

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт- филиал федерального государственного
автономного образовательного учреждения высшего образования
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ И МАШИНОСТРОЕНИЕ

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ Е.М.Желтобрюхов
подпись инициалы, фамилия

" _____ " _____ 2022 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»
код и наименование специальности

Тема: «Организация профилактория для обслуживания самосвалов Белаз на
Разреze Аршановский с. Аршаново»
Пояснительная записка

Руководитель _____
подпись, дата должность, ученая степень

А.Н.Борисенко
инициалы, фамилия

Выпускник _____
подпись, дата

В А.Листопад
инициалы, фамилия

Абакан 2022 г.

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Организация профилактория для обслуживания самосвалов Белаз на Разрезе Аршановский с. Аршаново» .

Консультанты по
разделам:

Исследовательская часть
наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия

Технологический расчет
наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия

Обоснование и выбор оборудования
наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия

Технико – экономическая
оценка проекта
наименование раздела

подпись, дата

А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия

Заключение (английский)
наименование раздела

подпись, дата

Е.В. Танков
инициалы, фамилия,

Нормоконтролер

подпись, дата

А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт-
филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего профессионального образования
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра Автомобильный транспорт и машиностроение

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ Е.М. Желтобрюхов
(подпись) (инициалы, фамилия)

« ____ » _____ 2022 г

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме _____ Бакалаврской работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту _____ Александр Витальевичу Листопад
(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа _____ Направление (специальность) _____ 23.03.03
(код)

_____ Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы «Организация профилактория для обслуживания самосвалов Белаз на Разрезе Аршановский с. Аршаново» .

Утверждена приказом по институту № _____ от _____

Руководитель ВКР А.Н.Борисенко ХТИ-филиал СФУ каф. АТ и М
(инициалы, фамилия, место работы и должность)

Исходные данные для ВКР:

1. Генеральный план предприятия.
2. Производственная мощность предприятия.
3. Численность ИТР, производственного и вспомогательного персонала.
4. Технико – экономические показатели работы предприятия.
5. Оснащение зон и участков технологическим оборудованием.
6. Нормативно – технологическая документация.
7. Техника безопасности и охрана труда.

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов:

1. Генеральный план.
2. Производственный корпус.
3. Профилакторий для автомобилей Белаз
4. Выбор оборудования
5. Технологическая карта №1.
6. Технологическая карта №2.
7. Технологическая карта №3.
7. Технико – экономические показатели проекта

Руководитель ВКР

(подпись)

А.Н. Борисенко

Задание принял к исполнению

(подпись)

А.В.Листопад

« ____ » _____ 2022 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме: Организация профилактория для обслуживания самосвалов Белаз на Разрезе Аршановский с. Аршаново содержит расчетно-пояснительную записку на 87 страницах текста, 13 литературных источника, графическую часть из 8 листов формата А1.

РАСЧЕТ АТП, РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ТО и ТР АВТОМОБИЛЕЙ

В выпускной квалификационной работе рассмотрены вопросы проведения ТО и ТР в ГТЦ Разрезе Аршановский с. Аршаново.

Выпускная квалификационная работа выполнена в ХТИ – Филиале СФУ на кафедре «Автомобильный транспорт и машиностроение».

Автором работы был проведен анализ существующей структуры и системы управления производством, анализ общей организации ТО и ТР в ГТЦ Разрезе Аршановский с. Аршаново возможности более полного использования производственной базы АТП. Сделаны выводы по результатам проведенного анализа.

Предложено новое оборудование и разработаны технологические карты. В работе рассмотрены вопросы техники безопасности.

Целью настоящей выпускной квалификационной работы явилась разработка организации профилактория для обслуживания самосвалов Белаз на Разрезе Аршановский с. Аршаново подобрано технологическое оборудование и технологическая оснастка.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	13
1 Маркетинговые исследования.....	15
1.1 Характеристика предприятия	15
1.2 Подвижной состав.....	17
1.3 Характеристика персонала.....	13
1.4 Структура организации управления производством	13
1.5 Организация работы	14
1.6 Технологический процесс ТО и ТР.....	16
1.7 Технологический процесс ремонта.....	17
1.8 Перечень технологического оборудования и организационнойоснастки.	18
1.9 Система учетов пробегов, планирование ТО, нормативы ТО	19
1.10 Характеристика охраны труда.....	20
1.10 Обоснование темы проекта.....	24
2 Технологический расчет предприятия	25
2.1 Выбор исходных данных	25
2.2 Определение пробега до ТО-1, ТО-2 и ТО-3	26
2.3 Определение пробега до регламентного ремонта ПР-1 и ПР-2	27
2.4 Определение количества ПР-1, ПР-2, КР, ТО-3, ТО-2, ТО-1, ЕО, Д-3, Д-2, Д-1, ДПР-1, ДПР-2	28
2.3 Количество ПР-1, ПР-2, КР, ТО-3, ТО-2, ТО-1, ЕО, Д-3, Д-2, Д-1, ДПР-1, ДПР-2 на один автомобиль в год	31
2.4 Определение годовых объёмов работ по ЕО, ТО, диагностированию автомобилей и самообслуживанию предприятия	33
2.5 Распределение объёма работ по техническому обслуживанию, текущему ремонту, самообслуживанию предприятия по производственным зонам, цехам и участкам.....	39
2.6 Численность производственных рабочих	41
2.7 Расчет количества механизированных постов ЕО _с для мойки подвижного состава.....	43
2.8 Расчет количества постов, ТО, ПР, Д и ТР	44
2.9 Общая численность постов ЕО, ТО, ПР, Д, ТР и ожидания	45
2.10 Расчет площадей зон ЕО ТО, ТР и ожидания.....	46
2.11 Расчет площадей производственных участков.....	46
2.12 Расчет площадей складов.....	47
2.13 Площадь вспомогательных и технических помещений	48
2.14 Общая производственно-складская площадь	49
2.15 Площадь зоны хранения (стоянки) автомобилей	49

2.16 Площади административных помещений.....	50
2.17 Планировка производственного корпуса ГТЦ	51
2.18 Генеральный план и общая планировка помещений	53
2.19 Расчет эталонных технико-экономических показателей проекта	54
2.20 Расчет фактических технико-экономических показателей проекта.....	55
2.21 Оценка технико-экономических показателей проекта	57
3 Организационная часть	58
3.1 Исследование технических решений.....	58
3.2 Оборудование установленное в зоне ТО и ТР.....	66
3.3 Подбор дополнительного оборудования.....	67
4 Технико-экономическая оценка проекта	74
4.1 Расчет экономической эффективности проекта	74
4.2 Смета затрат на производство работ	75
4.3 Расчет цеховых расходов	78
4.4 Основные показатели экономической эффективности.....	83
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	85
CONCLUSION	86
Список использованных источников.....	87

ВВЕДЕНИЕ

Предприятия отраслей промышленности, сельского хозяйства, культурно-бытовых и образовательных учреждений требует перемещения большого количества грузов.

Одним из основных средств перемещения грузов и пассажиров является автотранспорт и, особенно в современных условиях, когда значимость других видов транспорта снижается.

Автотранспорт обладает высокой маневренностью, это позволяет, качественно и в полном объеме удовлетворить потребности заказчиков, что в конечном итоге, позволяет значительно повысить экономическую эффективность его работы.

В связи с повышением объема грузоперевозок и пассажироперевозок автомобильным транспортом, при одновременном снижении объема производства автомобилей, повышаются требования к техническому состоянию подвижного состава. Эту задачу выполняет техническая служба эксплуатации автомобилей, путем своевременного и качественного проведения технического обслуживания и ремонта автомобиля.

Целью технического обслуживания является своевременно предупредить возникновение неисправностей, поддерживать надлежащий внешний вид, обеспечение безопасности дорожного движения.

Целью ремонта является частичное или полное восстановление работоспособности автомобиля.

Увеличение парка легковых автомобилей значительно опережает рост ПТБ которая пока не полностью обеспечивает потребность по услугам ТО и ремонта. Поэтому поддержание парка автомобилей в исправном состоянии требует дальнейшего поддержания и развития ПТБ СТО, стоянок и других предприятий.

Развитие ПТБ предприятий автомобильного транспорта неразрывно связано с развитием новых и реконструкцией действующих предприятий.

Важнейшими направлениями в проектировании являются: типизация проектных решений на базе унификации объемно-проектировочных решений, конструктивных и технологических решений узлов, конструкций и изделий, а так же широкое применение типовых проектов. В целях сокращения трудоемкости и сроков проектирования, повышения экономичности проектных решений качества работы и производительности труда проектировщиков нужно широко применять программы по автоматизации проектных работ.

Сокращение трудоемкости работ, оснащение рабочих мест и постов высокопроизводительным технологическим оборудованием и на этой основе резкое повышение уровня механизации производственных процессов ТО и ТР подвижного состава следует рассматривать как одно из главных направлений технического прогресса при создании и реконструкции ПТБ предприятия автомобильного транспорта. Механизация работ при ТО и ТР служит материальной основой повышения эффективности производства, улучшений условий труда, повышение его безопасности и самое главное способствует решению задачи повышения производительности труда, что особенно важно с

точки зрения повышения экономической эффективности работы предприятия.

Знание всех факторов и закономерностей изменений технического состояния автомобилей позволяет правильно организовать работы по повышению его мощности и долговечности, путем своевременного и высококачественного технического обслуживанию.

Дипломное проектирование синтезирует большой и разнохарактерный круг организационно-технологических и экономических вопросов. Изучение этих вопросов поможет молодому инженеру-механику автомобильного транспорта достаточно емко представить и освоить почти все вопросы, которые он должен решить в своей практической деятельности на АТП.

В данной работе изложен цикловой метод расчета производственной программы и организация профилактория для автомобилей Белаз на ГТЦ разрез «Аршановский».

1 МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 Характеристика предприятия

ООО «Разрез Аршановский» создан в 2013 году и осуществляет добычу каменного угля открытым способом геологического участка «Аршановский 1».

Юридический адрес ООО «Разрез Аршановский»: 655682, РХ, Алтайский район, с. Аршаново, ул. Ленина, д.69, тел. (3902)30-52-70.

Почтовый адрес ООО «Разрез Аршановский»: 655001, РХ, г. Абакан, а/я 1270.

Геологический участок «Аршановский 1» расположен в южной части Минусинского бассейна и находится на северо-западе Бейского каменноугольного месторождения. В административном отношении Бейское месторождение входит в состав двух муниципальных образований – Алтайского и Бейского районов, расположенных в пределах междуречья больших сибирских рек Енисей и Абакан.

Река Енисей протекает в 20 км к юго-востоку от месторождения, а река Абакан в 2-3 км у северо-западной границы месторождения. С правой стороны река Абакан имеет приток в виде реки Бея, впадающую в 0,5 км ниже поселка Шалгиново. Непосредственно на геологическом участке «Аршановский 1» протекает река Аршановка.

Участок «Аршановский 1» административно расположен в 1 км юго-восточнее от с. Аршаново, разрез угольный ООО «Разрез Аршановский» расположен в 1350 м на юг от с. Аршаново. Ближайшими промышленными центрами являются г. Абакан (47 км на северо-восток), г. Саяногорск (45 км), г. Черногорск (68 км на северо-восток). Район имеет развитую промышленную инфраструктуру, транспортное сообщение обеспечивается развитой сетью гравийных и асфальтобетонных дорог.

Общая площадь территории разреза составляет 19320 м² (рис. 1). По периметру размещено обвалование высотой не менее 1 м. На территорию имеется пять автомобильных проездов, выходящих на север, один находится около очистных сооружений, второй и третий находятся рядом с "Пром. площадкой", четвертый и пятый находятся рядом с отвалом "Северный". Дороги разреза имеют выполнено песчано-гравийными смесями.

На разрезе применяется автотранспортная система разработки с применением экскаваторов и погрузчиков фирм HITACHI и KOMATSU. Предварительное рыхление скальных вскрышных пород и угля осуществляется с применением буровзрывных работ. Транспортировку взрывоопасных веществ и взрывные работы на объекте производит АО «Бурпромаш». Транспортировка ВВ производится на специализированных автомобилях, грузоподъемностью 10 тонн.

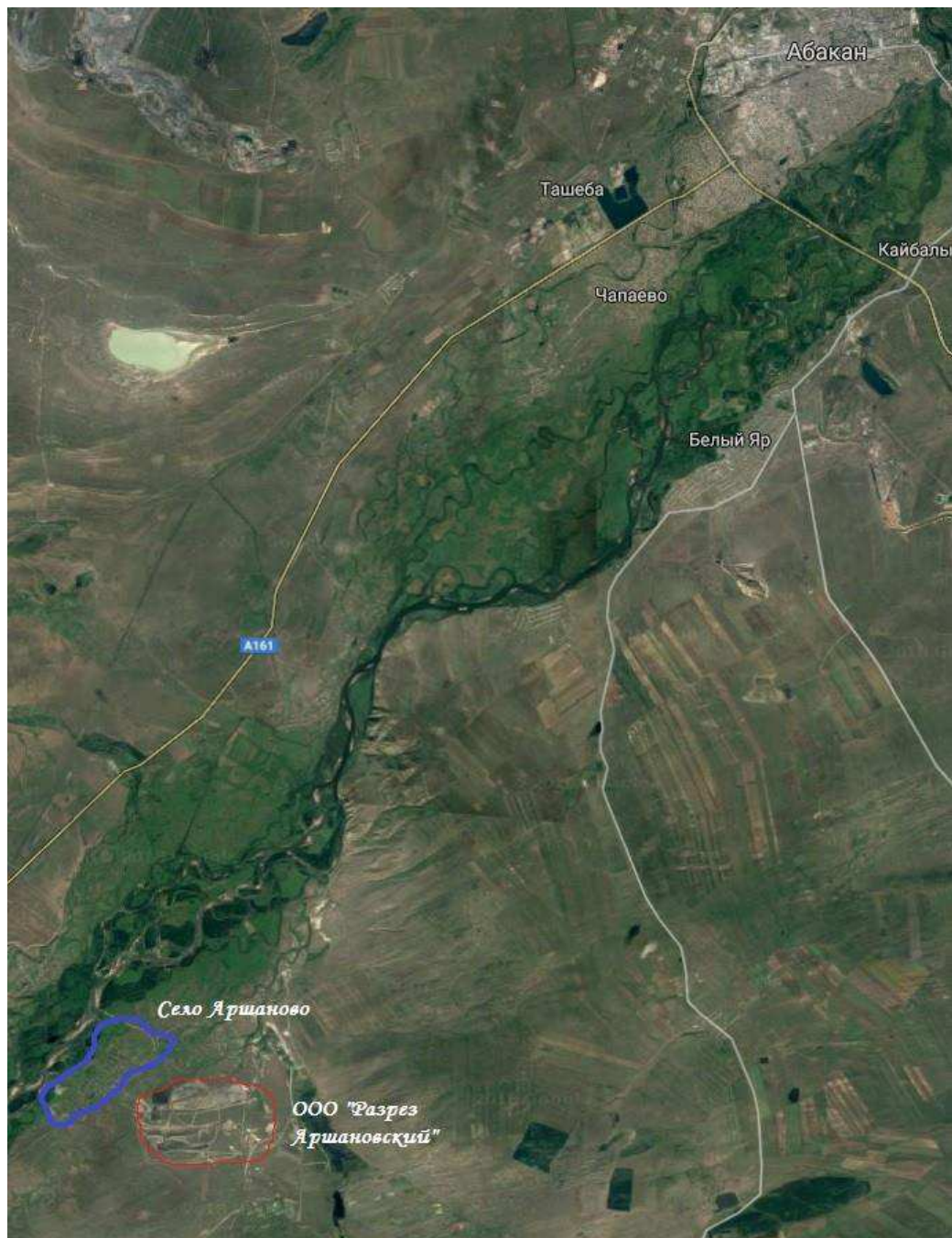


Рисунок 1.1 - План расположения разреза угольного ООО «РазрезАршановский»

Для подготовки вскрышных пород применяются следующие типы взрывчатых веществ (ВВ):

- Гранулит (М).
- Эмуласт АС-30 ФП.
- Эмулан ПВВ-70.

Транспортировка вскрышных пород и угля осуществляется автосамосвалами марки БЕЛАЗ 7555 и БЕЛАЗ 75131, СATERPILLAR 777Е, VOLVO FM- TRUCK 8×4, SCANIA. Автосамосвалы заправляются дизельным топливом пункте заправки топливом, расположенном возле КПП. Для заправки горнотранспортного оборудования, непосредственно находящегося в разрезе

(погрузчики, экскаваторы, бульдозеры) топливо доставляется автомобилем заправщиком марки КАМАЗ 65115-4-396619.

Максимальная численность персонала разреза, находящегося в зоне возможного ЧС составляет 53 чел (максимальная численность рабочей смены).

В состав разреза входят (рисунок 1.2):

1. Очистные сооружения.
2. КПП.
3. Весовая.
4. Промплощадка.
5. Временный перегрузочный пункт.
6. Отвал "Северный".
7. Карьер по добыче угля - Опасный производственный объект высокой опасности, регистрационный номер в Государственном реестре А65-02699-0001.

Территория ООО "Разрез Аршановский" граничит:

– с северо-запада - село Аршаново (расстояние 1350 м); Расстояние до жилых домов составляет около 1500 м.

1.2 Подвижной состав

Перечень основного горнотранспортного оборудования приводится в таблице 1.

