост}$ – трудоемкости постовых диагностических, регулировочных, разборочно-сварочных, сварочно-жестяницких и малярных работ ТР, соответственно, чел.-ч.;

$$T_{ТР,пост} = 453,5 + 323,9 + 8940 + 388,7 + 1295,65 = 10951,75 \text{ чел.-ч.}$$

$\Phi_{Г,пост}$ – средний годовой фонд времени явочных рабочих на постах зоны ТР при 12 часовой работе, ч. ($\Phi_{Г,пост} \approx 4380$ ч.).

$$P_{T,пост} = 10951,75 / 4380 = 2,5 \text{ чел.}$$

Принимаем 3 чел.

Технологически необходимое число рабочих для зоны ТР

$$P_{T,ТР} = P_{T,пост} + \sum P_{T,iy}, \quad (2.59)$$

где $\sum P_{T,i,y}$ – суммарная численность технологически необходимых рабочих на участках зоны ТР, чел.

Результаты расчета годовой производственной программы ТО и ТР автомобилей используются для определения основных технологических показателей зон и участков АТП.

$$P_{T,TP}=3+9=12 \text{ чел.}$$

1.5.16 Расчет площадей производственных участков

На стадии разработки проектного задания и укрупнённом анализе, площади производственных участков могут рассчитываться по числу работающих на участке в наиболее загруженную смену.

Площадь i -го производственного участка по количеству рабочих и рабочих мест определяется:

$$F_i = f_1^i + (P_m^i - 1) \cdot f_n^i, \quad (2.60)$$

где P_m^i – количество рабочих мест на участке, равное числу технологических рабочих в наиболее загруженной смене;

f_1^i и f_n^i – площади, необходимые для организации первого и последующих рабочих мест соответственно, m^2 .

Агрегатов (с учётом мойки деталей)

$$F_a = 21 + (2-1) \cdot 15 = 36 \text{ м}^2$$

Слесарно-механический

$$F_{см} = 26 + (1-1) \cdot 14 = 26 \text{ м}^2$$

Электротехнический

$$F_{эт} = 14 + (1-1) \cdot 7 = 14 \text{ м}^2$$

Аккумуляторный (с зарядной станцией)

$$F_{ак} = 36 + (1-1) \cdot 18 = 36 \text{ м}^2$$

Ремонт приборов системы питания дизельных двигателей со стендами регулировок

$$F_{сп} = 42 + (1-1) \cdot 6 = 42 \text{ м}^2$$

Шиномонтажный

$$F_{шм} = 27 + (1-1) \cdot 10 = 27 \text{ м}^2$$

Вулканизационный

$$F_v = 18 + (1-1) \cdot 10 = 18 \text{ м}^2$$

Кузнечно-рессорный

$$F_{куз.-рес.} = 36 + (1-1) \cdot 10 = 36 \text{ м}^2$$

Медницкий

$$F_{мед.} = 20 + (1-1) \cdot 10 = 20 \text{ м}^2$$

Сварочный

$$F_{св.} = 20 + (1-1) \cdot 10 = 20 \text{ м}^2$$

Жестяницкий

$$F_{ж} = 28 + (1-1) \cdot 10 = 28 \text{ м}^2$$

Арматурный

$$F_{ар} = 18 + (1-1) \cdot 10 = 18 \text{ м}^2$$

Деревообрабатывающий

$$F_{\text{до}} = 27 + (1-1) \cdot 10 = 27 \text{ м}^2$$

Обойный

$$F_{\text{о}} = 27 + (1-1) \cdot 10 = 27 \text{ м}^2$$

Малярный

$$F_{\text{мал}} = 36 + (1-1) \cdot 10 = 36 \text{ м}^2$$

1.5.17 Расчёт площадей складских и бытовых помещений

Площади складов рассчитываются по общей зависимости

$$F_{\text{ск}} = \frac{L_{\text{г}} \cdot A_{\text{с}} \cdot f_{\text{yd}}^i \cdot K_1 \cdot K_2}{10^6}, \quad (2.61)$$

где f_{yd}^i – удельная площадь i -го склада на 1 млн.км пробега автомобилей, $\text{м}^2/\text{млн.км}$;

$L_{\text{г}}$ – среднегодовой пробег одного автомобиля, км;

K_1 и K_2 – коэффициенты, учитывающие разномарочность подвижного состава и его списочное количество.

Нормы площадей f_{yd}^i складских помещений для автобусов и автомобилей, установленные от их класса и грузоподъёмности.

При наличии в списочном составе парка автомобилей разных моделей, площади складских помещений увеличиваются умножением на коэффициент корректирования K_1 , который равен: при двух моделях – 1,2; трёх – 1,3; более трёх – 1,5.

Коэффициент K_2 в зависимости от количества автомобилей $A_{\text{с}}$ имеет пределы: 1,5 при $A_{\text{с}} < 75 \dots 150$.

$$L_{\text{г}} = (94608 + 94608) / 2 = 94608 \text{ км.}$$

Запасных частей

$$F_{\text{ск}} = (94608 \cdot 25 \cdot 2,3 \cdot 1,5 \cdot 1,2) / 10^6 = 9,8 \text{ м}^2.$$

Агрегатов

$$F_{\text{ск}} = (94608 \cdot 25 \cdot 4,4 \cdot 1,5 \cdot 1,2) / 10^6 = 18,7 \text{ м}^2.$$

Материалов

$$F_{\text{ск}} = (94608 \cdot 25 \cdot 2,4 \cdot 1,5 \cdot 1,2) / 10^6 = 10,2 \text{ м}^2.$$

Шин

$$F_{\text{ск}} = (94608 \cdot 25 \cdot 1,94 \cdot 1,5 \cdot 1,2) / 10^6 = 8,3 \text{ м}^2.$$

Смазочных материалов и насосов

$$F_{\text{ск}} = (94608 \cdot 25 \cdot 2,8 \cdot 1,5 \cdot 1,2) / 10^6 = 11,9 \text{ м}^2.$$

Лакокрасочных материалов

$$F_{\text{ск}} = (94608 \cdot 25 \cdot 0,8 \cdot 1,5 \cdot 1,2) / 10^6 = 3,4 \text{ м}^2.$$

Химикатов

$$F_{\text{ск}} = (94608 \cdot 25 \cdot 0,2 \cdot 1,5 \cdot 1,2) / 10^6 = 0,85 \text{ м}^2.$$

Инструментов

$$F_{\text{ск}} = (94608 \cdot 25 \cdot 0,2 \cdot 1,5 \cdot 1,2) / 10^6 = 0,85 \text{ м}^2.$$

Расчет площадей бытовых помещений производственного корпуса.

Рассчитываются по общей зависимости:

$$F_{\text{б}} = (P \cdot f_{\text{п}}) / \rho \quad (2.62)$$

Гардеробы

$$F_r = 12 \cdot 1,25 / 1 = 15 \text{ м}^2$$

Умывальные

$$F_y = 12 \cdot 0,8 / 18 = 0,5 \text{ м}^2$$

Туалеты мужские

$$F_{tm} = 10 \cdot 3,3 / 30 = 1,1 \text{ м}^2$$

Туалеты женские

$$F_{тж} = 2 \cdot 3,3 / 15 = 0,4 \text{ м}^2$$

Душевые

$$F_{душ} = 12 \cdot 2 / 4 = 6 \text{ м}^2$$

Курительные

$$F_{куп} = 12 \cdot 0,02 / 1 = 0,24 \text{ м}^2$$

Исходя из проведенных расчетов, произведем разработку компоновки зоны технического обслуживания и диагностирования данного предприятия.

1.6. КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

1.6.1 Обзор существующих конструкций

Рассмотрим несколько устройств для перевозки и монтажа колёс. Тележка (рис.3.1) состоит из основания 1 с неповоротными колесами 2 и дополнительным колесом 3, укосин 4 с ручками 5 и вертикальных направляющих 6 в виде стоек, закрепленных на основании 1. Каретка 7 с катками 8 установлена с возможностью перемещения по вертикальным направляющим 6. На каретке 7 жестко закреплены (вилы 9 подъема, на которых установлены с возможностью поворота захваты 10, выполненные под профиль колеса. Захваты 10 имеют в нижней части упоры 11 в виде роликов с профилированной поверхностью. На основании 1 тележки установлен механизм подъема, представляющий собой вал 12, жестко связанный с нажимным рычагом 13 и рычагом 14, взаимодействующим с вилами 9. подъема посредством шатуна 15. Внутри полого вала 12 размещена неподвижная ось 16, имеющая паз 17 с постепенно изменяющейся в поперечном сечении глубиной, в пазу 17 расположен фиксатор 18, выполненный в виде ролика, при этом фиксатор 18 связан с пружиной 19 и устройством управления, 40 которое состоит из П-образной скобы 20, связанной через трос 21 с рукояткой 22 управления, размещенной на ручке 5 тележки.

Тележка работает следующим образом. Тележка с опущенными в крайнее нижнее положение вилами 9 подъема подводится к вешенному и подготовленному к снятию колесу транспортного средства так, чтобы захваты 10 оказались под колесом. Нажимают на нажимной рычаг 13, полый вал 12 поворачивается вокруг неподвижной оси 16, фиксатор 18 под воздействием внутренней поверхности вала 12 смещается к расширенной части паза 17 и не препятствует повороту. Рычаг 14, поворачиваясь вместе с валом 12, воздействует через шатун 15 на вилы 9 подъема и поднимает их.