Таблица 1.1 – Основное горнотранспортное оборудование

№ п/п	Вид оборудования	Марка оборудования	Год выпуска	Кол-во единиц
1.	Экскаватор гусеничный	HITACHI ZX 470 № 1	2013	1
2.	Экскаватор гусеничный	HITACHI ZX 470 № 2	2015	1
3.	Экскаватор гусеничный	KOMATSU PC-400 № 3	2016	1
4.	Экскаватор гусеничный	KOMATSU PC-1250 № 4	2016	1
5.	Экскаватор гусеничный	KOMATSU PC-800 № 5	2016	1
6.	Бульдозер гусеничный	KOMATSU D375A	2016	1
7.	Бульдозер гусеничный	SHANTUI SD-32	2013	1
8.	Погрузчик фронтальный	HITACHI ZW 220 № 8	2015	1
9.	Карьерный самосвал	БелАЗ-7555	2016	7
10.	Экскаватор гусеничный	KOMATSU PC-1250 № 2	2013	1
11.	Бульдозер гусеничный	KOMATSU D375A	2007	1
12.	Станок буровой	Atlas Copco ROC L8	2010	1
13.	Грейдер	CAT 140	2013	1
14.	Карьерный самосвал	БелАЗ-75131	2016	5



Рисунок 1.2 - План расположения основных участков ООО "Разрез Аршановский": 1 - очистные сооружения, 2 - КПП, 3 - весовая, 4 - промплощадка, 5 - пункт перегрузки угля, 6 - отвал, 7 - карьер

1.3 Характеристика персонала

В таблице 1.2 представлена численность рабочих участка по ремонту и обслуживанию горнотранспортного оборудования.

Таблица 1.2 – Численность рабочих

Наименование	Количество постов, участков	Кол-во рабочих на посту,	Специальность рабочих	Разряд рабочих
Зона ЕО	1	1	Рабочий	1
Зона ТО1	1	4	Автослесарь	3-5
Зона ТО2	1	6	Автослесарь	3-4
Зона ТР	3	9	Автослесарь	4-5
Моторный	1	4	Моторист	4-5
Коробочный	1	2	Автослесарь	4-5
Слесарно-механический	1	2	Токарь	4
Электротехнический	1	1	Автоэлектрик	3-5
Аккумуляторный	1	1	Аккумуляторщик	5
Системы питания	1	2	Топливщик	5
Шиномонтажный	1	2	Шиномонтажник	4
Вулканизационный	1	1	Вулканизаторщик	5
Кузнечно-рессорный	1	1	Кузнец	5
Медницкий	1	1	Медник	5
Сварочный	1	3	Сварщик	3-5
Жестяницкий	-	-	Жестянщик	-
Арматурный	1	3	Арматурщик	4-5
Деревообрабатывающий	-	1	Плотник	3
Малярный	1	1	Маляр	4
Обойный	-	-	Рабочий	-

1.4 Структура организации управления производством

Организационная структура Горнотранспортного цеха представлена на рисунке 3.

Начальник цеха подчиняется непосредственно директору производства автотранспортного предприятия ООО "Разрез Аршановский" и является его заместителем.

Начальник цеха осуществляет управление работой всего персонала производственных комплексов технической службы, а также имеющимися ресурсами материалов, запчастей и площадей с целью обеспечения

предусмотренного планом коэффициента технической готовности в заданном режиме при минимальных издержках на поддержания подвижного состава в технически исправном состоянии.

Техническую службу ГТЦ возглавляет заместитель начальника ГТЦ.

Заместителю начальника ГТЦ административно подчинены следующие должностные лица: мастер по вспомогательному оборудованию, инженер по комплектации, старший механик механических авторемонтных мастерских (АРМ), инженер-технолог (функционально подчинен).

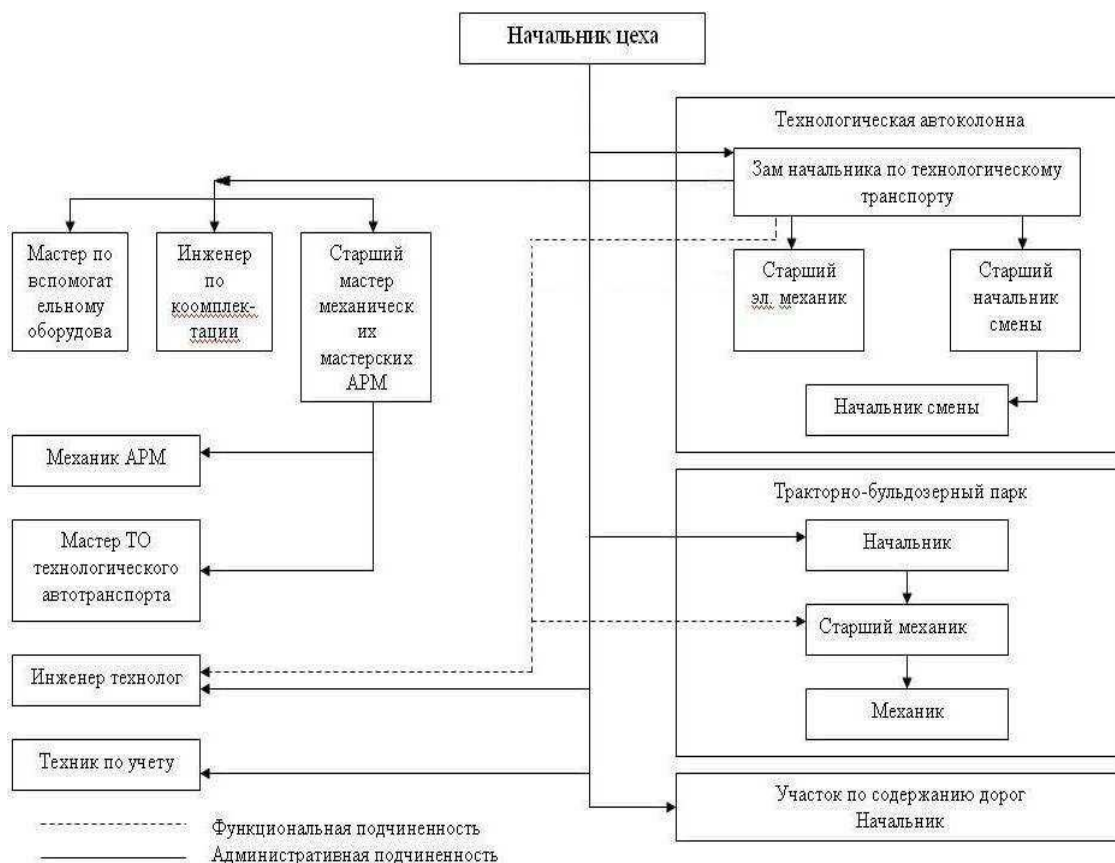


Рисунок 1.3 – Организационная структура

1.5 Организация работы

Работа в ведётся согласно таблице 3. Созданы 2 смены, которые работают по 12 часов. Дневная смена начинается в 8.00 и продолжается до 20.00. В середине смены есть обеденный перерыв с 12.00 до 13.00. Ночная смена длится с 20.00 до 8.00, обеденный перерыв с 01.00 до 02.00. В день с 8.00 до 17.00 дополнительно работают автослесари по ТО и ремонту, так как в день объем работ обычно увеличивается.

Таблица 1.3 – Режим работы

Наименование показателей	Ед. изм.	Добыча	Вскрыша
Режим работы		круглогодовой	круглогодовой
Количество рабочих дней в году	дн.	365	365
Количество смен в сутки	см.	2	2
Продолжительность смены	час	12	12
Продолжительность рабочей недели	дн.	непрерывная	непрерывная
Фонд рабочего времени	час	8760	8760

На участке, автослесари работают только в дневную смену, создан оборотный склад узлов и агрегатов. Это сделано для исключения простоев во время постановки автомобиля на ТО или ТР.

Ремонт организован по комбинированному, частично по агрегатному и индивидуальному, в зависимости от сложности и трудоемкости, методу. Организацию работ производят: начальник участка, механики, горные мастера.

При выходе на работу работник проходит медицинское освидетельствование. После этого получает наряд и расписывается в книге нарядов за полученное задание. Затем приступает к работе. В процессе работы механики контролируют процесс ТО или ремонта. В конце рабочей смены начальник проверяет сделанную работу.

Техническое обслуживание автомобилей проводится по фактическому пробегу и проходит по разработанному перечню и установленному времени на операции.

ТО осуществляют водители (машинисты) и автослесари регистрируя свою работу в отчетных ведомостях (ремонтных листах). Водители (машинисты) подчиняются механику, поэтому он ведет контроль выполнения работ.

Постановку на ТО или ТР механик регистрирует в журнале нарядов и докладывает диспетчеру. Механик выявляет причину отказа и принимает решение о дальнейшем ходе ремонта, т.е. распределяет автослесарей в помощь водителю, подготавливает запасные части на постановку и замену, по мере возможности пополняет оборотный фонд, контролирует ход работы в процессе ремонта, если нужно, изменяет и дополняет технологию ремонта. После устранения неисправности механик проводит проверку автомобиля и производит выпуск на линию, о чем сообщает диспетчеру и фиксирует время нахождения машины на ТО или ТР.

1.6 Технологический процесс ТО и ТР

Основой оперативного управления производством является нарядная система, она включает в себя планирование и выдачу сменных заданий (нарядов) на производство работ с учётом фактического положения на рабочих местах. Нарядная система направлена на обеспечение взаимосвязки работ участков, цехов, служб и сторонних организаций на предприятии с целью выполнения заданий по добыче и переработки угля, ведения горных работ, выполнения ремонтных работ, технического обслуживания и монтажа оборудования, переработки металлолома и другим производственным процессам при строгом обеспечении безопасных и безаварийных условий труда. Наряды должны формироваться в соответствии с утверждениями, заданиями, режимами, графиками ППР оборудования, ТО и ремонта автомобилей, тракторно-бульдозерной техники и технологи работ. Ответственность за введение в действие нарядной системы в горно-транспортном цехе несёт начальник горно-транспортного цеха (ГТЦ).

Общая организация нарядной системы по выдаче нарядов на участках ГТЦ и проведение различных оперативных совещаний должна устанавливаться таким образом, чтобы обеспечивалась взаимосвязка производственной деятельности всех структурных подразделений.

Наряды выдаются на те работы, на которые имеются утвержденные в установленном порядке техническая документация: правила, инструкции, руководства, указания, проекты, паспорта, планы, мероприятия и технологические карты.

Организация процесса технического обслуживания ведется на основе сетки ТО от официальных представителей планово-предупредительным методом согласно составленного план-графика на месяц с учетом фактической наработки.

Для автомобилей БелАЗ приняты следующие виды и периодичность технического обслуживания:

- ежедневное обслуживание (ЕО);
- обслуживание через 250 часов работы двигателя, но не более чем через 5000 км пробега самосвала (ТО–1);
- обслуживание через 500 часов работы двигателя, но не более чем через 10000 км пробега самосвала (ТО–2);
- обслуживание через 1000 часов работы двигателя, но не более чем через 20000 км пробега самосвала (ТО–3);

Сезонное обслуживание (СО), которое выполняется при подготовке самосвала к весенне-летним или осенне-зимним условиям эксплуатации. Сезонное обслуживание совмещается и проводится с очередным техническим обслуживанием.

Как правило, сезонное обслуживание совмещается с очередным ТО-2(с соответствующим увеличением трудоемкости работ).

Для автомобилей, работающих в зоне холодного климата, рекомендуется сезонное обслуживание планировать отдельно.

Ежедневное техническое обслуживание (ЕО) проводится водителями с целью контроля исправного состояния автомобиля, обеспечивающего безопасность движения, а также заправки топливом, маслом и охлаждающей жидкостью и поддержания внешнего вида.

ЕО выполняется перед выездом или после возвращения автомобиля с линии; при смене водителей на линии работы по ЕО выполняются ими во время смены. Техническое обслуживание — первое и второе — проводится с целью снижения интенсивности изнашивания деталей, выявления и предупреждения отказов и неисправностей путем своевременного выполнения контрольных, регулировочных, смазочных и крепежных работ.

К осенне-зимним или весенне-летним условиям эксплуатации технику готовят при сезонном обслуживании (СО) соответственно осенью или весной при очередном ТО.

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

1.7 Технологический процесс ремонта

Работы по текущему ремонту выполняются по потребности, которая устанавливается в период работы на линии, при приеме автомобилей с линии, при ТО-1, ТО-2 и ТО-3.

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

При поставке автомобиля на ТР, механик устанавливает причину отказа и регистрирует в журнале нарядов, о чем докладывает диспетчеру, далее принимает решение о дальнейшем ходе ремонта, т.е. распределяет автослесарей в помощь водителю, подготавливает запасные части. Контролирует ход работы и в процессе ремонта, если нужно изменяет и дополняет технологию ремонта. При выявлении механиком и водителем неисправности какого-либо агрегата (узла), его снимают. Замену ему ставят с оборотного фонда. После устранения неисправности автомобиля механик проводит проверку и производит выпуск автомобиля на линию, о чем сообщает диспетчеру.

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

учет в оборотный фонд.

В соответствии с характером выполняемых работ созданы следующие производственные цеха: агрегатный, электротехнический, аккумуляторный, токарный, инструментальный.

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

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

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

Аккумуляторный цех выполняет ремонт, зарядку и подзарядку аккумуляторных батарей.

Токарный цех выполняет все работы на станках (сверлильные, токарные). Производится обработка поверхностей, сверление, точение всех деталей, подвергшихся обработке.

Инструментальный цех предназначен для хранения запасных частей и деталей.

1.8 Перечень технологического оборудования и организационной оснастки

В таблицах 1.4-1.7 представлено технологическое оборудование и организационная оснастка по зонам и участкам горнотранспортного цеха.

Таблица 1.4 – Агрегатный участок

Наименование оборудования	Марка, тип	Количество, шт.
Стенд разборки и сборки ГМП	Собственного изготовления	1
Верстак	Собственного изготовления	2
Стенд разборки и сборки РЗМ	Собственного изготовления	1
Пресс	Гидравлический	1
Тележка для ГМП и РЗМ	Собственного изготовления	1
Стеллаж для деталей	Собственного изготовления,	2

Таблица 1.5 – Аккумуляторный участок

Наименование оборудования	Марка, тип	Количество, шт.
Агрегат выпрямительный	ТВР1-1600/12Т-ОУХ Л4	1
Дистиллятор	АЭ-10 МО	1
Стеллаж для АКБ с вытяжкой	Собственного изготовления	2
Стеллаж	Собственного изготовления	1
Сейф для инструментов	Собственного изготовления	1
Верстак	Собственного изготовления	1

Таблица 1.6 – Электротехнический участок

Наименование оборудования	Марка, тип	Количество, шт.
Стенд для испытания стартеров	532М-У4	1
Стенд для испытания топливной аппаратуры	КИ-22205	1
Прибор для испытания и регулировки форсунок	КП-1609А	1
Станок сверлильный	2М112	1
Наждак	-	1
Верстак	Собственного изготовления	2
Стеллаж	Собственного изготовления	1
Стол	-	1
Сейф для инструментов	Собственного изготовления	3
Тиски	-	2

Таблица 1.7 – Зона ТР

Наименование оборудования	Марка, тип	Количество, шт.
Верстак	Собственного изготовления	1
Сейф для инструментов	Собственного изготовления	4
Стенд шиномонтажный	Собственного изготовления	1
Верстак сварочный	Собственного изготовления с вытяжкой	1
Сварочный выпрямитель	ВДМ-6302	1
Реостат балластный	РБ-306 У2	1
Сейф для оборудования	Собственного изготовления	1
Тиски	-	1

1.9 Система учетов пробегов, планирование ТО, нормативы ТО

Система учета пробегов подвижного состава в АТЦ производится с помощью путевого листа, в котором указываются пробеги, затем этот путевой лист отдается диспетчерам, которые его обрабатывают и подсчитывают расход ГСМ, после этого обработанный путевой лист передается в производственно - технический отдел, в котором работники отдела переносят данные с путевого листа в лицевые карты. Техническое обслуживание на предприятии осуществляется согласно положению о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава через определенные пробеги подвижного состава и согласно категории эксплуатации, модификации подвижного состава, климатических условий, срока службы автомобиля с начала эксплуатации и размера автотранспортного предприятия, а именно: Техническое обслуживание №1

выполняется согласно с лицевой карточкой автомобиля. Сведения об автомобилях, которые должны подвергаться ТО - 1, передаются мастеру по ТО технологического транспорта, в зону ТО - 1 не позднее чем за сутки. Перед ТО - 1 автомобили проходят общий осмотр с целью выявления неисправностей и определения состояния агрегатов и систем, обеспечивающих безопасность движения. В случае выявления неисправностей они устраняются до ТО - 1 в комплексе ТР. ТО - 1 выполняется специализированной бригадой комплекса ТО, состоящей из рабочих необходимых специальностей в соответствии со спецификой производимых работ. Контроль качества работ осуществляется бригадиром и механиком по ремонту Система контроля может быть выборочной. Сведения о выполнении ТО - 1 отражаются в плане-отчете ТО. Периодичность ТО - 1 на предприятии для самосвалов - 2500 км. Плановое количество ТО - 1 за год для самосвалов 1440.

Трудоемкость ТО-1 автомобилей самосвалов соответствует нормативам трудоемкости ТО-1, приведенным в положении о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава. Техническое обслуживание №2 выполняется в соответствии с лицевой карточкой автомобиля. Диспетчер отдела управления производством обеспечивает подготовку и выполнение ТО - 2, регламентных работ и сопутствующих ремонтов. При этом все сведения о подготовке производства заносятся в листок учета. Весь комплекс работ ТО - 2, регламентных работ и сопутствующих ремонтов осуществляется специализированными бригадами комплекса ТО на поточной линии или тупиковых постах в зависимости от программы. Контроль качества ТО - 2, регламентных работ и сопутствующих ремонтов осуществляется бригадиром и механиком по ремонту, как по окончании работ, так и в процессе их выполнения. Периодичность ТО - 2 для самосвалов - 10000 км. Плановое количество ТО - 2 за год для самосвалов - 360. Плановое количество ТО-2 за месяц для самосвалов - 30. Трудоемкость ТО - 2 автомобилей самосвалов соответствует нормативам трудоемкости ТО - 2, приведенным в положении о техническом обслуживании.

1.10 Характеристика охраны труда

Органом управления охраной труда предприятия в целом является руководитель (главный инженер), в непосредственном подчинении которого находится служба охраны труда, выполняющая организационно- методическую работу (подготовка управленческих решений и контроль за их реализацией). Управление охраной труда в цехах, автоколоннах, на участках и в других структурных подразделениях и службах осуществляют их руководители.

Работодатель обязан обеспечить:

- 1) эксплуатацию, техническое обслуживание, ремонт и проверку технического состояния транспортных средств (далее - эксплуатация транспортных средств) в соответствии с требованиями Правил, иных нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда, и технической (эксплуатационной) документации

организации-изготовителя;

2) обучение работников по охране труда и проверку знаний требований охраны труда;

3) контроль за соблюдением работниками требований инструкций по охране труда.

При организации производственных процессов, связанных с возможным воздействием на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, работодатель обязан принимать меры по их исключению или снижению до допустимых уровней воздействия, установленных требованиями соответствующих нормативных правовых актов.

При невозможности исключения или снижения уровней вредных и (или) опасных производственных факторов до уровней допустимого воздействия в связи с характером и условиями производственного процесса выполнение работ без обеспечения работников соответствующими средствами индивидуальной защиты (далее - СИЗ) запрещается.

Помещения для технического обслуживания, проверки технического состояния и ремонта транспортных средств и их агрегатов (далее - производственные помещения) должны обеспечивать выполнение технологических операций в соответствии с требованиями Правил и технической (эксплуатационной) документации организации-изготовителя транспортных средств.

Запрещается загромождение въездных (выездных) и запасных ворот как внутри, так и снаружи производственных помещений. Доступ к ним должен быть постоянно свободным.

Для работы с кислотными и щелочными аккумуляторами следует предусматривать отдельные аккумуляторные участки, расположенные в сообщающихся между собой отдельных помещениях, оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией и изолированных от других помещений: помещение для зарядки аккумуляторов; помещение для хранения кислот (щелочей) и приготовления электролита;

помещение для ремонта аккумуляторов.

При одновременной зарядке не более 10 аккумуляторных батарей на аккумуляторном участке допускается иметь помещения для хранения кислот (щелочей) и приготовления электролита и ремонта аккумуляторов.

Стены и пол помещений аккумуляторных участков должны облицовываться керамической плиткой.

Для выполнения окрасочных работ должны предусматриваться помещения для постов окраски и сушки изделий и для приготовления красок. Размеры окрасочной камеры должны обеспечивать безопасный подход работника к окрашиваемому изделию. Проходы между стенкой камеры и окрашиваемым изделием должны иметь ширину не менее 1,2 м.

Помещения, в которых размещаются посты мойки автотранспортных средств, агрегатов и деталей, должны отделяться от других помещений глухими

стенами с пароизоляцией. Стены должны облицовываться керамической плиткой или другим влагостойким материалом.

Площадки для наружной шланговой мойки транспортных средств должны иметь твердое влагостойкое покрытие с уклоном в сторону колодцев и лотков, расположение которых должно исключать попадание сточных вод на территорию организации.

Участок для постоянной установки ацетиленового генератора должен быть изолированным, одноэтажным, без чердачных и подвальных помещений, иметь легкобрасываемые конструкции покрытий и непосредственный выход через дверь, открывающуюся наружу.

На входной двери участка должна быть надпись "Посторонним вход запрещен".

Для обеспечения безопасного доступа к агрегатам, узлам и деталям, расположенным в нижней части транспортных средств, в процессе выполнения технического обслуживания и ремонта транспортных средств должны использоваться напольные механизированные устройства (гидравлические и электрические подъемники, передвижные стойки, опрокидыватели) либо устраиваться осмотровые канавы и эстакады.

Размеры осмотровых канав и эстакад устанавливаются в зависимости от типа транспортных средств и применяемого оборудования.

Вход в проездную осмотровую канаву поточных линий и выход из нее должны осуществляться через тоннель.

Осмотровые канавы, соединяющие их тоннели и траншеи должны иметь выходы в производственное помещение по ступенчатой лестнице шириной не менее 0,7 м. Максимальное расстояние до ближайшего выхода должно быть не более 25 м.

Работы с повышенной опасностью в процессе технического обслуживания и ремонта транспортных средств должны выполняться в соответствии с нарядом-допуском на производство работ с повышенной опасностью (далее - наряд-допуск), оформляемым уполномоченными работодателем должностными лицами (рекомендуемый образец наряда- допуска приведен в приложении к Правилам).

Нарядом-допуском определяются содержание, место, время и условия производства работ с повышенной опасностью, необходимые меры безопасности, состав бригады и работники, ответственные за организацию и безопасное производство работ.

Порядок производства работ с повышенной опасностью, оформления наряда-допуска и обязанности должностных лиц, ответственных за организацию и безопасное производство работ, устанавливаются локальным нормативным актом работодателя.

Оформленные и выданные наряды-допуски регистрируются в журнале, в котором рекомендуется отражать следующие сведения:

- 1) название подразделения;
- 2) номер наряда-допуска;
- 3) дата выдачи;
- 4) краткое описание работ по наряду-допуску;
- 5) срок, на который выдан наряд-допуск;
- 6) фамилии и инициалы должностных лиц, выдавших и получивших наряд-допуск, заверенные их подписями с указанием даты подписания;
- 7) фамилию и инициалы должностного лица, получившего закрытый по выполнению работ наряд-допуск, заверенный его подписью с указанием даты получения.

К работам по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств, на производство которых выдается наряд-допуск, относятся:

- 1) работы, выполняемые внутри цистерн и резервуаров, в которых хранятся взрывоопасные, легковоспламеняющиеся и токсичные вещества;
- 2) электросварочные и газосварочные работы, выполняемые внутри баков, в колодцах, коллекторах, тоннелях, каналах и ямах;
- 3) ремонт грузоподъемных машин (кроме колесных и гусеничных самоходных), крановых тележек, подкрановых путей;
- 4) нанесение антикоррозионных покрытий;
- 5) работы в местах, опасных в отношении загазованности, взрывоопасности, поражения электрическим током и с ограниченным доступом посещения.

Перечень работ, выполняемых по нарядам-допускам, утверждается работодателем и может быть им дополнен.

Одноименные работы с повышенной опасностью, проводящиеся на постоянной основе и постоянным составом работников, допускается производить без оформления наряда-допуска с проведением целевого инструктажа по утвержденным для каждого вида работ с повышенной опасностью инструкциям по охране труда.

При совместном производстве нескольких видов работ, по которым требуется оформление наряда-допуска, допускается оформление единого наряда-допуска с включением в него требований по безопасному выполнению каждого из вида работ.

Транспортные средства, направляемые на посты технического обслуживания и ремонта (далее - посты ТО), должны быть вымыты, очищены от грязи и снега.

Постановка транспортных средств на посты ТО должна осуществляться под руководством работника, назначенного работодателем ответственным за проведение технического обслуживания.

После постановки транспортного средства на пост ТО необходимо выполнить следующее:

- 1) затормозить транспортное средство стояночным тормозом;
- 2) выключить зажигание (перекрыть подачу топлива в транспортном средстве с дизельным двигателем);

- 3) установить рычаг переключения передач (контроллера) в нейтральное положение;
- 4) под колеса подложить не менее двух специальных упоров (башмаков);
- 5) на рулевое колесо вывесить запрещающий комбинированный знак безопасности с поясняющей надписью "Двигатель не пускать! Работают люди" (на транспортных средствах, имеющих дублирующее устройство для пуска двигателя, аналогичный знак должен быть вывешен и на дублирующее устройство).

При проведении технического обслуживания транспортного средства, установленного на подъемнике (гидравлическом, электромеханическом), на пульте управления подъемником должен быть вывешен запрещающий комбинированный знак безопасности с поясняющей надписью "Не трогать! Под автомобилем работают люди".

В рабочем (поднятом) положении плунжер гидравлического подъемника должен фиксироваться упором (штангой), исключающим самопроизвольное опускание подъемника.

1.10 Обоснование темы проекта

ГТЦ занимается технологическими перевозками для ООО «Разрез Аршановский» поэтому очевидно, что подвижной состав должен всегда быть готовым к выходу на линию. Обеспечивать бесперебойную работу ПС в связи со старением парка становится всё сложнее, поэтому необходимо улучшать организацию и технологию обслуживания и ремонта автомобилей, чтобы повысить качество работ и сократить простои автомобилей в ремонте. Для этого необходимо провести ряд мероприятий по реконструкции зон, цехов, рационализации рабочих мест и улучшению приемов выполнения работ, что поможет значительно повысить качество ремонта.

Чтобы комплексные бригады могли спокойно заниматься ремонтными работами и техобслуживанием карьерных самосвалов в пределах цеха необходим профилакторий по обслуживанию карьерных самосвалов.

Профилакторий предназначен для централизованного выполнения сложных видов ТО и крупного текущего ремонта подвижного состава

Для этого необходимо оборудовать склад запчастей, участок по ремонту топливной аппаратуры, шиномонтажный и агрегатный участки, склад ГСМ, переделать мойку для БелАЗов.

В данной работе разработан проект организации профилактория для ремонта и обслуживания самосвалов БелАЗ.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ПРЕДПРИЯТИЯ

2.1 Выбор исходных данных

Для расчета производственной программы автотранспортного предприятия необходимы данные по подвижному составу:

1. Списочное количество автомобилей по маркам, с учетом перспективы развития на 2020 – 2025 г.г. (A_c).
2. Среднесуточный пробег автомобилей (l_{cc}).
3. Режим работы автомобилей на линии (время в наряде, время выпуска и возврата автомобилей).
4. Количество дней работы в году автотранспортного предприятия (D_{pr}).
5. Количество дней работы в году производственных цехов и зон технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей.
6. Тип дорожного покрытия.
7. Нормативы технического обслуживания и ремонта подвижного состава.
8. График работы предприятия в году и в течение дня.
9. Категория условий эксплуатации.
10. Климатические условия.
11. Средний пробег автомобилей с начала эксплуатации.
12. Рациональное сочетание самосвала и экскаватора.
13. Крепость горной породы по шкале проф. М. М. Протодяконова.
14. Доля участка трассы с уклоном более 50 % (5") от расстояния транспортирования.

Эти и другие данные сведены в таблицу 2.1. Кроме указанных, технические характеристики подвижного состава (таблица 2.2).

Таблица 2.1 – Исходные данные

Наименование показателей	Ед. изм-я	Значение показателей	
Марка самосвала	-	БелАЗ-7555В	БелАЗ-75131
Грузоподъемность самосвалов	тонн	55	220
Списочное количество автомобилей, A_c	шт.	7	5
Количество автомобилей, прош. КР A_k	шт.	7	3
Средняя наработка с начала экспл., $t_{нар}$	мото·ч	40000	50000
Среднесуточный пробег, км	км.	130	120
Кол-во рабочих дней в году АТП	дней	365	365
Наработка до КР, $t_{кр}$	тыс.км	250	250
Наработка до ТО-1, $t_{то-1}$	мото·ч	250	250
Наработка до ТО-2, $t_{то-2}$	мото·ч	500	500
Наработка до ТО-3, $t_{то-3}$	мото·ч	1000	1000
Наработка до ПР-1, $t_{пр-1}$	мото·ч	5000	5000
Наработка до ПР-2, $t_{пр-2}$	мото·ч	8000	8000
Коэф-т K_I трудоемкости ТО и ПР	-	1,05	1,05
Коэф-т K_I трудоемкости ТР	-	1,1	1,1

Окончание таблицы 2.1

Наименование показателей	Ед. изм-я	Значение показателей	
Марка самосвала	-	БелАЗ-7555В	БелАЗ-75131
Коэф-т K_1 трудоемкости шинных работ	-	1,1	1,1
Коэф-т K_2 трудоемкости ТО и ПР	—	1,15	1,15
Коэф-т K_2 трудоемкости ТР	—	1,15	1,15
Коэф-т K_3 трудоемкости ТР	—	1,8	1,8
Коэф-т K_4 трудоемкости ТР	—	0,9	0,9
Коэф-т K_4 трудоемкости шинных работ	-	0,9	0,9
Коэф-т K_5 периодичности ТО и ПР	—	1,0	1,0
Коэф-т K_5 периодичности КР	-	1,0	1,0
Коэф-т K_5 трудоемкости шинных работ	-	0,95	0,95
Коэф-т K_6 периодичности ТО и ПР	-	1,1	1,1
Коэф-т K_6 периодичности до КР	-	1,1	1,1
Коэф-т K_6 трудоемкости ТР	-	0,85	0,85
Коэф-т K_6 трудоемкости шинных работ	-	0,9	0,9
Коэф-т K_7 периодичности ТО и ПР	-	0,95	0,95
Коэф-т K_7 периодичности КР	-	0,95	0,95
Коэф-т K_7 трудоемкости ТР	-	1,1	1,1
Коэф-т K_7 трудоемкости шинных работ	-	1,05	1,05
Норма трудоемкости ЕО, t_{EO}	чел·час	1,0	1,4
Норма трудоемкости ТО-1, $t_{то-1}$	чел·час	14,7	20,0
Норма трудоемкости ТО-2, $t_{то-2}$	чел·час	33,9	52,0
Норма трудоемкости ТО-3, $t_{то-3}$	чел·час	47,0	73,0
Норма трудоемкости ПР-1, $t_{пр-1}$	чел·час	300,0	400,0
Норма трудоемкости ПР-2, $t_{пр-2}$	чел·час	540,0	840,0
Норма трудоемкости ТР, $T_{тр}$	чел·час	15,8	29,6

Таблица 2.2 – Характеристика автомобилей

Марка автомобиля	БелАЗ-7555В	БелАЗ-75131
Длина автомобиля, м.	8,89	11,5
Ширина автомобиля, м.	5,24	5,72

2.2 Определение пробега до ТО-1, ТО-2 и ТО-3

Определение нормативов пробега до ТО и ПР в км.

$$L_{км}^n = L_{мото-ч}^n \cdot V_m, \quad (2.1)$$

где $L_{мото-ч}^n$ - пробег автомобиля согласно нормативным данным в мото-часах [10];

V_m - средне-техническая скорость, принимается $V_m = 10$ км/час.

Пробег автомобиля до ежедневного обслуживания (ЕО) принимается равным среднесуточному пробегу

$$L_{EO} = L_{cc}. \quad (2.2)$$

Пробег автомобиля номерного технического обслуживания (ТО-1, ТО-2,

ТО-3)

$$L'_i = L''_i \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.3)$$

где L''_i - пробег автомобиля до i -го номерного обслуживания согласно нормативным данным, км [10];

K_5 — коэффициент, учитывавший крепость горных пород [10];

K_6 - коэффициент, учитывающий уклоны дорожных условий эксплуатации [10];

K_7 - коэффициент, учитывающий тип дорожного покрытия [10];

$$L''_1 = L_{EO} \cdot m_1, \quad (2.4)$$

$$L''_2 = L''_1 \cdot m_2, \quad (2.5)$$

$$L''_3 = L''_2 \cdot m_3, \quad (2.6)$$

где m – округленная до целого величина m' .

$$m'_1 = \frac{L'_1}{L_{EO}}, \quad (2.7)$$

$$m'_2 = \frac{L'_2}{L''_1}, \quad (2.8)$$

$$m'_3 = \frac{L'_3}{L''_2}. \quad (2.9)$$

2.3 Определение пробега до регламентного ремонта ПР-1 и ПР-2

Пробег автомобиля до номерного регламентного ремонта (ПР-1, ПР-2)

$$L'_{\text{ПР-1,2}} = L''_{\text{ПР-1,2}} \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.10)$$

где $L''_{\text{ПР-1,2}}$ - пробег автомобиля до ПР-1,2 согласно нормативным данным, км [10];

$$L''_{\text{ПР-1,2}} = L''_3 \cdot m_{\text{ПР}}, \quad (2.11)$$

где $m_{\text{ПР}}$ – округленная до целого величина $m'_{\text{ПР}}$;

$$m'_{\text{ПР}} = \frac{L'_{\text{ПР-1,2}}}{L''_3}. \quad (2.12)$$

Пробег автомобиля до капитального ремонта (средний цикловой пробег

автомобиля парка) – первая корректировка

$$L'_k = (L_k \cdot A_{CH_i} + 0,8 \cdot L_k \cdot (A_{C_i} - A_{CH_i})) / A_{C_i} \cdot \quad (2.13)$$

где A_{CH_i} - количество автомобилей i -и модели, не прошедших капитальный ремонт,

A_{C_i} - списочное количество автомобилей i -й модели;

L_k - пробег автомобиля до первого капитального ремонта согласно табличным данным;

0,8 - коэффициент, учитывающий пробег капитально отремонтированного автомобиля до следующего капитального ремонта.