Упор 11 касается колеса, проворачивается и за счет профилированной поверхности прочно упирается в него. При этом захваты 10 поворачиваются вокруг вил 9 подъема и плотно прижимаются к колесу. После этого отпускают нажимной рычаг 13. Фиксатор под воздействием пружины 19 смещается в зауженную часть паза и заклинивает вал 12 относительно неподвижной оси 16, тем самым автоматически обеспечивается прочное удержание колеса захватами 10. Тележка с захваченным колесом отводится от транспортного средства, тем самым производится снятие колеса с его оси. Далее колесо транспортируется на тележке к месту обслуживания. При нажатии на рукоятку 22 управления движение через трос 21 и скобу 20 передается фиксатору 18, который смещается к расширенной части паза 17 и освобождает от заклинивания вал 12.

Под действием силы тяжести вилы 9 подъема опускаются, колесо касается пола, захваты 10, опускаясь ниже, освобождают колесо. При установке на транспортное средство захваченное колесо подводят к месту установки, с помощью нажимного рычага 13 поднимают колесо на необходимую высоту и устанавливают его на ось. Нажимая на рукоятку 22 управления, опускают вилы 9 подъема и освобождают колесо.

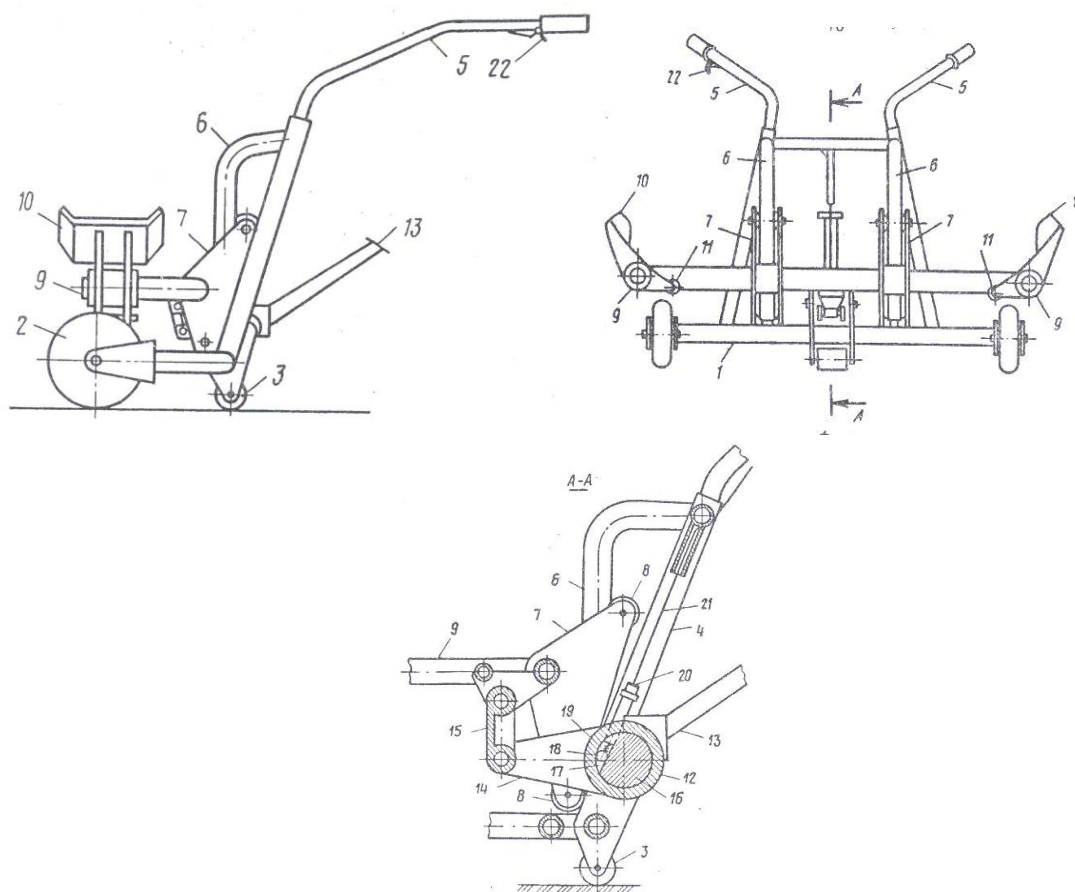


Рисунок 3.1 – Тележка для замены колёс транспортных средств.

Данное устройство обладает значимыми недостатками: применение для одного типа колёс, нечёткий механизм крепления колеса.

Рассмотрим современные конструкции тележек для перевозки и

монтажа колёс.

На рис.3.2 представлена тележка для транспортировки колес JTC-WD1250 и состоит из рамы, гидродомкрата, четырех колес, цепь для фиксации.

Тележка оборудована гидравлическим винтовым домкратом с ножным приводом и хромированным штоком. Удлиненный рычаг обеспечивает удобство работы.

Раздвижные захваты обеспечивают работу с колесами больших и средних диаметров.

Задние поворотные, оснащены шарнирами, и передние, неподвижно закрепленные, колеса обеспечивают высокую маневренность тележки. Задние поворотные колеса имеют регулировку по высоте 3-1/4".

Педаль может быть сложена, что исключает возможность нанесения травмы оператору во время перемещения тележки.

Грузоподъемность: 600 кг.



Рисунок 3.2 – Тележка для транспортировки колес JTC-WD1250.

Специализированная тележка KraftWell на (рис.3.3) применяется для облегчения демонтажа и монтажа тяжелых и крупных колес грузовых автомобилей, автобусов и спецтехники непосредственно на транспортном средстве, а также для их перемещения по территории ремонтного цеха.

Особенности:

- прочная стальная конструкция;
- тележка позволяет работать как с одинарными, так и со сдвоенными колесами;
- максимальная грузоподъемность составляет 500 кг;
- гидравлическое подъемное устройство (домкрат) с ручным приводом;
- ручная регулировка угла наклона;
- прочные поворотные колеса и крупная рукоятка обеспечивают транспортировку тележки;



Рисунок 3.3 – Тележка для транспортировки колес KRAFTWELL KRW-WD5

Проведя подробный анализ существующих конструкций тележек, а также патентных решений было решено разработать конструкцию тележки демонтажа, монтажа и перемещения колес.

1.6.2. Описание разрабатываемой тележки

Установка применяется для монтажа и демонтажа колес транспортных средств. Установка является универсальной и может иметь применение как в небольших хозяйствах, так и в больших пунктах хранения и технического обслуживания.

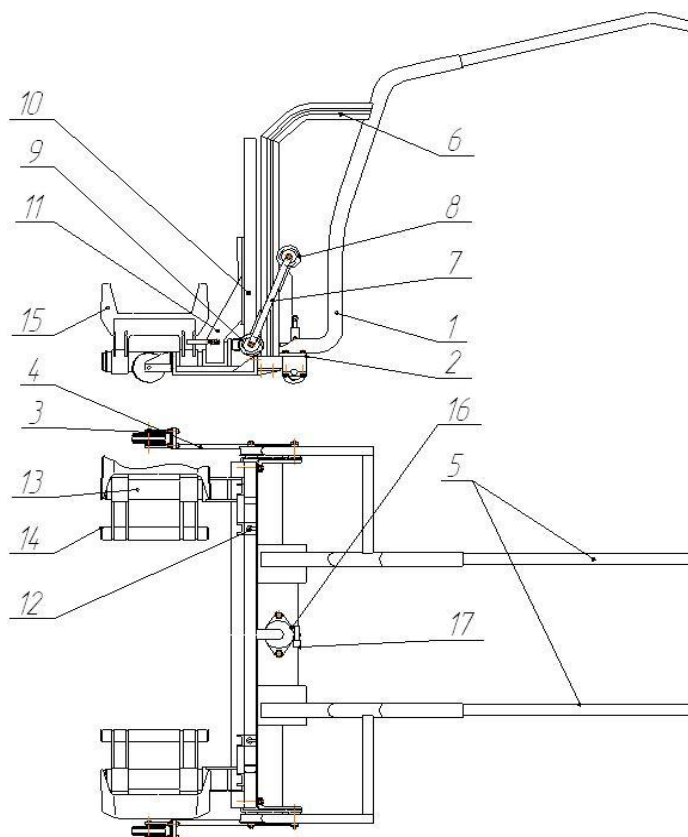


Рисунок 3.4– Устройство конструкции.

Тележка для замены колёс транспортных (рис 3.4) средств состоит из: сварной рамы 1 в виде труб, приваренных к основанию; также к раме приварены направляющие 6. К основанию рамы 1 крепятся ролики 2 и, на кронштейнах 4, колёса 3; По направляющим 6 на роликах 8, 9, связанных тягой 7 и, с противоположной стороны кронштейном, передвигается рамка 10; к рамке 10 крепятся тяги 11, на которых установлены оси 13; тяги 11 переставляются по ширине на рамке 10, фиксация положения тяг 11 на рамке 10 происходит благодаря пальцам 12; на оси 13 расположены захваты 14 имеющие боковые фиксаторы колеса 15, предотвращающие перемещение колеса с оси; передвижение рамки осуществляется бутылочным домкратом 16, крепящимся к основанию рамы 1 и к рамке 10; привод 17 расположен сбоку домкрата.

Для осуществления подъёма колеса необходимо следовать следующим пунктам:

1. Убедиться, что рамка находится в крайнем нижнем положении;
2. Установить ширину между осями 13 с помощью перемещения тяг 11 по рамке 10 фиксируя положение пальцами 12, так, чтобы колесо помещалось между захватами.
3. Подкатить тележку под колесо.
4. Начать поднятие используя привод 17.
5. Подняв немного откатить тележку, после чего, в случае необходимости, закончить подъём на нужную высоту.
6. Не в коем случае не оставлять тележку в поднятом колесом на длительное хранение. Это выводит из строя предохранительные клапаны домкрата 16.

1.6.3. Конструктивные расчёты.

1.6.3.1 Расчёт посадки подшипника поз 30.