Пробег автомобиля до КР – вторая корректировка

$$L''_k = L'_k \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.14)$$

$$L''_k = L''_3 \cdot m_k, \quad (2.15)$$

где m_k – округленная до целого величина m'_k ;

$$m'_k = \frac{L''_k}{L''_3} \cdot \quad (2.16)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.3.

Таблица 2.3 – Пробеги до ТО и капитального ремонта

Марка самосвала	БелАЗ-7555В	БелАЗ-75131
Наработка до ЕО, км.	120	110
Наработка до ТО-1, км.	2640	2640
Наработка до ТО-2, км.	5280	5280
Наработка до ТО-3 км.	10560	10560
Наработка до ПР-1, км.	52800	52800
Наработка до ПР-2, км.	84480	84480
Наработка до КР первая корректировка, км.	200000	220000
Наработка до КР вторая корректировка, км	211200	232300

2.4 Определение количества ПР-1, ПР-2, КР, ТО-3, ТО-2, ТО-1, ЕО, Д-3, Д-2, Д-1, ДПР-1, ДПР-2

Количество капитальных ремонтов за цикл N_k

$$N_k = \frac{L_\Gamma}{L''_k} - N_{СП}, \quad (2.17)$$

где L_Γ - годовой пробег автомобиля, км;

$N_{СП}$ - число списываемых самосвалов за этот период (принимается по плану), шт.

$$L_{Г} = l_{СС} \cdot D_{РГ} \cdot \alpha_{Г}, \quad (2.18)$$

где $\alpha_{Г}$ – коэффициент технической готовности автомобилей.

$$\alpha_{Г} = D_{ЭЦ} / (D_{ЭЦ} + D_{РЦ}), \quad (2.19)$$

где $D_{ЭЦ}$ – дни эксплуатации автомобиля за цикл;

$D_{РЦ}$ - дни ТО и Р автомобиля за цикл.

$$D_{ЭЦ} = L_{К}'' / l_{СС}, \quad (2.20)$$

$$D_{РЦ} = \frac{d'_{ТО-Р} \cdot L_{К}''}{1000}, \quad (2.21)$$

где $d'_{ТО-Р}$ – простой автомобиля в ТО и текущем ремонте на 1000км пробега, который корректируется в зависимости от пробега с начала эксплуатации, дни.

$$d'_{ТО-Р} = d_{ТО-Р} \cdot K'_2, \quad (2.22)$$

где $d_{ТО-Р}$ – простой автомобиля в ТО и ТР на 1000км пробега /1/;

K'_2 – коэффициент корректирования простоя автомобилей в ТО и ТР в зависимости модификации ПС /5/;

Количество регламентных ремонтов ПР- 2, ПР-1 за цикл

$$N_{ПР-2} = \frac{L_{К}''}{L_{ПР-2}''} - N_{К}, \quad (2.23)$$

$$N_{ПР-2} = \frac{L_{К}''}{L_{ПР-1}''} - N_{ПР-2}. \quad (2.24)$$

Количество номерных технических обслуживания за цикл

$$N_3 = \frac{L_{К}''}{L_3''} - N_{ПР-1}, \quad (2.25)$$

$$N_2 = \frac{L_{К}''}{L_2''} - N_3, \quad (2.26)$$

$$N_1 = \frac{L_{К}''}{L_1''} - N_2. \quad (2.27)$$

Количество ежедневных обслуживания за цикл

$$N_{EO} = \frac{L''}{L_{EO}}. \quad (2.28)$$

Количество диагностических воздействий за цикл

$$N_{Д-1} = 1,1 \cdot N_1 + N_2 + N_3, \quad (2.29)$$

$$N_{Д-2} = 1,2 \cdot N_2 + N_3, \quad (2.30)$$

$$N_{Д-3} = 1,2 \cdot N_3, \quad (2.31)$$

$$N_{ДПР-1} = 1,1 \cdot N_{ПР-1} + N_{ПР-2}, \quad (2.32)$$

$$N_{ДПР-2} = 1,2 \cdot N_{ПР-2}. \quad (2.33)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 – Определение количества КР, ТО и диагностических воздействий

Марка самосвала	БелАЗ-7555В	БелАЗ-75131
Норма простоя в ТО и ТР, дн./1000км.	0,85	0,85
Кэф. K_2 для дн ТО и ТР	1,1	1,1
Скорректированная норма простоя в ТО и Р	0,935	0,935
Дни ТО и Р автомобиля за цикл	197	217
Дни эксплуатации 1 автомобиля за цикл	1760	2112
Коэффициент технической готовности	0,90	0,91
Годовой пробег автомобиля, км.	39420	36537
Число списываемых самосвалов	0	0
Количество КР за цикл	0,2	0,2
Количество ПР-2 за цикл	2	3
Количество ПР-1 за цикл	2	1
Количество ТО-3 за цикл	18	21
Количество ТО-2 за цикл	22	23
Количество ТО-1 за цикл	58	65
Количество ЕО за цикл	352	422
Количество Д-1 за цикл	104	116
Количество Д-2 за цикл	44	49
Количество Д-3 за цикл	22	25
Количество ДПР-1 за цикл	4	4
Количество ДПР-2 за цикл	2	4

2.3 Количество ПР-1, ПР-2, КР, ТО-3, ТО-2, ТО-1, ЕО, Д-3, Д-2, Д-1, ДПР-1, ДПР-2 на один автомобиль в год

Количество ремонтов КР ,ПР-2, ПР-1

$$N_{КРГ} = N_K \cdot \eta_G, \quad (2.34)$$

$$N_{ПР-1,2Г} = N_{ПР-1,2} \cdot \eta_G, \quad (2.35)$$

где η_G – коэффициент перехода от цикла к году;

$$\eta_G = \frac{L_G}{L_K}. \quad (2.36)$$

Количество номерных обслуживаний

$$N_{ТО-иГ} = N_i \cdot \eta_G. \quad (2.37)$$

Количество ЕО

$$N_{ЕОГ} = N_{ЕО} \cdot \eta_G. \quad (2.38)$$

Количество номерных диагностирований

$$N_{Д-иГ} = N_{Д-и} \cdot \eta_G. \quad (2.39)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.5.

Таблица 2.5 – Определение количества КР, ТО и диагностических воздействий

Марка самосвала	БелАЗ-7555В	БелАЗ-75131
Коэффициент перехода от цикла к году	0,187	0,157
Количество КР	0,04	0,03
Количество ПР-2	0,4	0,5
Количество ПР-1	0,4	0,2
Количество ТО-3	3	3
Количество ТО-2	4	4
Количество ТО-1	11	10
Количество ЕО	66	66
Количество Д-1	19	18
Количество Д-2	8	8
Количество Д-3	4	4
Количество ДПР-1	1	1
Количество ДПР-2	0,4	1

Количество КР за год для автомобилей i -й модели

$$N_{КРi} = N_{КР} \cdot A_{Ci}. \quad (2.40)$$

Для парка

$$\sum N_{КГ} = \sum_{i=1}^n N_{КГ_i} \cdot \quad (2.41)$$

Количество ПР за год для i -й модели

$$N_{ПР_i} = N_{ПРГ} \cdot A_{C_i} \cdot \quad (2.42)$$

Для парка

$$\sum N_{ПРГ} = \sum_{i=1}^n N_{ПРГ} \cdot \quad (2.43)$$

Количество номерных обслуживаний за год для i -й модели

$$N_{ТО_i} = N_{ТОГ} \cdot A_{C_i} \cdot \quad (2.44)$$

Для парка

$$\sum N_{ТОГ} = \sum_{i=1}^n N_{ТОГ} \cdot \quad (2.45)$$

Количество ЕО за год для i -й модели

$$N_{ЕО_i} = N_{ЕОГ} \cdot A_{C_i} \cdot \quad (2.46)$$

Для парка

$$\sum N_{ЕОГ} = \sum_{i=1}^n N_{ЕОГ} \cdot \quad (2.47)$$

Количество номерных диагностированных за год для i -й модели

$$N_{Д_i} = N_{ДГ} \cdot A_{C_i} \cdot \quad (2.48)$$

Для парка

$$\sum N_{ДГ} = \sum_{i=1}^n N_{ДГ} \cdot \quad (2.49)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицы 2.6.

Таблица 2.6 – Количество технических воздействий за год на АТП

Марка самосвала	БелАЗ-7555В	БелАЗ-75131	Годовая программа	Суточная программа
Количество КР	0,3	0,2	0,5	0,002
Количество ПР-2	3	3	6	0,02
Количество ПР-1	3	1	4	0,01
Количество ТО-3	21	15	36	0,12
Количество ТО-2	28	20	48	0,16
Количество ТО-1	77	50	127	0,4
Количество ЕО	462	330	792	3
Количество Д-1	133	90	223	1
Количество Д-2	56	40	96	0,3
Количество Д-3	28	20	48	0,2
Количество ДПР-1	7	5	12	0,04
Количество ДПР-2	3	5	8	0,03

2.4 Определение годовых объёмов работ по ЕО, ТО, диагностированию автомобилей и самообслуживанию предприятия

Удельная трудоемкость выполнения работ ЕО (t_{EO}) корректируется в зависимости от природно-климатических условий (K_1) и количества самосвалов на предприятии (K_2)

$$t'_{EOi} = t_{EOi} \cdot K_1 \cdot K_2. \quad (2.50)$$

Годовой объем работ по ЕО парка автомобилей

$$T_{EO} = \sum_{i=1}^n t'_{EOi} \cdot N_{EO\Gamma_i} / n'. \quad (2.52)$$

где n' – количество рабочих дней, приходящихся на одно выполнение уборочно-моечных работ по автомобилю.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.7.

Удельная трудоемкость выполнения работ по ТО-1, ТО-2 и ТО-3 корректируется в зависимости от природно-климатических условий (K_1) и количества самосвалов на предприятии (K_2).

Удельная трудоемкость работ по ТО

$$t'_{1,2,3i} = t_{1,2,3i} \cdot K_1 \cdot K_2. \quad (2.53)$$

Годовой объем работ по ТО-1, ТО-2 и ТО-3 автомобилей i -й модели

$$T_{1,2,3i} = t_{1i} \cdot N_{1,2,3\Gamma_i}. \quad (2.54)$$

Годовой объем работ по ТО-1, ТО-2 и ТО-3 парка автомобилей

$$T_{1,2,3} = \sum_{i=1}^n t'_{1,2,3i} \cdot N_{1,2,3\Gamma_i} \cdot \quad (2.55)$$

Удельная трудоемкость выполнения работ по ПР-1, ПР-2 корректируется в зависимости от природно-климатических условий (K_1) и количества самосвалов на предприятии (K_2).

Удельная трудоемкость работ по ПР-1

$$t'_{\text{ПР-1},2i} = t_{\text{ПР-1},2i} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \quad (2.56)$$

Годовой объем работ по ПР-1 и ПР-2 парка автомобилей

$$T_{\text{ПР-1,2}} = \sum_{i=1}^n t'_{\text{ПР-1,2}i} \cdot N_{\text{ПР-1,2}\Gamma_i}, \quad (2.57)$$

Соотношение видов работ, составляющих ТО-1 и ТО-2, приведено в таблице 2.8.

Удельная трудоемкость выполнения работ ТР корректируется в зависимости от природно-климатических условий (K_1), количества самосвалов на предприятии (K_2), средней наработки по парку самосвалов с начала эксплуатации (K_3), использования рационального сочетания самосвала и экскаватора (K_4), дорожных условий эксплуатации, учитывающих уклоны (K_6), дорожных условий эксплуатации, учитывающих тип дорожного покрытия (K_7)

$$t'_{\text{ТР}i} = t_{\text{ТР}i} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot \quad (2.58)$$

Годовой объем работ по текущему ремонту автомобилей i -й модели

$$T_{\text{ТР}i} = t'_{\text{ТР}i} \cdot L_{\Gamma_i} \cdot A_{ci} / 1000, \quad (2.59)$$

где L_{Γ_i} – годовой пробег автомобилей i -й модели, км.

Годовой объем работ по текущему ремонту для парка автомобилей

$$T_{\text{ТР}} = \sum_{i=1}^n T_{\text{ТР}i} \cdot \quad (2.60)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.7-2.9. Распределение трудоемкости ТР по видам работ приведено в таблице 2.10.

Таблица 2.7 – Определение годовых объемов работ по ЕО, ТО, ПР, чел·час

Марка самосвала	БелАЗ-7555В	БелАЗ-75131
Скорректированная удельная трудоем-ть ЕО	1,21	1,69
Кол-во рабочих дней, приходящихся на 1 ЕО	5	5
Количество обслуживаний ЕО в сутки	0,30	0,22
Количество обслуживаний ТО-3 в сутки	0,1	0,0
Количество обслуживаний ТО-2 в сутки	0,1	0,1

Окончание таблицы 2.7

Грузоподъемность самосвалов	БелАЗ-7555В	БелАЗ-75131
Количество обслуживаний ТО-1 в сутки	0,3	0,2
Скорректированная трудоемкость работ ТО-3	56,8	88,1
Скорректированная трудоемкость работ ТО-2.	40,9	62,8
Скорректированная трудоемкость работ ТО-1.	17,8	24,2
Количество обслуживаний ПР-2 в сутки	0,01	0,02
Количество обслуживаний ПР-1 в сутки	0,02	0,02
Скорректированная трудоемкость работ ПР-2.	652	1014
Скорректированная трудоемкость работ ПР-1.	362	483
Годовой объем работ по ЕО	559	558
Годовой объем работ по ТО-3	1192,8	1322
Годовой объем работ по ТО-2	1145	1256
Годовой объем работ по ТО-1	1371	1210
Годовой объем работ по ПР-2	1956	3042
Годовой объем работ по ПР-1	1086	483
Скорректированная трудоемкость ТР	30,27	56,72
Годовой объем работ по ТР	8353	10362

Таблица 2.8 – Распределение трудоемкости работ ТО по видам, чел.·час

Марка самосвала	БелАЗ-7555В			БелАЗ-75131		
	ТО-1	ТО-2	ТО-3	ТО-1	ТО-2	ТО-3
Диагностические	110	69	60	97	75	66
Крепежные	466	389	501	411	427	555
Регулировочные	165	218	203	145	239	225
Смазочно-заправочные	274	183	179	242	201	198
Электро-технические	151	137	119	133	151	132
Система питания	69	103	84	61	113	93
Шинные	69	23	24	61	25	26
Кузовные	69	23	24	61	25	26
ИТОГО	1371	1145	1193	1210	1256	1322

Таблица 2.9 – Распределение трудоемкости работ ПР по видам, чел.·час

Марка самосвала	БелАЗ-7555В		БелАЗ-75131	
	ПР-1	ПР-2	ПР-1	ПР-2
Диагностические	22	39	10	61
Крепежные	630	1271	280	1977
Регулировочные	217	196	97	304
Смазочно-заправочные	98	176	43	274
Электротехнические	119	235	53	365
Система питания	-	-	-	-
Шинные	-	-	-	-
Кузовные	-	39	-	61
ИТОГО	1086	1956	483	3042

Таблица 2.10 – Распределение трудоемкости ТР по видам работ, чел.·час

Марка самосвала	БелАЗ-7555В	БелАЗ-75131
Постовые работы		
Диагностические	167	207
Регулировочные	167	207
Разборочно-сборочные	2673	3316
Сварочно – жестяницкие.	919	1140
Малярные	251	311
Итого постовых	4177	5181
Участковые работы		
Агрегатные	1420	1762
Слесарно-механические	668	829
Электротехнические	418	518
Аккумуляторные	167	207
Система питания	334	414
Шинно-монтажные	167	207
Вулканизационные	167	207
Кузнечно-рессорные	251	311
Медницкие	167	207
Сварочные	167	207
Жестяницкие	84	104
Арматурные	84	104
Обойные	84	104
Итого участковых	4178	5181
ИТОГО по всем работам	8355	10362

Объем работ по диагностированию автомобилей Д-1, Д-2 и Д-3 для i -й модели

$$T_{Д-1,2,3i} = a_K \cdot T_{1i} + b_K^{T_2} \cdot T_{2i} + b_K^{T_3} \cdot T_{3i} + c_K \cdot T_{ТРi}, \quad (2.61)$$

где a_K - доля диагностических работ при ТО-1;

$b_K^{T_2}, b_K^{T_3}$ - доля диагностических работ, соответственно при ТО-2 и ТО-3;

c_K - доля диагностических работ при ТР.

Для парка

$$T_{Д-1,2,3} = \sum_{i=1}^n T_{Д-1,2,3i}. \quad (2.62)$$

Объем работ по диагностированию автомобилей ДПР-1 и ДПР-2 для i -й модели

$$T_{ДПР-1,2i} = b'_K \cdot T_{ДПР-1i} + b''_K \cdot T_{ДПР-2i}, \quad (2.63)$$

де b'_K, b''_K – доля диагностических работ, соответственно при ПР-1 и ПР-2.

Для парка

$$T_{\text{ДПР-1,2}} = \sum_{i=1}^n T_{\text{ДПР-1,2}_i}, \quad (2.64)$$

Годовой объем работ по диагностированию для i -й модели

$$T_{\text{Д-1,2,3}_i} = 0,2 \div 0,3 \cdot T_{\text{Д-1,2,3}_i}, \quad (2.65)$$

Для парка

$$T_{\text{Д-1,2,3}} = \sum_{i=1}^n T_{\text{Д-1,2,3}_i}. \quad (2.66)$$

Годовой объем работ по ДПР-1 для i -й модели

$$T_{\text{ДПР-1}_i} = 0,6 \div 0,7 \cdot T_{\text{ДПР-1,2}_i}. \quad (2.67)$$

Для парка

$$T_{\text{ДПР-1}} = \sum_{i=1}^n T_{\text{ДПР-1}_i}. \quad (2.68)$$

Годовой объем работ по ДПР-2 для i -й модели

$$T_{\text{ДПР-2}_i} = T_{\text{ДПР-1,2}_i} - T_{\text{ДПР-1}_i}. \quad (2.69)$$

Для парка

$$T_{\text{ДПР-2}} = \sum_{i=1}^n T_{\text{ДПР-2}_i}. \quad (2.70)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.11.

Таблица 2.11 – Распределение работ по диагностированию, чел.·час

Марка самосвала	БелАЗ-7555В	БелАЗ-75131
Годовой объем работ по Д	405	340
Годовой объем работ по ДПР	61	60
Годовой объем работ по Д-1	101	85
Годовой объем работ по Д-2	142	119
Годовой объем работ по Д-3	162	136
Годовой объем работ по ДПР-1	40	39
Годовой объем работ по ДПР-2	21	21

При выделении диагностики в отдельный вид работ следует скорректировать трудоемкости работ по ТО и, ТР.

Для i -й модели

$$T'_i = T_i (1 - a_k), \quad (2.71)$$

$$T'_{OBi} = T_{OBi} (1 - b_K^{T_i}), \quad (2.72)$$

$$T'_i = T_i (1 - b_K^{T_i}), \quad (2.73)$$

Для парка

$$T'_i = \sum_{i=1}^n T'_i, \quad (2.74)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.12.

Таблица 2.12 – Корректировка трудоемкости работ ТО, ПР и ТР, чел.·час.

Марка самосвала	БелАЗ-7555В	БелАЗ-75131
Трудоемкость ТО-1	1261	1113
Трудоемкость ТО-2	1076	1181
Трудоемкость ТО-3	1133	1256
Трудоемкость ТР	8188	10155
Трудоемкость ПР-1	1064	473
Трудоемкость ПР-2	1917	2981

Скорректированные удельные трудоемкости работ

$$t'_i = \frac{T'_i}{N_{zi}}, \quad (2.75)$$

$$t''_{TPi} = T'_{TPi} \cdot \frac{1000}{(L_{\Gamma i} \cdot A_{Ci})}. \quad (2.76)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.13.

Таблица 2.13 – Скорректированные удельные трудоемкости работ, чел.·час/1обсл.

Марка самосвала	БелАЗ-7555В	БелАЗ-75131
Трудоемкость ТО-1	16,4	22,3
Трудоемкость ТО-2	38,4	59,1
Трудоемкость ТО-3	54,0	83,7
Трудоемкость ТР	29,7	55,6
Трудоемкость ПР-1	355	473
Трудоемкость ПР-2	639	994

2.5 Распределение объёма работ по техническому обслуживанию, текущему ремонту, самообслуживанию предприятия по производственным зонам, цехам и участкам

Работы по самообслуживанию предприятий выполняются на специальных участках ОГМ (при общем объеме по ТО и Р автомобилей более 8-10 тыс. чел.·час. в год), а также цехах и участках работ текущего ремонта автомобилей.

Работы по ЕО, ТО выполняются в межсменное время в соответствующих производственных зонах. Частично работы ТО-2 и ТО-3 производятся в цехах.

Работы по текущему ремонту осуществляются преимущественно в первую смену. При этом часть работ выполняется в зоне, а остальная часть – в цехах.

Подсчет объема работ, выполняемых в цехах, необходимо вести с учетом того, что в некоторых из них выполняются работы одного вида по ТР, самообслуживанию предприятия, ТО-2 и ТО-3

$$T_i = T'_{2об} \cdot a_i + T'_{ТР} \cdot b_i + T_{сам} \cdot c_i, \quad (2.77)$$

где i - наименование вида цеховых работ;

a_i, b_i, c_i – доли объема работ соответствующего вида, выполняемые в i -м цехе.

Распределение трудоемкости работ по ТО предприятия приведено в таблицах 2.14-2.17.

Таблица 2.14 – Распределение трудоемкости работ ТО-2 и ТО-3, чел.·час.

Марка самосвала	БелАЗ-7555В	БелАЗ-75131
Постовые	1988	2193
Работы в цехах	221	244
ИТОГО	2209	2437

Таблица 2.15 – Распределение трудоемкости работ ТО выполняемых в цехах, чел.·час.

Марка самосвала	БелАЗ-7555В	БелАЗ-75131
Работы по системе питания	86	95
Электротехнические	77	85
Шиномонтажные	38	41
Аккумуляторные	20	23
ИТОГО	221	244

Таблица 2.16 – Распределение объема работ по зонам и участкам, чел.·час.

Марка самосвала	БелАЗ-7555В	БелАЗ-75131
Зона ЕО	559	558
Зона ТО-1	1261	1113
Зона ТО-2	1076	1181
Зона ТО-3	1133	1256
Зона ПР-1	1064	473
Зона ПР-2	1917	2981

Окончание таблицы 2.16

Марка самосвала	БелАЗ-7555В	БелАЗ-75131
Зона Д-1	101	112
Зона Д-2	142	156
Зона Д-3	162	178
Зона ДПР-1	40	46
Зона ДПР-2	21	25
ТР постовые:		
Регулировочные	167	207
Разборочно-сборочные	2673	3316
Итого	10316	11602
Сварочно-жестяницкие	919	1140
Малярные	251	311
Итого постовых и по зонам:	11486	13053
ТР цеховые	4178	5181
ТО-2, ТО-3 цеховые	221	244
Вспомогательные работы	1743	2036
Итого цеховых:	6142	7461
Итого объем работ:	17628	20514
Агрегатные	1420	1762
Слесарно-механические	1121	1359
Электротехнические	931	1112
Аккумуляторные	187	230
Система питания	420	509
Шинно-монтажные	205	248
Вулканизационные	167	207
Кузнечно-рессорные	286	352
Медницкие	184	227
Сварочные	237	288
Жестяницкие	154	185
Арматурные	84	104
Обойные	84	104
Трубопроводные	383	448
Ремонтно - строительные	279	326
Перегон автомобилей	958	1120
Прием, хранение, выдача материальных ценностей	436	509
Транспортные	348	407
Уборка помещений	871	1019

Таблица 2.17 – Общая структура трудозатрат за год по АТП

Вид работ	Трудоемкость, чел. час.
Зона ЕО	1117
Зона ТО-1	2374
Зона ТО-2	2257
Зона ТО-3	2389
Зона ПР-1	1537

Окончание таблицы 2.17

Вид работ	Трудоемкость, чел. · час.
Зона ПР-2	4898
Зона Д-1	213
Зона Д-2	298
Зона Д-3	340
Зона ДПР-1	86
Зона ДПР-2	46
ТР постовые	
Регулировочные	374
Разборочно-сборочные	5989
Итого	21918
Сварочно-жестяницкие	2059
Малярные	562
Итого постовых и по зонам:	24539
ТР цеховые	9359
ТО-2, ТО-3 цеховые	465
Вспомогательные работы	3779
Итого цеховых:	13603
Итого объем работ:	38142
Агрегатные	3182
Слесарно-механические	2480
Электротехнические	2043
Аккумуляторные	417
Система питания	929
Шинно-монтажные	453
Вулканизационные	374
Кузнечно-рессорные	638
Медницкие	411
Сварочные	525
Жестяницкие	339
Арматурные	188
Обойные	188
Трубопроводные	831
Ремонтно - строительные	605
Перегон автомобилей	2078
Прием, хранение, выдача материальных ценностей	945
Транспортные	755
Уборка помещений	1890

2.6 Численность производственных рабочих

Технологически необходимое количество рабочих

$$P_{Ti} = \frac{T_i}{\Phi_{Mi}}, \quad (2.78)$$

где T_i - годовой объем работ зоны или цеха, чел.·час;

Φ_{M_i} - годовой фонд времени рабочего места (ч). Принимается согласно данным таблицы 2.18 (ГОСТ 21034-65, ГОСТ 19605-74).

Штатное количество рабочих

$$P_{ш_i} = \frac{T_i}{\Phi_{P_i}}, \quad (2.79)$$

где Φ_{P_i} - годовой фонд времени штатного рабочего соответствующей профессии (выбирается из таблицы 2.18).

Таблица 2.18 – Годовые фонды рабочего времени (ОНТП-01-91)

Наименование профессий работающих	Продолжительность		Годовой фонд времени рабочих, час.	
	рабочей недели, час.	основного отпуска, дни		
			номинальный	эффективный
Маляр	36	24	1830	1610
Все прочие профессии, включая водителей	41	24	2070	1820

Рассчитанное количество рабочих и ИТР приведено в таблицах 2.19-2.23.

Таблица 2.19 – Определение количества рабочих АТП, чел.

Необходимое количество рабочих	Расчетное		Принятое	
	технологически	штатное	технологически	штатное
Зона ЕО	0,5	0,6	1	1
Зона ТО-1	1,1	1,3	1	1
Зона ТО-2	1,1	1,2	1	1
Зона ТО-3	1,2	1,3	1	1
Зона ПР	3,1	3,5	3	4
Зона Д	0,5	0,5	0,5	1
ТР постовые				
Регулировочные, разборочно-сборочные	3,1	3,5	3	4
Сварочно-жестяницкие	1,0	1,1	1	1
Малярные	0,3	0,3	0,3	0,3
Итого постовых профилактория:	11,9	13,3	12	14
Распределение рабочих по цехам				
Агрегатные	1,5	1,7	2	2
Слесарно-механические	1,2	1,4	1	1
Электротехнические	1,2	1,4	1	1
Аккумуляторные	0,0	0,0	0,0	0,0
Система питания	0,4	0,5	0,4	0,5
Шинно-монтажные, вулканизационные	0,3	0,4	0,3	0,4
Кузнечно-рессорные	0,0	0,0	0,0	0,0
Медницкие, сварочные, жестяницкие, арматурные	0,2	0,3	0,2	0,3
Трубопроводные	0,3	0,4	0,3	0,4
Ремонтно - строительные	0,2	0,3	0,2	0,3
Перегон автомобилей	0,9	1,0	1	1

Окончание таблицы 2.19

Необходимое количество рабочих	Расчетное		Принятое	
	технологически	штатное	технологически	штатное
Прием, хранение, выдача мат. ценностей,	0,5	0,6	1	1
Транспортные	0,4	0,4	0,4	0,4
Уборка помещений	0,9	1,0	1	1
Итого цеховых	9,2	10,6	10,2	10,6
Итого всех рабочих	21,1	23,9	22,0	24,9

Таблица 2.20 – Определение количества водителей АТП, чел.

Марка самосвала	БелАЗ-7555В	БелАЗ-75131
Списочное количество автомобилей	7	5
Дни работы в году	365	365
Кол-во смен работы	3	3
Продолжительность смены	7	7
Коэффициент выпуска	0,86	0,86
Технологически необходимое	22	16
Штатное количество водителей	29	21

Таблица 2.21 – Численность персонала управления предприятием, чел.

Вид персонала	Численность
Общее руководство	2
Технико-экономическое планирование, маркетинг	2
Материально-техническое снабжение	1
Организация труда и заработной платы	2
Бухгалтерский учет и финансовая деятельность	3
Комплектование и подготовка кадров	1
Общее делопроизводство и хозяйственное обслуживание	1
Младший обслуживающий персонал	1
Пожарная и сторожевая охрана	4
Численность персонала эксплуатационной службы	0
Численность персонала производственно-технической службы	1
Итого	18

2.7 Расчет количества механизированных постов ЕО_с для мойки подвижного состава

Количество механизированных постов ЕО_с для мойки, включая сушку и обтирку подвижного состава:

$$X_{EOc}^M = \frac{N_{EOc.c} \cdot 0,7}{T_{603} \cdot N_y}, \quad (2.80)$$

где $N_{EOc.c}$ - суточная производственная программа ЕО_с;

0,7 - коэффициент "пикового" возврата подвижного состава с линии;

$T_{воз}$ - время "пикового" возврата подвижного состава в течение суток /6/ час.;
 N_y - производительность механизированной установки, авт./час.

Исходные данные и результаты расчета приводятся по форме таблице.2.22.

Таблица 2.22 – Количество моечных постов EO_c

Подвижной состав	$N_{EOC.C}$	Коэффициент "пикового" возврата	$T_{воз}$, час.	N_y , авт/час	X_{EOC}^M	
					расчетное	принятое
БелАЗ	3	0,7	3,7	1	0,57	1

2.8 Расчет количества постов, ТО, ПР, Д и ТР

Количество постов Д, ТО, ПР и ТР

$$X_i = \frac{T_{iz} \cdot \varphi}{D_{раб.г} \cdot T_{см} \cdot C \cdot P_{cp} \cdot \eta_n}, \quad (2.81)$$

где T_{iz} - годовой объем работ соответствующего вида технического воздействия, чел.·час;

φ - коэффициент неравномерности загрузки постов;

$D_{раб.г}$ - число рабочих дней в году постов;

$T_{см}$ - продолжительность смены, час;

C - число смен;

P_{cp} - среднее число рабочих, одновременно работающих на посту;

η_n - коэффициент использования рабочего времени поста.

Работы ТО, ПР и Д могут проводиться в одну или две смены в зависимости от производственной программы и объема работ. Работа разборочно-сборочных постов ТР, как правило, организуется в несколько смен с неравномерным распределением объема работ по сменам. В этом случае расчет числа постов ТР производится для наиболее загруженной смены, в которую обычно выполняется 50-60% общего объема разборочно-сборочных работ.

Расчётное и принятое значения числа постов (X_i) в графе «всего» (таблице 2.23) должны быть близкими между собой.

Таблица 2.23 – Количество постов Д, ПР, ТО и ТР

Подвижной состав	T_{zi} , чел.час	φ	$D_{раб.г}$, дни	$T_{см}$, час	C	P_{cp}	η_n	X_i	
								расчетное	принятое
ТО-1									
БелАЗ	2374	1,5	305	7,0	1	1	0,9	1,70	2
ТО-2									
БелАЗ	2257	1,6	305	7,0	1	1	1	1,54	2
ТО-3									
БелАЗ	2389	1,6	305	7	1	1	1	1,62	2

Окончание таблицы 2.23

Подвижной состав	T_{zi} , чел. час	φ	$D_{раб.з.}$ дни	$T_{см}$, час	C	$P_{ср}$	η_n	X_i	
								расчетное	принятое
ПР									
БелАЗ	6435	1,2	305	7	2	2	1	1,21	1
ТР - Регулировочные и разборочно-сборочные									
БелАЗ	6363	1,5	365	7	2	1	0,	2,33	2
Диагностические									
БелАЗ	983	0,8	250	7	1	1	1	0,51	1
ТР – Сварочные работы и жестяницкие									
БелАЗ	2059	1,25	365	7	1	1	0,	1,05	1
ТР – Окрасочные работы									
БелАЗ	562	1,35	250	6	1	1	0,8	0,46	1
Всего								10,2	12

2.9 Общая численность постов ЕО, ТО, ПР, Д, ТР и ожидания

Для разработки планировочного решения производственного корпуса на основе принятого в результате расчета числа рабочих постов производится их корректировка с учетом организации работ ТО и диагностирования на отдельных постах, специализации и типа постов (тупиковых, проездных) по видам работ, проведения ТО и ТР автомобилей.

На данном этапе целесообразно сопоставить принятое число постов для разработки планировочного решения предприятия с нормативным показателем.

Число постов ожидания определяется: перед постами ЕО - исходя из 15 - 25% часовой пропускной способности постов (линий) ЕО; перед постами ТО - исходя из 10 - 15% сменной программы; перед постами ТО-2,3 - исходя из 30 - 40% сменной программы; перед постами ТР - в количестве 20 - 30% от числа постов ТР.

Общая численность постов ЕО, ТО, ТР, ожидания и их корректировка представляются по форме таблица 2.24.

Таблица 2.24 – Сводная таблица постов ЕО, ТО, ТР и ожидания

Посты по видам работ	Принятое X		Принятая специализация, размещение постов и организация работ
	по результатам расчета	с учётом корректировки	
ЕО: моечные	1	1	1 спец проездной поста на механизированной мойке
Диагностические	1	1	1 специализированный
ТО-1, ТО-2	2	2	2 спец тупиковых поста
ТО-3, ПР-1, ПР-2	2	2	2 спец тупиковых поста

Окончание таблицы 2.24

Посты по видам работ	Принятое X		Принятая специализация, размещение постов и организация работ
	по результатам расчета	с учётом корректировки	
ТР: разборочно-сборочные	2	2	2 универс. тупиковых поста
сварочно-жестяницкие	1	1	Спец проездной пост
окрасочные	1	1	Спец. тупиковый пост
Итого:	12	12	
Посты ожидания: ТО и ТР	1,1	1	
перед линиями УМР	0,9	1	
Итого:	2	2	

2.10 Расчет площадей зон ЕО ТО, ТР и ожидания

Площадь зон

$$F_{zi} = f_a \cdot X_{zi} \cdot K_n, \quad (2.82)$$

где f_a - площадь подвижного состава по габаритным размерам в плане, m^2 ;

X_{zi} - число постов;

K_n - коэффициент плотности расстановки постов.