Номер подшипника - №203

Радиальная нагрузка - 2000 Н

Определение номинальных значений параметров подшипника качения:

Номинальные размеры подшипника:

$d = 17 \text{ мм.}$

$D = 40 \text{ мм.}$

$B = 12 \text{ мм.}$

$r = 1 \text{ мм.}$

Устанавливание характера нагружения подшипника:

Условие работы: Перегрузка до 150%.

Нагрузка статическая

Определение вида нагружения наружного и внутреннего колец подшипника:

Внутреннее кольцо – местное нагружение

Наружное кольцо – местное нагружение

Определение величины интенсивности нагружения от нагрузки:

$$P_r = P \cdot K_n \cdot F \cdot F_a / (b - 2 \cdot r); \quad (3.1)$$

$K_n = 1$, при перегрузке 150%;

$F = 1$;

$F_a = 1$;

$P_r = 2000 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 / (12 - 2 \cdot 0,5) = 181,8 \text{ кН}$;

Определение посадок колец подшипника на вал и корпус:

Для отверстия: H7;

Для вала : k6;

Определение предельных размеров вала и отверстия в корпусе, а также отклонения размеров колец подшипников:

$\varnothing 40\text{H7}/\text{f0}$

TD = 25 мкм;

ES = +25 мкм;

EI = 0 мкм;

$D_{\max} = 40 + ES = 40 + 0,025 = 40,025 \text{ мм}$;

$D_{\min} = 40 + EI = 40 + 0 = 40 \text{ мм}$;

$\varnothing 17\text{L0}/\text{k6}$

Td = 11 мкм;

es = +12 мкм;

ei = 1 мкм;

$d_{\max} = 17 + es = 17 + 0,012 = 17,012 \text{ мм}$;

$d_{\min} = 17 + ei = 17 + 0,001 = 17,001 \text{ мм}$;

Определение предельных зазоров и натягов в соединении:

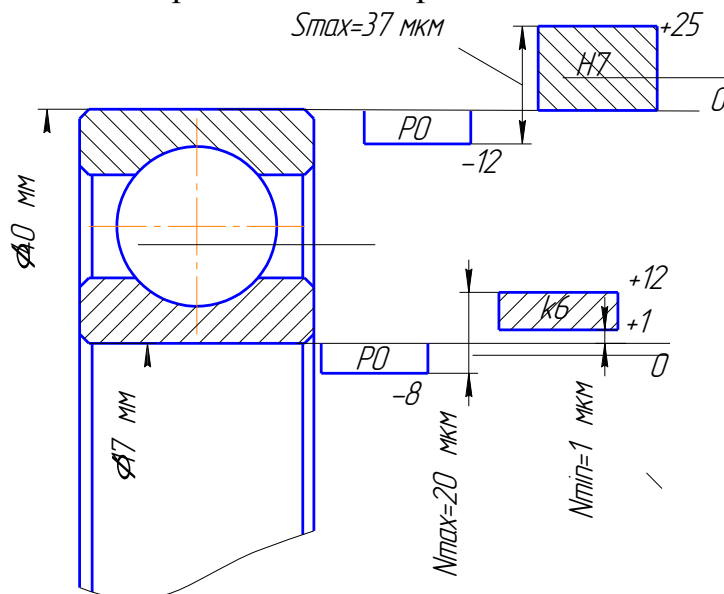


Рисунок 3.5 - Схема расположения полей допусков на диаметры колец подшипника качения.

Выбрать способ обработки и шероховатость поверхности по ГОСТ

2789-83:

Вал - $R_a = 0,63$ мкм;

Отверстие - $R_a = 0,63$ мкм;

Способ обработки отверстия: чистовое развёртывание;

Способ обработки вала: чистовое шлифование.

1.6.3.2. Расчёт болтового соединения.

Расчет будем производить для болтов, которые будут использоваться для домкрата поз. 1 к основанию.

Для крепления домкрата к основанию используется 2 болта, выполненных из стали класса прочности 3,6. На болты действует сила $F=0,3$ кН (условно). Требуется определить диаметр болтов. Нагрузка постоянная.

Для болтового соединения с неконтролируемой затяжкой принимаем коэффициент запаса прочности $[S_T=5]$ в предположении, что наружный диаметр резьбы находится в интервале 6...16 мм. Предел текучести болта $\sigma_T=200$ Н/мм².

Определим допускаемое напряжение растяжения по формуле:

$$[\sigma_m] = \frac{\sigma_m}{[S_m]}, \quad (3.2)$$

где $[\sigma]_p$ – допускаемое напряжение растяжения. Н/мм²;

σ_T – предел текучести, Н/мм²;

$[S_T]$ – коэффициент запаса прочности.

$$[\sigma_p] = \frac{200}{5} = 40 \text{ Н/мм}^2;$$

Принимаем коэффициент запаса прочности по сдвигу $K=1,6$ и коэффициент трения $f=0,15$.

Определим необходимую силу для затяжки болта по следующей формуле:

$$F_0 = \frac{F \cdot K}{f \cdot i \cdot z}, \quad (3.3)$$

где K – коэффициент запаса по сдвигу деталей;

F_0 – внешняя сила, кН;

f – коэффициент трения;

i – число стыков;

z – число болтов.

$$F_0 = 0,3 \cdot 1,6 / (0,15 \cdot 1 \cdot 2) = 1,6 \text{ кН.}$$

Определим расчетную силу затяжки болтов по формуле:

$$F_{расч} = 1,3 \cdot F_0, \quad (3.4)$$

$$F_0 = 1,3 \cdot 1,6 = 2,1 \text{ кН.}$$

Расчетный диаметр резьбы определяется по формуле:

$$d_p \geq \sqrt{\frac{4 \cdot F_{расч}}{\pi \cdot [\sigma]_p}}, \quad (3.5)$$

где d_p – расчетный диаметр резьбы, мм;

$F_{расч}$ – расчетная сила затяжки болтов, кН;

$[\sigma]_p$ – допускаемое напряжение растяжения, Н/мм².

$$d_p \geq \sqrt{\frac{4 \cdot 2,1 \cdot 10^3}{3,14 \cdot 40}} = 8,14 \text{ мм};$$

Принимаем болт с резьбой М 10 с шагом Р=1,5 мм.

Проверим правильность выбора болта по следующей зависимости:

$$d_p = d - 0,94 \cdot P > d_p, \quad (3.6)$$

Таким образом получаем:

$$d_p = 10 - 0,94 \cdot 1,5 = 8,6 \text{ мм};$$

$$8,6 \text{ мм} > 8,14 \text{ мм.}$$

Следовательно, расчет произведен правильно, болт М10 подобран правильно и пригоден к применению

1.6.3.3. Проверочный расчёт бутылочного домкрата.

Шток цилиндра рассчитывают на продольный изгиб по формуле 10.57

[5]:

$$F_a = 10^6 \cdot \pi^2 \cdot E \cdot I / (K \cdot L^2), \quad (3.7)$$

где F_a – наименьшая осевая сжимающая сила, Н;

K – коэффициент, зависящий от способа заделки концов штока, $K=3,5$;

E – модуль упругости, для стали $E = 2,2 \cdot 10^5$ МПа;

I – минимальный момент инерции поперечного сечения штока, м⁴;

L – допустимый ход штока, м.

$$I = \pi \cdot d_w^4 / 64, \quad (3.8)$$

$$I = 3,14 \cdot 0,04^4 / 64 = 1,257 \cdot 10^{-7} \text{ м}^4.$$

$$F_a = 10^6 \cdot 3,14^2 \cdot 22 \cdot 10^4 \cdot 1,257 \cdot 10^{-7} / (3,5 \cdot 0,6^2) = 217 \text{ кН}$$

Данное значение больше действительного усилия на штоке гидроцилиндра, что удовлетворяет условию на стр. 190 [5].

1.6.3.4. Подбор колёс домкрата по статической грузоподъёмности
Определим радиальную нагрузку на колесо по формуле:

$$R = m_T \times g / n; \quad (3.9)$$

где R – радиальная нагрузка на одно колесо, Н;
 m_T – масса установки в рабочем состоянии, кг.

$$m_T = m_k + m_y, \quad (3.10)$$

где $m_k = 165$ кг. – масса колеса в сборе;
 $m_y = 100$ кг – масса установки для снятия колес.
 $m_T = 165 + 100 = 265$ кг.
 $n = 4$ – число колес, шт.
 $R = 265 \cdot 9,81 / 4 = 650$ Н.

Определение статической грузоподъёмности.

Определим необходимую статическую грузоподъёмность подбираемого колеса исходя из неравенства:

$$R \leq C_{ор}, \quad (3.11)$$

где R – радиальная нагрузка на одно колесо, Н;
 $C_{ор}$ – статическая грузоподъёмность колеса, Н.

Подбираем колесо FCb-55 по каталогу, для которого выпишем следующие параметры:

$b = 24$ мм. – ширина колеса;
 $D = 80$ мм. – наружный диаметр колеса;
 $B = 74$ мм. – ширина платформы;
 52×50 мм. – расстояния крепления болтов;
 $r = 40$ мм – расстояние до оси;
 $C_{ор} = 8000$ Н – статическая грузоподъёмность колеса.

Таким образом, условие выполняется:

$$650 \text{ Н} < 10000 \text{ Н}.$$

1.6.4. Выводы по разделу

В разделе была выбрана и обоснована конструкция устройства для монтажа и демонтажа колес грузовой и сельскохозяйственной техники различного диаметра. Так же в конструкторской части были просчитаны на прочность основные узлы конструкции и выбраны оптимальные размеры деталей устройства.

ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Обучающемуся:

Группа	ФИО
3-10Б81	Родюков Дмитрий Иванович

Институт	ЮТИ ТПУ	Направление	35.03.06 «Агроинженерия»
Уровень образования	бакалавр	ООП	Технический сервис в агропромышленном комплексе

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	1) Стоимость приобретаемого оборудования 815400,38 руб 2) Фонд оплаты труда годовой 30137143,2 руб Производственные расходы 10246628,7 3) руб
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования
4. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения
5. Планирование и формирование бюджета научных исследований

Перечень графического материала

1. Оценка конкурентоспособности технических решений
2. Матрица SWOT
3. Альтернативы проведения НИ
4. График проведения и бюджет НИ
5. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ

Дата выдачи задания к разделу в соответствии с календарным учебным графиком

24.04.2023

Задание выдал консультант по разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Полицинская Е.В.	К.пед.н., доцент		

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б81	Родюков Д.И.		

2 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережение.

2.1 Экономический расчёт конструкторской разработки тележки для замены колёс транспортных средств. Изготовление тележки производится в условиях предприятия, для этого необходимы покупные агрегаты, узлы и изделия.

Затраты по изготовлению конструкторской разработки $S_{кон}$, которая включена в состав проектируемого оборудования или предлагается как отдельное инженерное решение:

$$S_{кон} = S_{пр} + S_{изг} + S_{мон} + S_{оп} + S_{ох}, \quad (5.1)$$

где $S_{пр}$ – затраты на приобретение стандартных комплектующих деталей, руб.;

$S_{изг}$ – затраты на изготовление оригинальных деталей, руб.;

$S_{мон}$ – затраты на монтаж, руб.;

$S_{оп}$ – общепроизводственные (цеховые) расходы, руб.;

$S_{ох}$ – общехозяйственные (общезаводские) расходы, руб.

Затраты на изготовление оригинальных деталей $S_{изг}$:

$$S_{изг} = Q \cdot C_m + ЗП, \quad (5.2)$$

где Q – масса материала, необходимого на изготовление оригинальных деталей, кг;

C_m – цена 1 кг материала, из которого будут изготовлены оригинальные детали, руб.;

$ЗП$ – затраты на заработную плату производственных рабочих, занятых изготовлением оригинальных деталей конструкции, руб.

Затраты на заработную плату производственных рабочих, занятых изготовлением оригинальных деталей конструкции $ЗП$:

$$ЗП = ЗП_{осн} + ЗП_{доп} + Нзп, \quad (5.3)$$

где $ЗП_{осн}$ – основная заработная плата производственных рабочих, руб.;

$ЗП_{доп}$ – дополнительная заработная плата производственных рабочих, руб.;

$Нзп$ – отчисления во внебюджетные социальные фонды, руб.

Основная заработная плата производственных рабочих $ЗП_{осн}$:

$$ЗП_{осн} = T_{изг} \cdot C_ч \cdot K_d, \quad (5.4)$$

где $T_{изг}$ – трудоемкость изготовления оригинальных деталей, чел-ч;

$C_ч$ – часовая тарифная ставка, руб./ч;

K_d – коэффициент, учитывающий доплаты к основной заработной плате, $K_d = 1,03$.

Часовая тарифная ставка соответствующего разряда работ $C_ч$:

$$C_ч = \frac{C_{мин} \cdot K_p \cdot K_{ут}}{T_{мес}}, \quad (5.5)$$

где $C_{мин}$ – минимальная тарифная ставка, руб.;

K_p – разрядный коэффициент соответствующего разряда работ;

$K_{ут}$ – коэффициент условий труда;

Т мес – месячный часовой фонд рабочего времени, ч.

Дополнительная заработная плата производственных рабочих ЗПдоп берется по фактическим данным предприятия или принимается в расчетах 8 – 11 % от основной заработной платы производственных рабочих:

$$\text{ЗПдоп} = (0,08 \dots 0,11) \cdot \text{ЗПосн}, \quad (5.6)$$

Отчисления во внебюджетные социальные фонды Нзп составляют 30 % от суммы основной и дополнительной заработной платы производственных рабочих.

$$\text{Нзп} = (\text{ЗПосн} + \text{ЗПдоп}) \cdot 0,30, \quad (5.7)$$

Таблица 5.1 – Затраты на материалы для изготовления тележки

Таблица 5.1 – Расчет массы сконструированных деталей.

№ пп	Наименование деталей.	Масса одной детали, кг.	Количество деталей.	Цена за кг, руб.	Стоимость С _м , руб.
1	2	3	4	5	6
1	Рамка	7	1	129,5	906,5
2	Захват	5	2	165,5	1655
3	Кронштейн	3	2	129,5	777
4	Направляющая осевая	2	2	129,5	518
5	Палец	1	6	129,5	777
6	Держатель	1,5	2	129,5	388,5
7	Ролик	0,12	4	129,5	62,16
8	Втулка	0,02	4	129,5	10,36
9	Планка	0,16	2	129,5	41,44
10	Вставка	1	1	129,5	129,5
11	Поручень	0,7	2	129,5	181,3
12	Скоба	0,05	4	129,5	25,9
13	Ось	0,1	2	129,5	25,9
14	Втулка	0,05	2	129,5	12,95
15	Ось	0,8	1	129,5	103,6
16	Втулка	0,066	2	129,5	17,094
17	Ось	0,23	2	129,5	59,57
Итого					5691,8

Покупные изделия и цены на них представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Стоимость покупных деталей и цены

Наименование узла, агрегата	Количество, шт	Цена за единицу, р.	Стоимость C_m , р.
Болт	11	55	605
Винт	4	50	200
Гайка	12	28	336
Подшипник	8	270	2160
Шайба	12	22	264
Колесо	2	270	540
Колесо	2	460	920
Стопорные кольца	2	36	72
Домкрат бутылочный	1	2670	2670
Шплинты	2	12	24
Итого			7791

Трудоёмкость работ по изготовлению стенда, а также стоимость проведения работ представлены в табл. 5.3.

Таблица 5.3 – Расчёт стоимости работ по изготовлению конструкции

Наименование работ	Трудоёмкость, Т, чел.-ч	Разряд работ	Часовая тарифная ставка $C_{\text{ч}}$, р.	Коэффициент K_d	Стоимость работ $З_t$, р
Слесарные	20	5	202,4	1,03	4169,4
Сварочные	87	5	314	1,03	28138,6
Монтажные	7,6	5	265	1,03	2074,4
Итого:					34381,4

$$З_{\text{Пдоп}} = 0,1 \cdot 34381,4 = 3438,14 \text{ руб.}$$

$$Н_{\text{зп}} = (34381,4 + 3438,14) \cdot 0,26 = 9833,08 \text{ руб.}$$

$$З_{\text{П}} = 34381,4 + 3438,14 + 9833,08 = 47652,62 \text{ руб.}$$

$$С_{\text{изг}} = 5691,8 + 7791 + 34381,4 = 47864,2 \text{ руб.}$$

Общепроизводственные расходы $C_{\text{оп}}$ определяются в пределах (20-80)% от $З_{\text{П}}$:

$$C_{\text{оп}} = \frac{K_d \cdot З_{\text{П}}}{100}, \quad (5.8)$$

$$C_{\text{оп}} = \frac{0,5 \cdot 47652,62}{100} = 238,26 \text{ руб.}$$

Общехозяйственные расходы $C_{ох}$ составляют (8-25)% от ЗП:

$$C_{ох} = \frac{K_{\partial} \cdot ЗП}{100}, \quad (5.9)$$

$$C_{ох} = \frac{0,2 \cdot 47652,62}{100} = 95,3 \text{ руб.}$$

Стоимость затрат на изготовление конструкции записываем в табл.5.4.

Таблица 5.4 – Стоимость конструкторской разработки

Наименование затрат	Обозначение	Стоимость, р.
Затраты на покупные изделия и изготовления станины	Спр	47864,2
Основная заработная плата производственных рабочих	ЗПосн	34381,4
Дополнительная заработная плата производственных рабочих	ЗПдоп	3438,14
Отчисления во внебюджетные социальные фонды	Нзп	9833,08
Общепроизводственные расходы	Соп	238,26
Общехозяйственные расходы	Сох	95,3
Итого, стоимость конструкции (C_k):		95850.38

2.2 Экономическое обоснование проекта

Расчет дополнительных капитальных вложений проводим из расчета установленного нового оборудования на участке ТО И ТР и обустройства участка ТО-1 и ТО-2. Также планируется установка дополнительного оборудования на участке по ремонту топливной аппаратуры, участке ремонта эл. оборудования, в слесарно-механическом участке и кладовой.

Составим ведомость необходимого оборудования, вводимого на данном участке табл.5.5.

Таблица 5.5 – Ведомость вводимого оборудования

Наименование оборудования, оснастки	Количество	Стоимость единицы оборудования, руб	Стоимость, руб
1	2	3	4
Тележка для снятия колес	1	95850.38	95850.38
Подъемник на канавный гидравлический	2	127500	255000

1	2	3	4
Гайковёрт	1	47500	47500
Маслораздаточная колонка	1	3600	3600
Солидол нагнетатель	2	31400	62800
Монорельс с тельфером	1	28500	28500
Шкаф для инструмента	1	20000	20000
Тележка для транспортировки агрегатов	1	15500	15500
Ёмкость для отработавшего масла	1	2200	2200
Ванна для мойки	1	14400	14400
Ящик для фильтров	1	1800	1800
Ларь для мусора	1	2100	2100
Ларь для ветоши	1	2100	2100
Стеллаж для деталей	3	8600	25800
Тележка с оборудованием диагноста	1	37800	37800
Верстак слесарный с тисками	1	35000	35000
Верстак электрика	1	70400	70400
Стенд для рессор	1	4700	4700
Тележка передвижная для инструмента	4	2600	10400
Компрессор	1	53600	53600
Ящик с песком	1	9550	9550
Ящик с двумя огнетушителями ОП-8	1	1900	1900
Пожарный щит	1	14900	14900
Итого			815400,38

Определение суммарных затрат на выполнение всех видов работ.