Исходные данные и результаты расчета приводятся по форме таблице 2.25.

Таблица 2.25 – Площадь зон ЕО, ТО, ТР и ожидания

Наименование зон	f_a, m^2	X_{zi}	K_n	F_{zi}, m^2
ЕО: моечные	65,8	1	4	263
Диагностические	65,8	1	4	263
ТО-1, ТО-2	65,8	4	4	1053
ТО-3, ПР-1, ПР-2	65,8	3	4	790
ТР	65,8	2	4	526
Сварочно-жестяницкий	65,8	1	4	263
Окрасочный	65,8	1	4	263
Посты ожидания	65,8	2	4	526
ИТОГО:				3947

2.11 Расчет площадей производственных участков

Площадь производственных участков

$$F_y = f_1 + f_2 \cdot (P_m + I), \quad (2.83)$$

где f_1 - площадь на первого работающего, m^2 ;

f_2 - то же на каждого последующего работающего, m^2 ;

P_m - число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженной смене.

Исходные данные и результаты расчета приводятся по форме таблице 2.26.

Таблица 2.26 – Площадь производственных участков

Участки	P_m , чел.	f_1, m^2	f_2, m^2	F_y, m^2
Агрегатные	1	15	12	18
Слесарно-механические	1	10	8	12
Электротехнические	1	10	5	12
Аккумуляторные	0	8	5	0
Система питания	0	15	10	6
Шинно-монтажные, вулканизационные	1	15	10	18
Кузнечно-рессорные	1	20	15	20
Медницкие, сварочные, жестяницкие, арматурные	1	10	8	12
Итого	6			60

2.12 Расчет площадей складов

Площадь складов

$$F_{ск} = 0,1 \cdot A_u \cdot f_y \cdot K_1^c \cdot K_2^c \cdot K_3^c \cdot K_4^c \cdot K_5^c \cdot K^c, \quad (2.84)$$

где A_u - списочное число технологически совместимого подвижного состава;

f_y - удельная площадь данного вида склада на 10 единиц подвижного состава, m^2 ;

$K_1^c, K_2^c, K_3^c, K_4^c, K_5^c$ - коэффициенты, соответственно учитывающие среднесуточный пробег единицы подвижного состава, число технологически совместимого подвижного состава, его тип, высоту складирования и категорию условий эксплуатации;

K^c - коэффициент, учитывающий уменьшение площади складов ($K^c = 0,4 \dots 0,5$).

С переходом экономики к рыночным отношениям изменилась система и организация обеспечения АТП агрегатами, запасными частями и т. д., что изменило нормирование, расчёт складских помещений по оценке экспертов следует уменьшить на 40...50%.

Исходные данные и результаты расчета приводятся в таблице 2.27.

Таблица 2.27 – Площадь складов

Подвижной состав	A_u	f_y, m^2	Коэффициенты корректирования						$F_{ск}, m^2$	
			K_1^c	K_2^c	K_3^c	K_4^c	K_5^c	K^c	расчетная	принятая
Запасные части и эксплуатационные материалы										
БелАЗ	12	4	1,25	1,4	2,2	1	1,2	0,5	27,72	28
Двигатели, агрегаты и узлы										
БелАЗ	12	2,5	1,25	1,4	2,2	1	1,2	0,5	17,33	17
Смазочные материалы										
БелАЗ	12	1,6	1,25	1,4	2,2	1	1,2	0,5	11,09	11
Лакокрасочные материалы										
БелАЗ	12	0,5	1,25	1,4	2,2	1	1,2	0,5	3,47	3
Инструмент										
БелАЗ	12	0,15	1,25	1,4	2,2	1	1,2	0,5	1,04	1
Кислорода, азота и ацетилена в баллонах										
БелАЗ	12	0,15	1,25	1,4	2,2	1	1,2	0,5	1,04	1
Пиломатериалов										
БелАЗ	12	0,3	1,25	1,4	2,2	1	1,2	0,5	2,08	2
БелАЗ	12	0,25	1,25	1,4	2,2	1	1,2	0,5	1,73	2
Автомобильных шин новых, отремонтированных										
БелАЗ	12	2,4	1,25	1,4	2,2	1	1,2	0,5	16,63	17
Подлежащих списанию автомобилей, агрегатов (на открытой площадке)										
БелАЗ	12	6	1,25	1,4	2,2	1	1,2	0,5	41,58	42
Промежуточного хранения запасных частей и материалов										
БелАЗ	12	0,8	1,25	1,4	2,2	1	1,2	0,5	5,54	6
Всего									129,25	130

2.13 Площадь вспомогательных и технических помещений

Площади вспомогательных и технических помещений в ДП принимаются соответственно в размере 5% для АТП грузовых автомобилей, от общей производственно-складской площади согласно распределению ТЭПов по элементам ПТБ.

На основе анализа практического опыта определена (таблица 2.28) примерная структура и дано распределение этих площадей в процентах.

Таблица 2.28 – Распределение площадей технических помещений

Наименование помещений	%	Площадь ,м ²
Вспомогательные помещения.		
Участок ОГМ с кладовой	60	73
Компрессорная	40	49
Итого	100	122
Технические помещения		
Насосная мойки подвижного состава	20	41
Трансформаторная	15	30
Тепловой пункт	15	30
Электрощитовая	10	20
Насосная пожаротушения	20	41
Отдел управления производством	10	20
Комната мастеров	10	20
Итого	100	202

2.14 Общая производственно-складская площадь

Для разработки планировочного решения результаты расчета различных площадей производственно-складских площадей сводятся в таблицу 2.29.

Таблица 2.29 – Общая производственно-складская площадь

Наименование помещений	%	Площадь ,м ²
Зоны ЕО, ТО и ТР (с учетом площади постов ожидания)	85	3947
Производственные участки	4	60
Склады	3	51
Вспомогательные	3	122
Технические	5	202
Итого	100	4382

2.15 Площадь зоны хранения (стоянки) автомобилей

При укрупненных расчетах площадь открытой стоянки автомобиля

$$F = f_0 \cdot A_{CT} \cdot K_C, \quad (2.85)$$

где f_0 - площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м²;

A_{CT} - число автомобиле-мест хранения $A_{ct} = A_u$;

K_C - коэффициент плотности расстановки автомобиле-мест хранения.

Число автомобиле-мест хранения при закреплении их за автомобилями, рассчитанные значения сведены в таблицу 2.30.

Таблица 2.30 – Площадь зоны хранения автомобилей

Марка самосвала	БелАЗ-7555В	БелАЗ-75131
Списочное количество автомобилей, шт	7	5
Площадь автомобиля в плане, м ²	46,58	65,78
Коэффициент плотности расстановки	3	3
Площадь хранения по автомобилям, м ²	1965	

2.16 Площади административных помещений

Площади административных помещений рассчитываются исходя из штата управленческого персонала по следующим нормам:

- рабочих комнат – по 4 м² на одного работающего,
- кабинетов – 10-15 % площади рабочих комнат в зависимости от количества служащих,
- вестибюлей-гардеробных – 0,27 м² на одного служащего.

Площади помещений для получения и приема путевых документов водителями рассчитываются по периоду максимального часового выпуска автомобилей на линию. При этом принимаются во внимание 30 % выезжающих водителей, на каждого из которых норма составляет 1,5 м². Помещение должно быть не менее 18 м².

Площади помещений под гардеробные для производственного персонала определяются количеством работающих. При закрытом способе хранения всех видов одежды число шкафчиков принимается равным количеству рабочих во всех сменах. При открытом хранении одежды на вешалках число мест равно числу рабочих в двух наиболее многочисленных сменах.

Для водителей грузовых автомобилей число мест хранения равно списочному составу.

Площадь пола гардеробной на один индивидуальный шкафчик составляет 0,25 м². На каждое место открытых вешалок предусматривается 0,1 м² площади гардеробной. Количество душевых сеток и кранов в умывальниках определяется количеством работающих в наиболее многочисленной смене и зависит от группы производственного процесса. Количество душевых сеток и умывальников для водителей грузовых автомобилей и число умывальников для водителей принимается равным максимальному количеству автомобилей, возвращающихся с линии. Площадь пола на один душ (кабину) с раздевалкой составляет 2 м², на один умывальник при одностороннем их расположении – 0,8 м². Количество кабин туалетов с унитазами принимается из расчета одна кабина на 30 мужчин и одна кабина на 15 женщин, работающих в наиболее многочисленной смене.

Площадь пола туалета берется из расчета 2-3 м² на одну кабину. Расстояние от наиболее удаленного рабочего места до туалета должно быть не более 75 м.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.31.

Таблица 2.31 - Площади административных помещений, м²

Административное помещение	Площадь
Площади рабочих комнат	67
Площади кабинетов	40
Площадь вестибюля-гардероба	29
Площадь помещения приема-выдачи путевых документов	48
Площадь гардероба для производственных рабочих	44
Площадь туалетов	20
Площадь курительной	29
Площадь умывальников	58
Площадь душевых	48
Подсобные помещения	167
Другие помещения	180
Итого:	730

2.17 Планировка производственного корпуса ГТЦ

Данный раздел пояснительной записки содержит:

- обоснование взаимного расположения производственно-складских и административно-бытовых помещений;
- обоснование выбранного объемно-планировочного решения производственного корпуса и его основная характеристика (конструктивная схема, сетка колонн, размеры здания в плане, высота помещений от пола до низа несущих конструкций покрытий (в многоэтажных зданиях - высота этажей), подъемно-транспортное оборудование). Значения существующих площадей цехов необходимо сравнить с расчетными и сделать выводы.

Общая производственно-складская площадь помещений заносится в табл. 2.32 и сопоставляется с нормативным показателем.

Таблица 2.32 – Экспликация помещений

Наименование помещений	Площадь (м ²), принятая в результате:		Категория производства по взрывопожарной и пожарной опасности
	технологического расчета	существующая планировка	
1. Зоны ЕО, ТО и ТР			
ЕО	263	260	Д
Зона Д	263	260	Д
ЗонаТО-1, ТО-2	1053	1000	Д
ЗонаТО-3, ПР	790	1000	Д
Посты ТР		1	
Рзборочно-сборочные	526	500	Д
Сварочно-жестяницкие	263	260	Г
Окрасочные	263	260	
Итого	3421	3540	

Продолжение таблицы 2.33

Наименование помещений	Площадь (м ²), принятая в результате:		Категория производства по взрывопожарной и пожарной опасности
	технологического расчета	существующая планировка	
Посты ожидания			Д
Перед линиями УМР, ТО	263	263	Д
Перед постами ТО и ТР	263	263	Д
Итого:	2893		
2. Производственные участки			
Агрегатный	15	216	Д
Слесарно-механический	10	900	Д
Электротехнический,	20	108	Д
Аккумуляторный	0	60	А
Ремонт приборов системы питания	5		Б
Шиномонтажный, вулканизационный	105	300	В
Кузнечно-рессорный	5	108	Г
Медницкие, сварочные, жестяницкие, арматурные	10	310	Г
Итого	70		
3. Склады			
Запасных частей, деталей, и материалов	11	15	В
Двигателей, агрегатов и узлов	7	10	Д
ГСМ с насосной	4	10	Б
ЛКМ	1	10	А
Инструмента	0	-	Д
Кислорода, азота и ацетилен в баллонах	0	-	А
Пиломатериалов	1	-	В
Металла, металлолома	1		Д
Автомобильных шин на открытой площадке			В
	40	150	Д
Промежуточного хранения ЗЧ.	2	10	Д
Итого	51	225	
Вспомогательные помещения.			
Участок ОГМ с кладовой	73		Д
Компрессорная	49	50	Д
Итого	122		

Окончание таблицы 2.33

Наименование помещений	Площадь (м ²), принятая в результате:		Категория производства по взрывопожарной и пожарной опасности
	технологического расчета	существующая планировка	
Технические помещения			
Насосная мойки ПС	41	60	Д
Очистные сооружения	200	200	Д
Трансформаторная	30	60	Д
Тепловой пункт	30	60	Д
Электрощитовая	20	30	Д
Насосная пожаротушения	41	30	Д
Отдел управления	20	60	Д
Комната мастеров	20	30	Д
Итого	402	530	
Стоянка	1965	2000	Д
Административно-бытовой	730	700	Д
Всего	7287	8000	
Площадь территории	25000	120000	

Вывод: В результате проведенного расчета производственной программы, при полученной трудоемкости годовой объём работ по профилакторию составит 24539 чел.·час. Необходимая численность производственных рабочих составит 12 человек, а штатная численность 14 человек. Произведен расчет площади профилактория. Площадь профилактория 7430 м².

Расчетные площади отличаются от существующих в меньшую сторону так как ГТЦ был построен по типовому проекту на 20-30 с перспективой увеличения Белазов следовательно их можно использовать, без реконструкции.

2.18 Генеральный план и общая планировка помещений

Генеральный план предприятия – это план отведённого под застройку земельного участка территории, ориентированный в отношении проездов общего пользования и соседних владений, с указанием на нём зданий и сооружений по их габаритному очертанию, площадки для безгаражного хранения подвижного состава, основных и вспомогательных проездов и путей движения подвижного состава по территории.

Дипломным проектом принимается:

- корпус производственный 1-но этажный: $F_{nc}=17640 \text{ м}^2$;
- корпус административно-бытовой 1-но этажный: $F_{аб}=730 \text{ м}^2$;
- стоянка открытая, на улице: $F_{он}= 2000 \text{ м}^2$.

Площадь застройки определяется как сумма площадей занятых зданиями и сооружениями всех видов, включая навесы, открытые стоянки автомобилей и складов, резервные участки, $F_{застр}=20200 \text{ м}^2$.

Плотность застройки предприятия определяется отношением площади, занятой зданиями, сооружениями, открытыми площадками, автомобильными дорогами, тротуарами и озеленениями, к общей площади предприятия, $K=0,68$.

Коэффициент озеленения определяется отношением площади зелёных насаждений к общей площади предприятия, $K_{оз}=0,2$; $F_m=120000 \text{ м}^2$.

2.19 Расчет эталонных технико-экономических показателей проекта

Для оценки технического уровня разработанного в ДП проектного решения АТП используются следующие основные технико-экономические показатели (ТЭП).

- численность производственных рабочих - P ;
- число рабочих постов - X ;
- площадь производственно-складских помещений - $F_{ск}$;
- площадь административно-бытовых помещений - $S_{ад}$;
- площадь стоянки - S_c ;
- площадь территории - S_m .

Технико-экономические показатели для условий проектируемого АТП:

Определение показателей производится с помощью коэффициентов приведения, учитывающих изменение следующих факторов:

K_1 - коэффициент, учитывающий списочное количество технологически совместимого подвижного состава;

K_2 - коэффициент, учитывающий тип подвижного состава;

K_3 - коэффициент, учитывающий наличие прицепного состава;

K_4 - коэффициент, учитывающий среднесуточный пробег подвижного состава;

K_5 - коэффициент, учитывающий условия хранения подвижного состава;

K_6 - коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации подвижного состава;

K_7 - коэффициент, учитывающий природно-климатические условия эксплуатации подвижного состава.

1) Численность производственных рабочих на единицу АТС

$$P_{yd} = P_{yd}^{(эм)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.86)$$

где $P_{yd}^{(эм)}$ - численность производственных рабочих на единицу АТС для эталонных условий, чел.

2) Количество рабочих постов на единицу АТС, пост:

$$X_{yd} = X_{yd}^{(эм)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.87)$$

где $X_{yd}^{(эм)}$ - число постов на единицу АТС для эталонных условий.

3) Площадь производственно-складских помещений на единицу подвижного состава

$$F_{yднск} = F_{yднск}^{(эм)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.88)$$

где $F_{удпсн}^{(эм)}$ – площадь производственно - складских помещений на единицу подвижного состава для эталонных условий, м².

4) Площадь административно-бытовых помещений на единицу подвижного состава

$$S_{удвсп} = S_{удвсп}^{(эм)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.89)$$

где $S_{уд}^{(эм)}$ - площадь административно-бытовых помещений на единицу подвижного состава для эталонных условий, м².

5) Площадь стоянки на одно место хранения

$$S_{удс} = S_{удс}^{(эм)} K_2 \cdot K_3 \cdot K_5, \quad (2.90)$$

где $S_{удс}^{(эм)}$ – площадь стоянки на одно место хранения для эталонных условий, м².

б) Площадь территории на единицу подвижного состава

$$S_{удт} = S_{удт}^{(эм)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.91)$$

где $S_{удт}^{(эм)}$ – площадь территории на единицу подвижного состава для эталонных условий, м².

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.33.