Определение суммарных затрат на выполнение всех видов работ производится по формуле:

$$(5.10) \quad C_{\Gamma} = C_{ПР.П} + C_{ЗЧ} + C_{РМ} + C_{КОМ} + C_{ОП} + C_{ОБ},$$

где $C_{\text{ПР.П}}$ – полная заработная плата производственных рабочих, руб.;

$C_{\text{Зч}}$ – нормативные затраты на запасные части, руб.;

$C_{\text{РМ}}$ – нормативные затраты на ремонтные материалы, руб.;

$C_{\text{КОМ}}$ – нормативные затраты на оплату поставок по коммерции, руб.;

$C_{\text{ОП}}$ – стоимость общепроизводственных накладных расходов, руб.;

$C_{\text{ОБ}}$ – стоимость вводимого оборудования, руб.;

Полная заработная плата производственных рабочих определяется по формуле:

$$C_{\text{ПР.П}} = C_{\text{ПР}} + C_{\text{ДОП}} + C_{\text{СОЦ}}, \quad (5.11)$$

где $C_{\text{ПР}}$ – основная заработная плата производственных рабочих. (включает все виды выплат рабочим, принимающим непосредственное участие в производственном процессе). Рассчитывается по формуле:

$$C_{\text{ПР}} = C_{\text{ч}} \cdot T_{\text{ОБ}} \cdot K_{\text{р}}, \quad (5.12)$$

где $C_{\text{ч}}$ – средняя величина часовой ставки рабочим по среднему разряду, принимаем $C_{\text{ч}} = 265$ руб./чел-ч;

$T_{\text{ОБ}}$ – общая трудоемкость ремонтных работ мастерской, чел-ч:

Общая численность работников 12 человек выполненные в разделе 2.

Годовая трудоемкость $40812,05 + 10951,75 = 51763,8$ чел.-ч.

$C_{\text{ПР}} = 265 \cdot 51763,8 \cdot 1,3 = 17832629,1$ руб.

$C_{\text{ДОП}}$ – дополнительная заработная плата производственных рабочих. Включает оплату отпусков, доплаты за сверхурочные работы и работу в ночные часы, районный коэффициент и др. В настоящее время её величина является весьма неопределенной и в большей степени зависит от эффективности работы предприятия. Для её величины принимаем в размере 30 % от основной заработной платы:

$C_{\text{ДОП}} = 0,3 \cdot 17832629,1 = 5349788,73$ руб.

$C_{\text{СОЦ}}$ – отчисления на социальное страхование. Включает отчисления на медицинское страхование, пенсионный фонд, фонд занятости и др. В настоящее время примем в размере 30 % от суммы основной и дополнительной заработной платы.

$C_{\text{СОЦ}} = 0,3 \cdot (17832629,1 + 5349788,73) = 6954725,35$ руб.

$C_{\text{ПР.П}} = 17832629,1 + 5349788,73 + 6954725,35 = 30137143,2$ руб.

Затраты на запасные части $C_{\text{Зч}}$, ремонтные материалы $C_{\text{РМ}}$, поставки по коммерции $C_{\text{КОМ}}$ составляют в сумме 3 % от балансовой стоимости техники, равной:

$$C_{\text{Б}} = C_{\text{Бкамаз}} + C_{\text{Бурал}}, \quad (5.13)$$

где $C_{\text{Бкамаз}}$, $C_{\text{Бурал}}$ – балансовая стоимость автомобилей КАМАЗ и УРАЛ.

$$C_{\text{Бкамаз}} = 9 \cdot 750000 = 67500000 \text{ руб}$$

$$C_{\text{Бурал}} = 16 \cdot 5400000 = 86400000 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{Б}} = 67500000 + 86400000 = 153900000 \text{ руб.}$$

$$(C_{\text{Зч}} + C_{\text{РМ}} + C_{\text{КОМ}}) = 0,03 \times C_{\text{Б}}, \quad (5.14)$$

$$(C_{\text{Зч}} + C_{\text{РМ}} + C_{\text{КОМ}}) = 0,03 \cdot 153900000 = 461700 \text{ руб.}$$

Общепроизводственные накладные расходы включают затраты по статьям:

Полная заработная плата вспомогательных рабочих, инженерно-технических работников, служащих, младшего обслуживающего персонала ремонтной мастерской.

Амортизация здания, оборудования, инструмента.

Текущий ремонт здания и оборудования.

Затраты на энергоносители: электроэнергию, воду.

Затраты на вспомогательные материалы.

Охрана труда.

Изобретательская и рационализаторская работа.

Командировки, литература, прочие расходы.

Величину $C_{\text{ОП}}$ принимают в размере 34 % от полной заработной платы производственных рабочих.

$$C_{\text{ОП}} = 0,34 \cdot 30137143,2 = 10246628,7 \text{ руб.}$$

Таким образом, суммарные затраты на выполнение всех видов работ C_{Γ} (см. формулу 5.1) получится равным:

$$C_{\Gamma} = 30137143,2 + 4617000 + 10246628,7 + 853196,7 = 45853968,6 \text{ руб.}$$

Годовая экономия (прибыль) от снижения себестоимости ремонта находим из выражения:

$$\mathcal{E}_{\Gamma} = (C_{y1} - C_{y2}) \cdot N_y, \quad (5.15)$$

где C_{y1} – себестоимость одного часа осмотра до реконструкции, руб., $C_{y1} = 1071,5$ руб.;

C_{y2} – себестоимость одного часа осмотра после реконструкции, руб., $C_{y2} = 885,8$ руб.;

N_y – годовой трудоемкость работ, условных ремонтов.

$$\mathcal{E}_{\Gamma} = (1071,5 - 885,8) \cdot 51763,8 = 9610943,14 \text{ руб.}$$

Срок окупаемости капитальных вложений устанавливаем по формуле:

$$Q_{ок} = \frac{C_K}{\mathcal{E}_{\Gamma}} \quad (5.16)$$

где C_K – капитальные вложения на реконструкцию мастерской, руб.;

$\mathcal{E}_T$ – ожидаемая годовая экономия., р.
 $Q_{ок} = 45853968,6 / 9610943,14 = 4,77$ года.

Стоимость затрат на внедрение участка ТО.

Таблица 5.6 – Стоимость затрат на внедрение участка ТО

№ п/п	Наименование затрат	Обозначение	Стоимость, руб.
1	Полная заработная плата производственных рабочих	$C_{\text{пр.п}}$	30137143,2
1.1	Основная заработная плата производственных рабочих	$C_{\text{пр}}$	17832629,1
1.2	Дополнительная заработная плата производственных рабочих	$C_{\text{доп}}$	5349788,7
1.3	Отчисления на социальное страхование	$C_{\text{соц}}$	6954725,4
2.	Нормативные затраты на запасные части	$C_{\text{зч}}$	4617000
	Нормативные затраты на ремонтные материалы	$C_{\text{рм}}$	
	Нормативные затраты на оплату поставок по коммерции	$C_{\text{ком}}$	
3.	Стоимость общепроизводственных накладных расходов	$C_{\text{оп}}$	10246628,7
4.	Стоимость вводимого оборудования	$C_{\text{об}}$	815400,38
Итого, стоимость участка ТО (C_T):			45082312,28

2.3 В данном разделе была просчитана экономическая эффективность от конструкторской разработки тележки для снятия колес и внедрения участка проведения технического обслуживания. Срок окупаемости участка составил 4,77 года.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Обучающемуся:

Группа	ФИО
3-10Б81	Родюков Д.И.

Институт	ЮТИ ТПУ	Направление	35.03.06 «Агроинженерия»
Уровень образования	Бакалавр	ООП	Технический сервис в агропромышленном комплексе

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика) и области его применения.	Объект исследования <u>рабочее место слесаря по ремонту автомобилей</u> Область применения <u>обслуживание автотранспорта и специальной техники</u> Рабочая зона: <u>производственное помещение</u> Размеры помещения <u>26х18 м</u> Количество и наименование оборудования рабочей зоны <u>29 Гайковерт, солидолонагнетатель, ямный подъёмник</u> Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне <u>проведение ТО-1 и ТО-2</u>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	- Нормативные документы и акты, регламентированные РФ - Р 2.2.2006 - 05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса» - ОНТП-01-91 «Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта». - Р 2.2.2006 - 05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» - ГН 2.2.5 1313-03 «Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» - СНиП 21-01-97 "Пожарная безопасность зданий и сооружений" - ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. - СП 2.2.3670-20. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда. - Локальные нормативные документы, акты и приказы, регламентированные внутри организации ООО «Юкатекс-Югра»

2. Производственная безопасность: 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных производственных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия	Вредные производственные факторы: запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; - шум; - не достаточность освещенности рабочей зоны; - микроклимат на рабочем месте Опасные производственные факторы: - опасность поражения электрическим током; - движущие механизмы (кран-балка, трактора и автомобили.); - психофизиологические воздействие; Требуемые средства коллективной и индивидуальной защиты от выявленных факторов: специальная одежда и обувь, рукавицы, перчатки, каски, респираторы, защитные очки
3. Экологическая безопасность	Воздействие на селитебную зону <u>невыявлено</u> Воздействие на литосферу <u>утечки гсм, моющих средств</u> Воздействие на гидросферу <u>утечки гсм, моющих средств</u> Воздействие на атмосферу <u>Выхлопные газы транспортных средств</u>
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	Возможные ЧС <u>Пожары, низкие температуры</u> Наиболее типичная ЧС <u>Пожар</u>

Дата выдачи задания к разделу в соответствии с календарным учебным графиком

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Директор ЮТИ	Солодский С.А.	К.Т.Н		

Задание принял к исполнению обучающийся:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б81	Родюков Д.И.		

3. Социальная ответственность

3.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.

Объектом исследования является рабочее место автослесаря ООО «ЮКАТЕКС-ЮГРА», которое находится в производственном корпусе. Основные параметры участка: длина помещения $a = 21$ м, ширина помещения $b = 18$ м, высота помещения $h = 8,4$ м. Производственный корпус выполнен из сборного железобетона имеет каркасную конструкцию. Несущий каркас здания состоит из установленных на фундаментах вертикальных колонн и горизонтальных ферм, на которые уложены плиты межэтажных перекрытий и покрытие крыши здания.

Автослесарь выполняет работы на рабочем месте, связанное с техническим освидетельствованием автомобилей КАМАЗ-43118 и Урал-4320.

На рабочем месте имеется:

- основное и вспомогательное производственное оборудование (механизмы, энергетические установки, различные коммуникации);
- технологическая оснастка, приспособления, инструмент и необходимый инвентарь (установочные столы, стенды, верстаки, стеллажи, шкафы и др.).

Произведен анализ работы предприятия и нормативно-правовых актов использованы следующие документы:

- ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
- ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
- ГОСТ 12.1.007-76. ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
- ГОСТ 12.1.003-2014. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
- ГОСТ 12.1.029-80. ССБТ. Средства и методы защиты от шума. Классификация.
- ГОСТ 12.1.002-84. ССБТ. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах.
- ГОСТ 12.1.006-84. ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.
- СП 2.2.3670-20. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда.
- СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к

обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания

- СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение.

- Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 29н.

- Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 21 марта 2014 г. № 125н.

3.2 Производственная безопасность

3.2.1 Анализ выявленных вредных и опасных производственных факторов

В процессе работы на слесаря по техническому обслуживанию возможно негативное воздействие следующих опасных и вредных производственных факторов:

- движущиеся машины и механизмы, подвижные части оборудования;
- электрический ток, путь которого при замыкании может пройти через тело человека;
- повышенный уровень шума и вибрации;
- токсичное воздействие на организм паров легковоспламеняющихся жидкостей;
- этилированный бензин (действует отравляюще на организм при вдыхании его паров, загрязнении им тела, одежды, попадании его в организм с пищей и питьевой водой);
- отсутствие или недостаток естественного освещения; – недостаточная освещенность рабочей зоны;
- пожаровзрывоопасность (легковоспламеняющиеся жидкости, их пары, газы).

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;
- курение при работе с легковоспламеняющимися и взрывчатыми веществами;
- алкогольное опьянение;
- неудовлетворительный «психологический климат» в коллективе;
- непрофессионализм в трудовой деятельности и др.

В экономической части ВКР потенциальной опасностью могут быть прежде всего:

- отсутствие расчета финансово-экономической потребности для

осуществления нормальных и безопасных условий труда, и качественного проведения производства работ;

– задержка финансирования, зарплаты.

3.2.2 Обоснование мероприятий по снижению воздействия

В первом разделе ВКР выполнено технико-экономическое обоснование совершенствования работ на участке технического освидетельствования, которое направлено на снижение трудоемкости работ и облегчения труда рабочего.

Во втором разделе ВКР произведен анализ работы участка. Определена численность работников и размеры производственных площадей для проведения технического освидетельствования.

На рабочем месте освещенность соответствует СНиП 23-05-95.

Рабочие места содержатся в чистоте и порядке. Рабочие используют средства индивидуальной защиты.

В графической части ВКР на втором листе представлен генеральный план ООО «ЮКАТЕКС – ЮГРА». План разработан в соответствии с Градостроительным кодексом РФ от 29.12.2004 №190 – ФЗ и СП48.13330.2019 «Свод правил. Организация строительства».

На третьем листе представлен план производственного корпуса в соответствии СНиП-11-89-80, СНиП-11-60-75, ВСН и ОНТП-01-91. По плану видно, что на участке имеется все необходимое, чтобы создать нормальные и безопасные условия труда.

На четвертом листе планировка участка технического обслуживания. На предприятии обеспечиваются гигиенические требования к микроклимату производственных помещений согласно СанПиН 22.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда».

На разработанном участке вредные факторы не превышают требований:

- загазованность и запыленность ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ;
- шум ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ;
- вибрация ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ;
- освещенность СНиП 23-05-95;
- система вентиляции по ГОСТ 12.4.021-75;
- пожарная безопасность ГОСТ 12.1.004-85 ССБТ, Постановлением Правительства РФ от 16.09.2020г. №1479;
- электробезопасность, защитное заземление, зануление ГОСТ 12.1.030-80 ССБТ.
- отопление, вентиляция и кондиционирование СНиП 2.04.95-91.

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

- Рабочий персонал обеспечен спецодеждой(костюм рабочис с защитой от ОПЗ), специальной обувью (ботинки с противопрокольной стелькой и защитным подноском) и сиз (Очки слесарные прозрачные "Люцерна", перчатки защитные х/б, респиратор индивидуальный «лепесток»)
- в гардеробе имеются закрытые шкафчики для хранения домашней и рабочей одежды;

- душевая оборудована смесителями горячей и холодной воды;
- на участке имеется пожарный щит и имеются в легко доступном месте огнетушители;
- запланированы расходы на специальную одежду и инструмент;
- хранение взрывоопасных веществ в отдельно 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 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.

Оборудование и приспособления расставлены с учетом удобства прохода и выполнения работ. Все операции по техническому обслуживанию ведутся по разработанным технологическим картам (лист 7).

В ВКР разработаны и предусмотрены все необходимые мероприятия, способствующие ограничению выброса вредных веществ до предельно допустимых норм.

В экономическом разделе ВКР предусмотрены все необходимые затраты для создания нормальных условий труда и отдыха на предприятии, исключая профессиональные заболевания и производственный травматизм, и обеспечение нормального психологического климата в коллективе. Работы, описанные в проекте, предусматривают все вопросы, связанные с безопасностью жизнедеятельности и обеспечения нормальных условий труда и отдыха для рабочего коллектива.

В таблице 4.1 приведены параметры микроклимата, которые поддерживаются в помещении в зависимости от периода времен. Параметры микроклимата могут быть выведены из равновесия за счет теплоизбытков. Источниками избыточного тепла являются: люди, солнечная радиация, электрооборудование. Для поддержания оптимальных параметров микроклимата на участке предусмотрена обще обменная приточно-вытяжная

механическая система вентиляции. По всем параметрам микроклимата установлены оптимальные условия труда – 1 класс, согласно Р 2.2.2006 - 05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

Таблица 4.1 – Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений микроклимата рабочей зоны

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, ВТ	Температура воздуха °С	Относительная влажность воздуха %	Скорость движения воздуха м/с
Холодный	II а (190)	19-21	60-40	0,2
Теплый	II а (210)	20 -22	60-40	0,2

По технологическому процессу автомобиль заезжает на участок, и, следовательно, в зону участка попадают вредные вещества с выхлопными газами (сажа, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, диоксид серы, пары керосина).

Согласно Р 2.2.2006 – 05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда», фактическая концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны не превышает 0,8 ПДК. ПДК вредных веществ принимаются согласно ГН 2.2.5 1313-03 «Предельно допустимая концентрация (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» и указаны в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны

Наименование веществ	ПДК, мг/ пдк,	Класс опасности
Оксид углерода CO ₂	20	IV
Сажа	4	III
Диоксид азота NO ₂	2	III
Оксид азота NO	5	IV
Диоксид серы SO ₂	10	III
Хлористый метилен CH ₂ Cl ₂	50	IV
Углеводороды	300	IV

При въезде и выезде автомобиля к выхлопной трубе подключается шланг с местным отсосом, эффективность которого составляет не менее 85 % и 15 % попадает в воздух рабочей зоны. Фактическая концентрация указанных вредных веществ не превышает 0,8 ПДК и по всем вредным веществам достигается за счет внедрения обще обменной механической приточно-вытяжной системы вентиляции. По химическому фактору (загазованности) обеспечиваются допустимые условия труда что соответствует – 2 класс, согласно Р 2.2.2006 – 05.

На участке технического обслуживания, общее искусственное освещение.

Основным источником света в данном помещении являются светодиоды нейтрального (белого) цвета, в составе осветительного прибора – подвесного светодиодного купольного светильника ss044-200-6k-емс. Так же используются индивидуальные переносные светильники типа ЭРА WL-10m с лампой накаливания напряжением 36 В.. Расчет системы освещения производится методом коэффициента использования светового потока, который выражается отношением светового потока, падающего на расчетную поверхность, к суммарному потоку всех ламп. Его величина зависит от характеристик светильника, размеров помещения, окраски стен и потолка, характеризуемой коэффициентами отражения стен и потолка.

Источником шума в данном помещении является оборудование: въезжающие машины, компрессор для подкачки шин, гайковерт, кран балка и подъемник. Уровень звукового давления устанавливается согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки». На автотранспорте предусмотрены глушители шума выхлопных газов. Согласно паспортных данных ПДУ не превышает 50 дБ. По шуму обеспечиваются допустимые условия труда и установлены допустимые условия труда, что соответствует – 2 класс, согласно Р 2.2.2006 – 05. Следовательно, ПДУ звукового давления не превышает 70 дБ.

Согласно СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений», данный производственный участок, по пожарной и взрывной опасности, относится к категории – В. При замене масла в ДВС, масло может быть очагом возгорания, поэтому в рабочей зоне класс пожароопасности – В. Для локализации возможного возникновения пожара на участке предусматривается установка двух порошковых огнетушителей ОП – 8 и емкости с песком. Огнетушители устанавливаются в помещении на высоте не выше 1,5 м.