Таблица 2.33 – Расчет основных нормативных технико-экономических показателей

Показатель	Подвижной состав	A_u	Удельный ТЭП для эталонных условий	Коэффициенты корректирования							Значения ТЭП для данных условий
				K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7	
$P_{уд}$	БелАЗ	12	1,7	1,66	1,00	1,0	0,52	-	1,03	1,13	1,7
$X_{уд}$	БелАЗ	12	0,4	2,3	1,00	1,0	0,8	-	1,03	1,1	0,8
$F_{удпсн}$	БелАЗ	12	150,0	2,20	1,00	1,0	0,66	-	1,03	1,08	242,3
$S_{удвсп}$	БелАЗ	12	18	1,14	1,40	1,0	0,94	-	1,01	1,05	28,6
$S_{удс}$	БелАЗ	12	125,0	-	1,00	1,0	-	1,4	-	-	175,0
$S_{удт}$	БелАЗ	12	310,0	1,9	1,00	1,0	0,9	1,2	1,01	1,02	655,3

2.20 Расчет фактических технико-экономических показателей проекта

Фактические технико-экономические показатели

1) Численность производственных рабочих на единицу подвижного состава

$$P = P_{осн} / L_2, \quad (2.92)$$

где $P_{осн}$ – число основных рабочих, чел.

2) Количество постов на единицу подвижного состава, пост:

$$X = X_n / L_2, \quad (2.93)$$

где X_n – число постов, *пост*.

3) Площадь производственно-складских помещений на единицу подвижного состава

$$F_{ncn} = F_{np} / A_c , \quad (2.94)$$

где F_{np} - площадь производственных помещений, m^2 ;

A_c - списочное число автомобилей, *шт*.

4) Площадь административно-бытовых помещений на единицу подвижного состава

$$S_{всп} = F_{adm} / A_c , \quad (2.95)$$

где F_{adm} – площадь административно-бытовых помещений, m^2 .

5) Площадь стоянки на единицу подвижного состава

$$S_c = F_{cm} / A_c , \quad (2.96)$$

где F_{cm} – площадь стоянки, m^2 .

6) Площадь территории на единицу подвижного состава

$$S_m = F_{\phi} / A_c , \quad (2.97)$$

где F_{ϕ} – фактическая площадь предприятия, m^2 .

Рассчитанные значения сводим в таблицу 2.34.

Таблица 2.34 – Фактические технико-экономические показатели предприятия

Показатель	Обозначение	Значение показателя
Списочное количество автомобилей, <i>шт</i> .	A_c	12
Численность производственных рабочих на единицу подвижного состава, <i>чел</i> .	P	1,4
Количество постов на единицу подвижного состава	X	0,6
Площадь производственно-складских помещений на единицу подвижного состава, $m^2/1 атс$	F_{ncn}	270,4
Площадь административно-бытовых помещений на единицу подвижного состава, $m^2/1 атс$	$S_{всп}$	60,8
Площадь стоянки на единицу подвижного состава, $m^2/1 атс$	S_c	163,8
Площадь территории на единицу подвижного состава , $m^2/1 атс$	S_m	666,7

2.21 Оценка технико-экономических показателей проекта

Оценка технико-экономических показателей в таблице 2.35.

Таблица 2.35 – Оценочные технико-экономические показатели по предприятию

Наименование, тип показателя	Значения показателей полученных в результате:			Величина расхождения, %	
	технологического расчета	существующий показатель	расчета нормативных ТЭП	технологического расчета	существующий показатель
Численность производственных рабочих, чел/1 атс	1,4	1,9	1,7	-21,4	10,5
Количество рабочих постов, пост/1 атс	0,6	0,9	0,80	-33,3	11,1
Площадь производственно-складских помещений, м ² /1 атс	270,4	250,0	242,3	10,4	3,1
Площадь административно-бытовых помещений, м ² /1 атс	60,8	29,6	28,6	53,0	3,4
Площадь стоянки, м ² /1 атс	163,8	196,3	175,0	-6,8	10,9
Площадь территории, м ² /1 атс	666,7	750,0	655,3	1,7	12,6

Вывод: Близость значений ТЭПов с результатами технологического расчета подтверждает правильность последних. Значения показателей (числа рабочих постов и площадей производственно-складских помещений), полученные в результате разработки планировки производственного корпуса, как правило, не должны иметь отклонения более чем на $\pm 10\%$ от нормативных ТЭПов для данного АТП, что свидетельствует о прогрессивности разработанного проектного решения. В противном случае необходимо проанализировать и пересмотреть принятые ранее проектные решения в технологическом расчете и планировке с позиций применения более прогрессивных организационных и технологических решений по использованию рабочих постов и площадей или привести соответствующее обоснование принимаемых в проекте показателей.

3 ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

3.1 Исследование технических решений

Что бы организовать профилакторий для автомобилей БелАЗ необходимо оборудовать новые мастерские всем необходимым для того, чтобы комплексные бригады могли спокойно заниматься ремонтными работами и техобслуживанием карьерных самосвалов в пределах цеха,

Техническое состояние конкретного самосвала является фактором, определяющим эффективность его работы и парка карьерных самосвалов в целом, и соответствующий размер получаемой транспортным предприятием прибыли.

Самосвал, как и любая машина, в течение срока службы изнашивается, и эффективность, характеризуемая производственными и экономическими показателями ее использования, изменяется.

БелАЗ – мощная грузовая машина для карьерных работ, которая выдерживает значительные нагрузки и способна выполнить очень большой объем работ по транспортировке добытого сырья. Как и у любой техники, особенно сложной и мощной, у БелАЗа есть свои трудности в ремонте – ведь чем сложнее механизм, тем зачастую труднее бывает его восстановить до первоначального уровня функциональности.

БелАЗ – сложная техника, имеющая многие особенности конструкции, которые обусловлены рекордной грузоподъемностью техники, и ремонт БелАЗов имеет многие нюансы и способен вызвать трудности даже в случае незначительной поломки.

Наличие на предприятии, где используются БелАЗы, необходимого объема запчастей положительно может сказаться на временных и финансовых затратах при ремонте.

После ремонта БелАЗ должен сохранить свои параметры грузоподъемности, функциональности, управляемости, скорости и другие характеристики.

Ремонт, осуществляемый в специально оборудованных мастерских, которым занимаются высокопрофессиональные специалисты-техники, применяя оригинальные фирменные запчасти и производя объем работ в соответствии со всеми требованиями нормативной и технической документации.

Текущий ремонт автомобиля нельзя планировать заранее, он выполняется по потребности. Во время такого ремонта неисправные детали, узлы и агрегаты заменяют на исправные и проводят регулировочные, слесарные, сварочные и другие работы. Если базовые детали агрегата нуждаются в ремонте или износ большинства деталей не может быть устранен текущим ремонтом, агрегат отправляют в капитальный ремонт.

Профилакторий для автомобилей БелАЗ выполняет все виды ТО и ремонта. Приняты следующие виды и периодичность технического обслуживания: - ежедневное обслуживание (ЕО); – первое техническое обслуживание (ТО-1), выполняемое через 100 ч работы двигателя, но не более чем через 1500 - 2000 км пробега; - второе техническое обслуживание (ТО-2), выполняемое через 500 ч работы двигателя, но не более чем через 8000 - 10 000 км пробега; - сезонное техническое обслуживание (СО) - проводится два раза в год для подготовки

автомобиля к осенне-зимним или весенне-летним условиям эксплуатации.

Как правило, сезонное обслуживание совмещается с очередным ТО-2 (с соответствующим увеличением трудоемкости работ).

Для автомобилей, работающих в зоне холодного климата, рекомендуется сезонное обслуживание планировать отдельно.

Ежедневное техническое обслуживание (ЕО) проводится водителями с целью контроля исправного состояния автомобиля, обеспечивающего безопасность движения, а также заправки топливом, маслом и охлаждающей жидкостью и поддержания внешнего вида. ЕО выполняется перед выездом или после возвращения автомобиля с линии; при смене водителей на линии работы по ЕО выполняются ими во время смены. Техническое обслуживание — первое и второе — проводится с целью снижения интенсивности изнашивания деталей, выявления и предупреждения отказов и неисправностей путем своевременного выполнения контрольных, регулировочных, смазочных и крепежных работ

Качество технического обслуживания № 1 и 2 должно обеспечить безотказную работу агрегатов и систем автомобилей при эксплуатации. Эти виды технического обслуживания проводятся на специализированных постах слесарями.

Учитывая различную интенсивность работы автомобилей-самосвалов в сложных карьерных условиях, периодичность проведения ТО-1 и ТО-2 необходимо корректировать в зависимости от конкретных условий эксплуатации, включающих: глубину карьера, расстояния транспортирования груза, тип дорожного покрытия и объемную массу перевозимых пород. При этом минимальные значения периодичности не должны быть ниже 1300 км для ТО-1 и 6500 км для ТО-2.

Обслуживание и диагностика такой сложной машины, как БелАЗ, требует определенного подхода, так как этот автомобиль является очень сложным по своей конструкции. Обслуживание БелАЗа следует проводить на специальных стендах, и с привлечением опытных специалистов. Чтобы избежать трудоемкого ремонта БелАЗа, следует проводить обслуживание БелАЗов периодически и с соблюдением всех рекомендаций завода изготовителя. При обслуживании БелАЗа следуют учитывать всю сложность устройства этой машины и отдельных ее частей. Систематическое обслуживание БелАЗов включает в себя диагностику всех узлов и агрегатов автомобиля, смазочные работы, крепежные работы и другие виды работ.

Техническим обслуживанием (ТО) называют комплекс операций (или операцию) по поддержанию работоспособности (или исправности) изделия при использовании его по назначению, хранении и транспортировании. Основной целью ТО является отдаление момента достижения машиной предельного состояния с помощью мероприятий, предупреждающих отказы и неисправности, т. е. поддерживающих параметры технического состояния машины (агрегата, механизма), близкими к номинальным (например, с помощью контрольно-регулирующих, крепежных работ или замены изношенных деталей), а также снижающих темп изнашивания деталей (например, с помощью смазочных и регулировочных работ). Под технологическим процессом производства понимается последовательность технических воздействий на автомобиль, агрегат или узел, рисунок 3.1.



Рисунок 3.1 – Схема технологического процесса обслуживания автомобиля

Участки и цеха, выполняющие ремонт самосвалов БелАЗ, должны быть оснащены грузоподъемными механизмами, чалочными приспособлениями и другими устройствами, обеспечивающими возможность снятия, разборки и установки любого узла и агрегата на самосвал, а также установку их на сборочные стеллажи и снятие их со стеллажей после испытаний.

В процессе разборки и ремонта самосвала рекомендуется организовать трехстадийную мойку, которая включает в себя:

- наружную мойку самосвала перед разборкой;
- мойку снятых и частично разобранных агрегатов и узлов;
- мойку деталей разобранных агрегатов и узлов.

Для предотвращения попадания воды в системы двигателя и узлы тягового электропривода наружную мойку самосвала перед разборкой выполнять только при установленных защитных чехлах.

Разборку агрегатов и узлов, снятых с самосвала, необходимо производить на специальных стеллажах или подставках, обеспечивающих максимально возможный доступ к демонтируемым деталям и удобство работы.

При разборке узлов, имеющих неподвижную посадку в соединении, используйте съемники, оп-равки, приспособления, выколотки и молотки из меди. При разборке подшипниковых узлов усилие при выпрессовке подшипников должно быть приложено к торцу наружного кольца в случае выпрессовки подшипника из корпуса и к торцу внутреннего кольца в случае снятия с вала.

Детали (узлы), которые прошли совместную обработку на заводе-изготовителе, не подлежат разукрупнению при разборке.

Необходимо иметь в виду, что всякая разборка и сборка узла или агрегата, даже если он не подвергался ремонту, приводит к снижению его срока службы вследствие нарушения характера соединений и взаиморасположения приработавшихся поверхностей сопряженных деталей. Поэтому, разборку агрегатов и узлов необходимо производить в случае, если это вызвано необходимостью устранения неисправности, определив по внешнему проявлению

ее вероятную причину и метод устранения. Для обеспечения правильности сборки и установки деталей на свои же места при разборке узла необходимо предусмотреть кернение, отметку краской или нанесение рисок на сопрягаемых деталях.

Ремонт систем двигателя самосвалов БелАЗ- 75131 включает снятие, ремонт и установку на самосвал двигателя, тягового генератора, неисправных узлов и систем двигателя, а так же внешних систем двигателя.

Ремонт электрических машин самосвалов БелАЗ- 75131 (тягового генератора или электродвигателя)

Ремонт выполняется высококвалифицированными слесарями в специальных помещениях, оснащенных необходимым оборудованием для проведения ремонтных работ. Основными причинами, вызывающими нарушение работоспособности генератора, являются снижение сопротивления изоляции обмоток, пробой изоляции обмотки на корпус, чрезмерное искрение под щетками и повышенный нагрев контактных колец, повышенный нагрев или разрушение подшипника.

Ремонт и обслуживание подвески самосвалов БелАЗ- 75131

Возможные неисправности цилиндров подвески и методы их устранения приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Возможные неисправности цилиндров подвески и способы их устранения самосвалов БелАЗ- 75131

Неисправность и ее внешнее проявление	Вероятная причина	Метод устранения
Давление во всех цилиндрах не соответствует давлению на характеристической линейке	Неправильная зарядка	Привести в соответствие зарядку: проверить уровень масла и давление газа во всех цилиндрах в соответствии с руководством по эксплуатации; зарядить цилиндры маслом и газом по характеристической линейке
В одном цилиндре по характеристической линейке давление наиболее всего отличается от требуемого	Неправильная зарядка цилиндра	Привести зарядку цилиндра в соответствие с руководством по эксплуатации
Один или несколько цилиндров постоянно не "держат" размеры "Н1" или "Н2" (нет утечек масла)	Негерметичен запорочный клапан	Проверить состояние медной прокладки под клапаном. Если она твердая или поврежденная по плоскостям, то заменить ее и зарядить цилиндр газом
Цилиндр после зарядки резко садится и масло вытекает через предохранительный клапан или предохранительное кольцо	Изношена манжета. Негерметичность насоса	Снять и разобрать цилиндр с соблюдением мер безопасности, проверить состояние манжеты и насоса. Изношенные и поврежденные детали заменить
На ходах отбоя слышен стук в цилиндре	Изношены фторопластовые шайбы на поршне штока	Снять цилиндр и разобрать. Заменить шайбы на поршне штока

Рулевое управление самосвалов БелАЗ- 75131 — гидрообъемного типа, с внутренней гидравлической обратной связью. Оно включает гидравлический

рулевой механизм, соединенный карданным валом с валом рулевой колонки, усилитель потока, коллектор, два гидроцилиндра поворота, аксиально-поршневой насос переменной производительности, фильтры, три пневмогидроаккумулятора, масляный бак и маслопроводы.

Для определения возможных причин неисправностей рулевого управления и методов их устранения в таблице 3.2

Таблица 3.2 – Возможные неисправности рулевого управления, причины и методы их устранения самосвалов БелАЗ- 75131

Неисправность и ее внешнее проявление	Вероятная причина	Метод устранения
Замедленная реакция рулевого управления на поворот рулевого колеса, слабое усиление или потеря усиления	Перегружена управляемая ось	Уменьшить нагрузку на ось
	Неисправен предохранительный клапан в гидросистеме опрокидывающего механизма	Заменить предохранительный клапан
	Неисправен насос	Заменить насос
Медленное смещение само- свала на дороге в одну сторону	Повреждена тяга рулевой трапеции	Заменить тягу и проверить схождение перед- них колес
Рыскание самосвала при прямолинейном движении	Наличие воздуха в гидросистеме из-за низкого уровня масла в баке, кавитации насоса, подсоса воздуха через уплотнения	Найти и устранить неисправность
	Ослаблен поршень гидроцилиндра	Отремонтировать гидроцилиндр
	Поломка пружин нейтрального положения в рулевом механизме	Заменить пружины рулевого механизма
	Изгиб штока гидроцилиндра или повреждение наконечника	Заменить неисправные детали
При медленном вращении рулевого колеса управляемые колеса не поворачиваются	Износ уплотнений поршня гидроцилиндра	Заменить уплотнения
	Износ деталей рулевого механизма	Заменить рулевой механизм
Неустойчивое управление	Наличие воздуха в гидросистеме вследствие низкого уровня масла, кавитации насоса, утечки масла через уплотнения и т. д.	Устранить неисправности, долить масло в гидробак до уровня
	Ослаблено крепление поршня гидроцилиндра	Закрепить поршень
Рулевое колесо свободно вращается без ответной реакции передних колес	Износ шлиц вала привода рулевого механизма или карданного вала	Заменить изношенные детали
	Низкий уровень масла в баке	Долить масло
	Повреждение шлангов	Заменить шланги
Чрезмерно большой свободный ход передних колес	Износ уплотнений гидроцилиндров	Заменить уплотнения гидроцилиндров
Заклинивание рулевого механизма	Попадание частиц грязи в золотниковую пару	Разобрать рулевой механизм и промыть детали
Управляемые колеса поворачиваются в сторону, противоположную вращению рулевого колеса	Неправильно подсоединены трубопроводы к каналам гидроцилиндров	Исправить подсоединение трубопроводов
Отсутствие давления масла на выходе насоса	Скопление воздуха внутри насоса	Стравить воздух из насоса
	Поломка приводного вала насоса	Заменить вал
	Значительные утечки масла в гидросистеме	Устранить негерметичность
	Отсутствие масла на входе насоса	Восстановить уровень масла в баке