Данное помещение по электробезопасности относится к 3 категории особо опасных помещений, так как пол бетонированный и в воздухе рабочей зоны присутствуют вредные газообразные вещества. По электробезопасности учтены требования ГОСТ Р 50571.3-94ч.4 «Требования по обеспечению безопасности. Защита от поражения электрическим током» Защита от поражения электрическим током обеспечивается следующими мероприятиями:

- расстояния между электрооборудованием и строительными конструкциями, проходы обслуживания приняты согласно ПУЭ;
- для обеспечения безопасности предусмотрена возможность снятия напряжения с токоведущих частей, на которых или вблизи которых должна производиться работа;
- в помещении электрощитовых и трансформаторной подстанции исключен доступ посторонних лиц;

- для распознавания назначения различных частей электроустановки предусмотрена маркировка и выполнение надписей на распределительных пунктах, щитах и устройствах управления.

3.2.2 Освещенность участка технического обслуживания

Нормирование естественного и искусственного освещения осуществляется в соответствии со СП 52.13330.2011 в зависимости от характера зрительной работы, системы и вида освещения, фона, контраста объекта с фоном. При системе общего освещения с данным разрядом из СП 52.13330.2011 минимальная освещенность $E = 300$ лк. Полученная величина освещенности корректируется с учетом коэффициента запаса, так как со временем за счет загрязнения светильников и уменьшения светового потока ламп снижается общий уровень освещенности. Для люминесцентных ламп в помещении с большим выделением пыли коэффициент запаса будет составлять 2,0. Также может изменяться естественная освещенность в связи с изменением суточной и погодной составляющих, что может оказывать воздействие на общую ситуацию с освещенностью.

Исходные данные для расчета:

- длина участка, $A = 21$ м;
- ширина участка, $B = 18$ м;
- напряжение в сети, $U = 220$ В;
- коэффициенты отражения стен и потолка, $РС = 50\%$, $РП = 70\%$:

К промышленному освещению предъявляются следующие требования:

- Необходимо обеспечить достаточно равномерное распределение яркости на рабочей поверхности, а также в пределах окружающего пространства;
- На рабочей поверхности должны отсутствовать резкие тени;
- В поле зрения должна отсутствовать прямая и отраженная блескость;
- Величина освещенности должна быть постоянной во времени;
- Осветительная установка не должна быть источником дополнительных опасностей и вредностей;
- Установка должна быть удобной, надежной и простой в эксплуатации.

В производственном помещении должно быть обеспечено комбинированное освещение, то есть сочетание естественного освещения с искусственным. Световые проемы не допускаются загромождать оборудованием и следует очищать от пыли по мере загрязнения.

Расчет общего равномерного искусственного освещения рабочей поверхности выполняется методом коэффициента использования светового потока. Применяя этот метод, можно определить световой поток ламп, необходимый для создания заданной освещенности поверхности с учетом света, отраженного стеклами и потолком.

Величина светового потока лампы Φ , лм:

$$\Phi = \frac{E \cdot K \cdot S \cdot z}{n \cdot \eta} \quad (4.1)$$

где E – минимальная освещенность, лк;

K – коэффициент запаса;

S – площадь помещения, 381 м²;

z – коэффициент неравномерности освещения;

n – число ламп в помещении;

η – коэффициент использования светового потока.

Величина освещенности E выбирается исходя из следующих величин:

Характеристика зрительной работы – наивысшей точности.

Наименьший размер объекта различения – менее – 0,15 мм.

Разряд зрительной работы – 1.

Под разряд зрительной работы – В.

Контраст объекта с фоном – малый.

Характеристика фона – средний.

Следовательно, величина освещенности должна составлять 2500 Лк, из которых 300 лк – общего освещения.

Для помещений с малым выделением пыли коэффициент запаса $K = 1,5$.

Наименьшая высота подвеса светильников над – для светильников ОД равна 3,5-4,5 м.

Высота подвеса светильников над полом равной 7 м.

Следовательно, высота подвеса светильников h , м над рабочей поверхностью составит:

$$h = 7 - 1 = 6 \text{ м.}$$

Расстояние между светильниками L , м:

$$L = \lambda \cdot h \quad (4.2)$$

где λ – наивыгоднейшее расположение светильников, ([4], таблице 4.9)

$$\lambda = 1$$

$$L = 1 \cdot 6 = 6 \text{ м.}$$

Расстояние от стен помещения до крайних светильников равно:

$$L_1 = 1/3 L = 1/3 \cdot 6 = 2 \text{ м.}$$

Расстояние между крайними рядами светильников по ширине $L_{ш}$ и по длине по $L_{д}$ определяем:

$$L_{ш} = B - 2L_1, \quad (4.3)$$

$$L_{д} = A - 2L_1, \quad (4.4)$$

По чертежу на листе четыре ВКР $B = 18$ м, $A = 21,2$ м.

$$L_{ш} = 18 - 2 \cdot 2 = 14 \text{ м;}$$

$$L_{д} = 21,2 - 2 \cdot 2 = 17,2 \text{ м.}$$

Количество рядов светильников по ширине и длине:

$$\Pi_{ш} = \frac{L_{ш}}{L_{св}} + 1, \quad (4.5)$$

$$\Pi_{д} = \frac{L_{д}}{L_{св}} + 1, \quad (4.6)$$

$$P_{\text{ш}} = \frac{14}{6} + 1 = 3,3 \text{ шт.};$$

$$P_{\text{о}} = \frac{17,2}{6} + 1 = 3,9 \text{ шт.}$$

Принимаем $P_{\text{ш}} = P_{\text{о}} = 4$ шт.

Общее расчётное количество светильников:

$$P_{\text{общ}} = P_{\text{ш}} \cdot P_{\text{о}}, \quad (4.7)$$

$$P_{\text{общ}} = 4 \cdot 4 = 16 \text{ шт.}$$

Принимаем число светильников $n = 16$ шт.

Индекс помещения i :

$$i = \frac{S}{h \cdot (A + B)} \quad (4.8)$$

$$i = \frac{381}{3,5 \cdot (21,2 + 18)} = 2,78$$

По типу светильника, индексу помещения и коэффициентам отражения потолка и стен определяем коэффициент использования светового потока

$$\eta = 52\%.$$

По степени запыленности и задымленности помещения выбираем коэффициент запаса $K = 1,6$.

По типу светильника и отношению γ определяю коэффициент учитывающий неравномерность освещения $z = 1,1$.

$$\Phi = \frac{300 \cdot 1,6 \cdot 381 \cdot 1,1}{16 \cdot 0,52} = 24179 \text{ лм.}$$

Таким образом, система общего освещения проектируемого участка должна состоять из 16 светодиодные светильники 30000 Лм, напряжением сети 174 – 264 В, мощностью 200 Вт.

Проверочный расчёт

Действительная освещённость равна:

$$E_{\text{действ}} = \frac{\Phi_{\text{табл}} \cdot n \cdot \eta}{k \cdot Z \cdot S}, \quad (4.9)$$

где $\Phi_{\text{табл}}$ - световой поток стандартной (выбранной) лампы, лм.

$$E_{\text{действ}} = \frac{30000 \cdot 16 \cdot 0,52}{1,6 \cdot 1,1 \cdot 381} = 372,2 \text{ лм.}$$

Так как $E_{\text{действ}} = 372,2$ лм, а $E_{\text{мин}} = 300$ лм расчёт выполнен верно.

Окончательно для освещения участка принимаем 16 светодиодных светильников, расположенных в четыре ряда по четыре светильника в каждом.

Схема расположения светильников представлена на рис.4.1

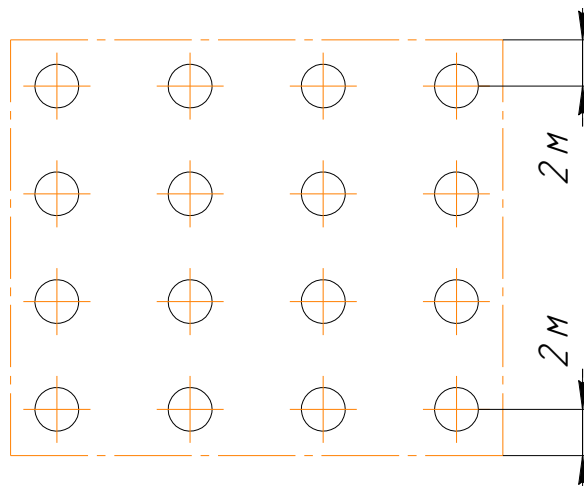


Рисунок 4.1 – Схема расположения светильников на участке

3.2.3 Производственные шумы

Источником шума в данном помещении является оборудование въезжающие машины, компрессор для подкачки шин, гайковерт, кран балка и подъемник шины, стенд для обкатки двигателей, стенд для промывки топливных систем. Уровень звукового давления устанавливается согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки». На автотранспорте предусмотрены глушители шума выхлопных газов. Согласно паспортных данных ПДУ не превышает 50 дБ. Стенд установлен на шумопоглощающий фундамент и отгорожен от основного помещения, следовательно уровень шума от них 20 дБ. Предельно допустимый уровень звукового давления не превышает 70 дБ. По шуму обеспечиваются допустимые условия труда и установлены допустимый условий труда, что соответствует - 2 класс, согласно Р 2.2.2006 – 05.

3.2.4 Электробезопасность

Обеспечение электробезопасности может быть достигнуто целым комплексом организационно-технических мероприятий: назначение ответственных лиц, производство работ по нарядам и распоряжениям, проведение в срок плановых ремонтов и проверок электрооборудования, обучение персонала. Меры по предотвращению электротравматизма на предприятии:

- Заземление корпусов электрооборудования. В нормальных рабочих условиях никакой ток не течет через заземленные соединения. При аварийном состоянии цепи величина электрического тока достаточно высока для того, чтобы расплавить предохранитель или вызвать действие защиты, которая снимет электрическое питание с электрооборудования.

- Применение двойной изоляции. Ручные электрические машины с двойной изоляцией не требуется заземлять. На корпусе такой машины должен иметься специальный знак.

- Применение светильников с заниженным напряжением. В помещениях с повышенной опасностью и особо опасные переносные электрические светильники должны иметь напряжение не выше 50В. При работах в особо неблагоприятных условиях переносные светильники должны иметь напряжение не выше 12 В.

- Подключение и отключение электрооборудования разрешается производить только электротехническому персоналу с группой по электробезопасности не ниже 3.

- Применение устройств защитного отключения. Данное устройство реагирует на ухудшение изоляции электрических проводов: когда ток утечки повысится до предельной величины, происходит отключение электрических проводов в течение 30 микросекунд. УЗО применяется для защиты внутриквартирных электрических проводов, для безопасности работы с ручными электрическими машинками и при проведении электросварочных работ в помещениях повышенной опасности и особо опасных.

- Применение средств защиты (диэлектрических перчаток, ковров, бот и галош, подставок, изолирующего инструмента и т.п.).

3.3 Экологическая безопасность

Принять меры, исключая разливы топлива из топливного бака, топливопроводов и приборов системы питания. Не допускается разлив масла и топлива на пол. Не использовать спецодежду, пропитанную нефтепродуктами. Сливать масло и воду из агрегатов автомобиля можно только в специальную тару. В случае пролива масла, следует масло засыпать песком и только потом утилизировать. Ветошь складывается в специально отведенный для этого ящик для дальнейшей утилизации.

3.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Эвакуация относится к основным способам защиты населения от чрезвычайных ситуаций, а в отдельных ситуациях этот способ защиты является наиболее эффективным. Сущность эвакуации заключается в организованном перемещении населения и материальных ценностей в безопасные районы. В зависимости от времени и сроков проведения выделяются следующие варианты эвакуации населения: упреждающая и экстренная. Нештатные формирования по обеспечению выполнения мероприятий по гражданской обороне формирования, создаваемые организацией из числа своих работников в целях участия в обеспечении выполнения мероприятий по гражданской обороне и проведения не связанных с угрозой жизни и здоровью людей неотложных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Одним из наиболее вероятных чрезвычайных ситуаций, следует признать низкие температуры находится на территории в районе низких

температур и сильных ветров. К ЧС следует отнести возможность возгорание и возникновение пожара. Постановлением Правительства РФ № 738 от 24.07.95 г. утвержден порядок подготовки населения в области защиты от ЧС. В случае возникновения подобных ситуаций необходимо использовать следующие меры защиты: не создавать панику; держаться дальше от окон; покинуть здание в соответствии с планом эвакуации. Согласно шкале интенсивности выделяют следующую классификацию зданий по категориям А, В, С и Д. Здания, относящиеся к категории А и В разрушаются с 10 баллов, С и Д с 9 баллов. Промышленный корпус находится в 4,5 км от г. Излучинск, Нижневартовского района и относится к категории С.

3.4.1 Организация пожарной безопасности производственного корпуса и выбор средств извещения о пожаре

Пожарная опасность процесса или объекта в целом характеризуется возможностью возникновения пожара, а также условиями, влияющими на его развитие.

В настоящее время при оборудовании предприятий АПС широко применяются тепловые пожарные извещатели трех типов с датчиками максимального, дифференцированного и максимально - дифференцированного действия. Автоматические дымовые пожарные извещатели предназначены для регистрации возгораний в закрытых помещениях при воздействии на них дыма и выдачи сигнала тревоги на приемное устройство. Для обнаружения пожара в защищаемых помещениях рекомендуется установить пожарные извещатели типа ДИП – 2. Для приема сигналов о срабатывании извещателей, о неисправности шлейфов и для формирования командного импульса для отключения вентиляции и технологического оборудования предусмотреть пульт пожарной сигнализации типа ППС – 3. Оборудование установки пожарной сигнализации должно размещается на КГТ СТО. Электропитание установки пожарной сигнализации следует предусмотреть по первой категории и выполнено через автомат АК 50, установленный на КП. Для отключения вентиляции, освещения и технологического оборудования при пожаре предусмотреть один замыкающий контакт для всего корпуса, независимо от места возникновения пожара. При принятии данных мер – при возникновении пожара срабатывают извещатели и выдают сигнал на пульт пожарной сигнализации. Пульт пожарной сигнализации обеспечивает выдачу звукового и светового сигналов. Извещатели пожарной сигнализации крепятся к плитам перекрытия на клей БМК – 5. Проводка пожарной сигнализации выполняется по стенам и потолку проводом ТРП с креплением скобами. Производственный корпус запитывается самостоятельным кабелем, проложенным из здания КП. Ручные извещатели устанавливаются на стене на отметке 1,5 метра от уровня пола. – Пульт пожарной сигнализации ППС – 3 запитывается от двух независимых источников.

3.5 Заключение по разделу

В разделе «Социальная ответственность» были проанализированы условия труда в производственном корпусе ООО «ЮКАТЕКС - Югра». На рабочем месте данного участка, были выявлены вредные и опасные производственные факторы (поражение электрическим током, движущие механизмы, освещенность рабочей зоны), предложены мероприятия для их снижения.

Для участка проведения технического освидетельствования было рассчитано нужное количество светильников. Принято 16 светодиодные светильники 30000 Лм, напряжением сети 174 – 264 В, мощностью 200 Вт.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В первом разделе выполнено технико-экономическое обоснование по обслуживанию и ремонту агрегатов трансмиссии автомобилей, при этом полностью используется материально-техническая база и кадровый потенциал сервисной службы транспортного управления ООО «ЮКАТЕКС-Югра».

Проведен технологический расчет сервисной службы транспортного управления ООО «ЮКАТЕКС-Югра», предложена организация работ по оптимизации проведения технического обслуживания автомобилей и специальных транспортных средств. Произведена технологическая планировка участков по проведению технического обслуживания с применением отечественного оборудования. Современное и качественное техническое обслуживание автомобилей позволит снизить затраты на ремонты, а так же получить дополнительный доход.

В разделе «Социальная ответственность» был проведен анализ существующих потенциальных опасностей. Предложены комплексные мероприятия по обеспечению нормальных и безопасных условий труда при организации работ. Произведено обоснование выбранного приоритетного вопроса.

Экономические расчеты показали целесообразность разработки и применения тележки для смены колёс.

Определена экономическая эффективность капитальных вложений при использовании тележки для смены колёс, которые составили 45853968,6 руб. Срок окупаемости капитальных вложений составит 4.77 года.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Виноградов, В.М. Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта / В.М. Виноградов, А.А. Черепашин. - М.: КноРус, 2018. - 203 с.
2. Туревский, И.С. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Введение в специальность: Учебное пособие / И.С. Туревский. - М.: ИД ФОРУМ, Инфра-М, 2011. - 192 с.
3. Епифанов, Л.И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебное пособие / Л.И. Епифанов, Е.А. Епифанова. - М.: Форум, 2017. - 272 с.
4. Г.М.Напольский Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: учебник для вузов.-2-е изд., перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1993.-271 с.
5. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. - М. : Транспорт, 1986.
6. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО-М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1983.
7. Краткий автомобильный справочник НИАТТ. -10-е изд., перераб. и доп.-М.: Транспорт, 1983.-220 с.
8. Апанасенко В.С., Игудесман Я.Е., Савич А.С Проектирование авторемонтных предприятий. - Минск: Высшая школа, 1972.
9. Афанасьев Л.Л. Масков А.А. Калясинский Б.С., Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей (Альбом чертежей) - 3-е изд., перераб. и доп. - М: Транспорт, 1980 - 216с.
10. Авдонькин Ф.Н., Повышение срока службы автомобильных двигателей. Саратов, Приволж. кн., 1969 - 280 с.
11. Абелевич Л.А. Испытание агрегатов после ремонта автомобилей: Учебник для вузов. - М.: Транспорт, 1966. - 272 с.
12. А.И. Салов. Охрана труда в автотранспортных предприятиях. - М: Транспорт, 1985. - 246 с.
13. Дюмин И.Е. Повышение эффективности ремонта автомобильных двигателей. - М.: Транспорт, 1987. - 176 с.
14. Оборудование для ремонта автомобилей. Под ред. Шахнеса М.М. Изд., «Транспорт», 1974. - 424 с.
15. Бабулин Н.А. Построение и чтение машиностроительных чертежей. - М: Высшая школа, 1997 - 367 с.
16. Верещак Ф.П, Абелевич Л.А. Проектирование авторемонтных предприятий. - М: Транспорт 1973 - 328 с.
17. Колесник Л.А., Шейнин В.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник для вузов. Л., «Машиностроение» (Ленингр. отделение). 1976. - 560 с.
18. Ганевский Т.М., Гольден И.И. Допуски, посадки и техническое

измерение в машиностроении. - М: Высшая школа, 1998 - 288 с.

19. Данилевский В.В. Технология машиностроения. - М: Высшая школа, 1977-479 с.

20. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин. - М: Высшая школа, 2000 - 447 с.

21. Каталог-справочник. Гаражное авторемонтное оборудование. - М: Транспорт, 1986.

22. Кузнецов Ю.М. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта. - М: Транспорт, 1986.

23. Методика определения экономической эффективности от внедрения новой техники. НИИАТ РСФСР - М: Транспорт, 1978 - 380 с.

24. Самойлов Е.И. Сопротивление материалов. Справочник пособие. -М: Высшая школа, 1986.

25. Устройство и техническое обслуживание автомобилей КамАЗ. - М: Транспорт, 1976.