Окончание таблицы 3.2

Неисправность и ее внешнее проявление	Вероятная причина	Метод устранения
Низкое давление масла на выходе насоса	Разрегулирован клапан отсечки насоса	Отрегулировать клапан
	Износ поршней или блока цилиндров качаю- щего узла насоса	Заменить изношенные детали или насос
Чрезмерно высокое давление масла на выходе насоса	Разрегулирован клапан отсечки	Отрегулировать клапан
	Не закреплены трубопроводы и шланги	Закрепить трубопроводы скобами с резиновыми прокладками
	Недостаточный уровень рабочей жидкости в гидробаке	Восстановить уровень масла
	Попадание воздуха в гидросистему	Устранить негерметичность системы
	Достаточно холодная рабочая жидкость или очень высокая ее вязкость	Заправить рабочую жидкость требуемой вяз- кости или подогреть ее
Работа гидросистемы сопровождается повышенным уровнем шума	Попадание воздуха во всасывающую гидролинию	Восстановить герметичность всасывающей гидролинии
	Попадание воздуха в гидросистему	Устранить негерметичность системы
	Достаточно холодная рабочая жидкость или очень высокая ее вязкость	Заправить рабочую жидкость требуемой вяз- кости или подогреть ее
	Попадание воздуха во всасывающую гидролинию	Восстановить герметичность всасывающей гидролинии
	Попадание воздуха в гидросистему	Устранить негерметичность системы
Вспенивается рабочая жид- кость	Попадание воздуха во всасывающую гидролинию	Восстановить герметичность всасывающей гидролинии
	Недостаточный уровень рабочей жидкости в гидробаке	Восстановить уровень жидкости
Нестабильная или неравно- мерная работа рулевого управления	Попадание воздуха в гидросистему	Устранить негерметичность системы
	Недостаточный уровень рабочей жидкости в гидробаке	Восстановить уровень жидкости
Перегрев гидросистемы	Насос работает при давлении, превышающем допустимое значение	Отрегулировать клапан отсечки на требуемое давление
	Недостаточный уровень рабочей жидкости в гидробаке	Восстановить уровень жидкости
	Попадание воздуха во всасывающую гидролинию	Устранить негерметичность всасывающей гидролинии
	Неправильно отрегулирован или неисправен предохранительный клапан гидросистеме опрокидывающего механизма	Отрегулировать или заменить предохрани- тельный клапан
Гечь по валу насоса	Повреждение уплотнения	Заменить манжету
Замедленное или тугое управление	Заедание золотника усилителя потока	Разобрать узел и устранить заедание золотника
Тяжелое вращение рулевого колеса	Загрязнено дроссельное отверстие в золотнике гидрораспределителя выбора направления усилителя потока	Разобрать узел и прочистить дроссельное отверстие
	Загрязнено дроссельное отверстие в золот- нике усилителя потока	Разобрать узел и прочистить дроссельное отверстие
Свободное вращение рулевого колеса (без упора)	Негерметичность противоударного или впускного клапанов усилителя потока	Прочистить противоударный и впускной клапаны

Проверка технического состояния деталей рулевого механизма

Проверить величину внутренних утечек в рулевом механизме. Максимально допустимая величина утечек в сливное отверстие рулевого механизма при давлении на входе 16 МПа – 5 см³/с.

Проверить величину внутренних утечек в усилителе потока. Максимально допустимая величина утечек в сливное отверстие усилителя при давлении на входе 16 МПа – 20 см³/с.

Проверить величину внутренних утечек через гидрораспределитель коллектора. Максимально допустимая величина утечек в дренажное отверстие усилителя при давлении на входе 16 МПа – 2 см³/с.

Перечень операций регламентных ремонтов ПР–1 и ПР–2 для карьерных самосвалов с электромеханической трансмиссией

Регламентный ремонт ПР–1

При каждом регламентном ремонте ПР–1 выполняются дополнительно к ТО–1, ТО–2, ТО–3 следующие работы.

1. Внешние системы двигателя:

1.1. Разобрать пневмостартер, промыть детали пневмодвигателя, полость корпуса редуктора на 1/4 заполнить смазкой Литол–24, собрать.

2. Коробка отбора мощности (КОМ):

2.1. Проверить и при необходимости отрегулировать боковой зазор на втулках привода насоса. Зазор должен быть 0,6–1,0 мм. При необходимости заменить сопрягаемые детали.

2.2. Подтянуть резьбовые соединения крепления фланцев привода узлов.

3. Редуктор привода вентиляторов (РПВ):

3.1. Проверить радиальный зазор в сферическом подшипнике ведущего вала. Зазор должен быть 0,03–0,07 мм. При необходимости заменить подшипник.

4. Редуктор мотор-колеса:

4.1. Снять крышку первого ряда редуктора мотор-колеса. Произвести визуальный контроль состояния сателлитов и солнечной шестерни первого ряда, подшипников сателлитов первого ряда. При обнаружении сколов, питтинга детали заменить.

4.2. Отрегулировать зазоры на упорах торсионных валов.

5. Передняя ось:

5.1. На самосвале грузоподъемностью 220 т провести осмотр балки передней оси. При обнаружении трещин произвести ремонт.

6. Тормозные системы:

6.1. Осмотреть тормозные механизмы рабочей и стояночной тормозных систем. При необходимости разобрать тормозные механизмы, провести ревизию, заменить изношенные детали и тормозные накладки.

7. Тяговый электропривод:

7.1. Провести осмотр тягового генератора, тяговых электродвигателей, силовых кабелей, при необходимости произвести ремонт.

7.2. Провести осмотр электрошкафов с аппаратами. При наличии трещин каркаса произвести подварку, не допуская пережигания проводов и попадания брызг сварки внутрь аппаратов.

7.3. Провести осмотр секций с тормозными резисторами. При необходимости произвести ремонт.

Регламентный ремонт ПР–2

При каждом регламентном ремонте ПР–2 выполнить дополнительно к ТО–1, ТО–2, ТО–3 и ПР–1 следующие работы.

1. Внешние системы двигателя:

1.1. Произвести разборку пневмодвигателя пневмостартера. Заменить лопатки, предварительно смазав их поверхности тонким слоем моторного масла.

Собрать пневмодвигатель.

2. Редуктор мотор-колеса:

2.1. Демонтировать редукторы мотор-колес. Частично разобрать, провести ревизию, заменить изношенные детали. Солнечные шестерни первого ряда переставить, перевернув на 180°. Солнечные шестерни второго ряда поменять местами (левую – направо, правую – налево).

2.2. Заменить крупногабаритные манжеты.

3. Передняя ось:

3.1. На самосвале грузоподъемностью 130–220 т разобрать шкворневое соединение. Провести ревизию. При необходимости заменить изношенные детали, собрать.

4. Коробка отбора мощности (КОМ):

4.1. Провести осмотр коробки отбора мощности. При обнаружении течи масла, повышенном шуме и нагреве демонтировать КОМ, разобрать, заменить изношенные детали, собрать, установить на самосвал.

5. Редуктор привода вентиляторов (РПВ):

5.1. Провести осмотр редуктора привода вентиляторов. При обнаружении течи масла, повышенном шуме и нагреве демонтировать РПВ и разобрать. Заменить изношенные детали, отрегулировать, собрать, установить на самосвал.

6. Рулевое управление:

6.1. Провести осмотр цилиндров поворота. При необходимости снять цилиндры поворота, разобрать, провести дефектовку деталей. Заменить все уплотнительные элементы. При повышенных зазорах в сферических подшипниках (более 0,5 мм) заменить подшипники.

6.2. Проверить радиальный зазор в сферических подшипниках тяги рулевой трапеции. Зазор должен быть не более 0,5 мм. При необходимости заменить изношенные детали.

7. Подвеска:

7.1. Снять передние и задние цилиндры подвески, разобрать. Провести ревизию и дефектовку. Манжеты, распорные кольца, все РТИ и вкладыши шаровых опор заменить.

7.3. На самосвале грузоподъемностью 220 т:

- провести осмотр переднего центрального шарнира, при необходимости разобрать шарнир, провести ревизию и дефектовку деталей, заменить изношенные детали, собрать шарнир;

- провести осмотр заднего центрального шарнира, при необходимости разобрать шарнир, провести ревизию и дефектовку деталей; заменить изношенные детали, собрать шарнир.

8. Тормозные системы:

8.1. На самосвале с пневматическим приводом стояночной тормозной системы провести осмотр тормозных цилиндров. При необходимости заменить уплотнительные элементы в рабочих цилиндрах стояночного тормоза.

9. Гидросистема:

9.1. Проверить состояние гидравлических насосов путем определения объемного КПД при номинальном режиме. Если объемный КПД насоса менее 75 %, насос заменить.

9.2. Произвести ревизию агрегатов и элементов гидросистемы. При

необходимости агрегаты и элементы гидросистемы заменить.

10. Тяговый электропривод:

10.1. Произвести плановый ремонт электрических машин согласно руководству по эксплуатации на тяговые электродвигатели и генераторы.

3.2 Оборудование установленное в зоне ТО и ТР

Оборудование установленное в настоящее время в зоне ТО и ТР ГТЦ разрез «Аршановский» в таблицах 3.1 и 3.2.

Таблица 3.1 – Технологическое оборудование

Наименование	Тип, модель, ГОСТ	Габаритные размеры в плане, мм.	Кол-во	Балансовая стоимость, руб.	Мощность, кВт
Нагнетатель смазки передвижной	С32М	595х420	2	14500	0,5
Установка маслораздаточная	С228-2	320х500	4	45000	0,5
Верстак	G5515	2300х1130	1	2600	
Ларь для обтирочного материала	-	1720х600	1	1000	
Кран-балка 12,5т.	-	-	-	107000	15,0
Подставка под переднюю ось а/м БелАЗ	30-1М	560х560	6	6600	
Подставка под заднюю ось а/м БелАЗ	24-25	520х520	6	7580	
Установка для очистки воздушных фильтров	10-77М	2453х817	1	9870	2,0
Моечная ванна для мойки деталей.	ОМ-1316	2005х600	1	1290	
Тележка грузоподъемная	ПТ-106	1460х910	2	8660	
Гидроподъемник передвижной	ПТ-79	2020х610	1	12000	
Емкость передвижная для слива масел	13-10	2075х1081	4	6890	
Итого				222990	22,0

Таблица 3.2 – Технологическая оснастка и инструмент

Наименование	Тип, модель, ГОСТ	Количество
Комплект ключей открытых двусторонних.	-	13
Комплект ключей накидных.	-	13
Комплект ключей торцовых.	-	13
Отвертка.	-	13
Пассатижи.	-	13
Силовой ключ для регулировки рулевых тяг.	2335-ПМ	1
Пистолет для обдувки деталей сжатым воздухом.	2336-2-ПМ	1
Пистолет для централизованной смазки.	102-6С	4
Пневматический гайковерт	2334-1М	4

3.3 Подбор дополнительного оборудования

Оборудование для технического обслуживания и ремонта автомобилей БелАЗ производства ООО "ТД "ГАРО БЕЛАЗ" г. Кемерово (3842)69-24-59, факс 69-38-86. По материалам сайта - <http://www.garobelaz.ru/>.

Гидроподъемник П-100 г/п 100 тонн для вывешивания колес а/м БелАЗ г/п 40...230тонн, рисунок 3.1.



Рисунок 3.1 – Гидроподъемник П-100

Устройство предназначено для вывешивания передних и задних колес негруженых автомобилей.

Устройство представляет собой тележку, на которой установлен гидроцилиндр двустороннего действия и маслостанция с электроприводом.

Рама тележки установлена на три колеса, одно из которых поворотное. Управление устройством осуществляется при помощи дистанционного кнопочного поста. Передвижение устройства производится вручную за ручку. Во избежание самопроизвольного опускания вывешенного автомобиля в конструкции гидроцилиндра предусмотрен гидрозамок.

Емкость передвижная для слива антифриза и заправки систем охлаждения 13-10, рисунок 3.2.

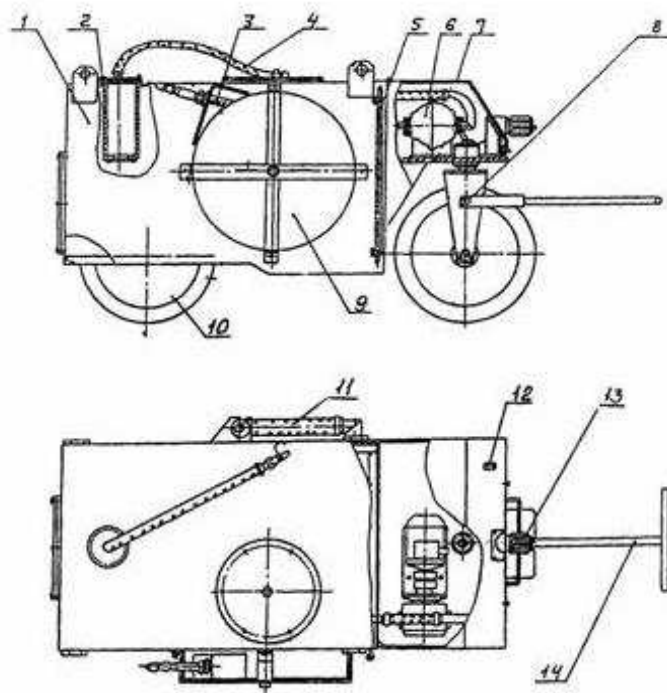


Рисунок 3.2 – Емкость передвижная для слива антифриза и заправки систем охлаждения 13-10

Емкость предназначена для слива антифриза из системы охлаждения и перекачки его обратно при ремонте водяных радиаторов большегрузных автомобилей.

Состоит из: бака 1, фильтра 2, заправочного рукава 3, приёмочного рукава 4, маслоуказателя 5, привода 6, кожуха 7, пары колесной 8, барабана 9, 2х колес 10, сливного рукава 11, рукоятки 14.

Слив антифриза из водяного радиатора автомобиля производится через приемочный рукав 4 и фильтр грубой очистки 2 в емкость.

Заправка антифризом водяного радиатора производится шестеренным насосом через заправочный рукав 3, уложенный в барабан 9.

Включение и выключение привода шестеренного насоса производится автоматическим выключателем 12.

К автомобилю заправочная емкость подается краном, автопогрузчиком или вручную. Для ручного перемещения установлена рукоятка 14.

Механизм выбивки шкворня поворотного кулака передней оси 30-09, рисунок 3.3.



Рисунок 3.3 – Механизм выбивки шкворня поворотного кулака передней оси 30-09

Механизм состоит из двух основных частей: тележки и гидроцилиндра 4. Гидроцилиндр является рабочим органом механизма и работает от баллона со сжатым азотом.

В верхней части гидроцилиндра имеются отверстия, в которые вставляются стальные стержни. При достижении в цилиндре давления 23 кгс/см^2 стержни срезаются и шток цилиндра резко ударяет о шкворень и выбивает его. С целью ограничения хода выбитого шкворня к раме приведена стойка, в верхней части которой имеются две пластины, скрепленные между собой болтами. Между пластинами для амортизации удара установлена резиновая прокладка.

Тележка для транспортировки аккумуляторных батарей 37-02, рисунок 3.4.

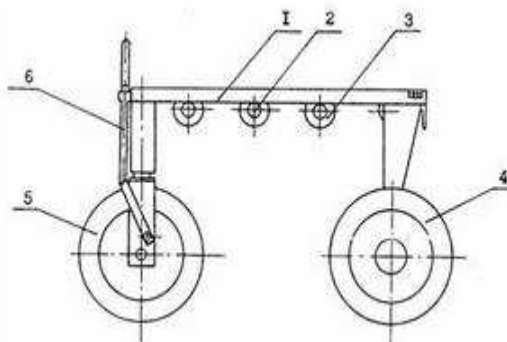


Рисунок 3.4 – Тележка для транспортировки аккумуляторных батарей 37-02

Тележка предназначена для транспортировки аккумуляторных батарей типа 6-СТ-45...6-СТ-190. Состоит из рамы 1, двух колес 4, одного поворотного колеса 5 и рукоятки 6. Рама представляет собой сварную конструкцию из уголка $45 \times 45 \times 4$, к раме приварены оси 2, на которых установлены вращающиеся ролики

3. На ролики устанавливаются аккумуляторные батареи.

Навесное устройство для снятия и установки колес 31-67, рисунок 3.5.



Рисунок 3.5 – Навесное устройство для снятия и установки колес 31-67

Устройство предназначено для снятия и установки колес автомобилей грузоподъемностью 80...220 тонн. Данное устройство можно использовать для погрузки, разгрузки, транспортировки шин 21.00-33, 33.00-51, 40.00-57. В состав навесного устройства входят: базовое шасси, навесное оборудование, гидроразводка с гидрооборудованием и электрооборудованием.

Гидросистема навесного оборудования подключена к гидросистеме автопогрузчика. Управление осуществляется из кабины водителя.

Устройство выполняет следующие операции: зажим колеса, транспортирование, поворот колеса из вертикального положения в горизонтальное и наоборот, совмещение оси отверстия колеса с осью ступицы автомобиля, поворот колеса для совмещения ограничителя обода колеса с пазом ступицы, установку колеса на ступицу автомобиля, разжим колеса.

Устройство гидромеханическое г/п 13тонн для снятия и установки мотор-колес и агрегатов а/м БелАЗ-7512, 7513 (на дизельном двигателе) 31-54, рисунок 3.6.



Рисунок 3.6 – Устройство гидромеханическое г/п 13тонн для снятия и установки мотор-колес и агрегатов а/м БелАЗ-7512, 7513 (на дизельном двигателе) 31-54

Устройство передвижное с площадкой для обслуживания а/м БелАЗ ПТ-



Рисунок 3.7 – Устройство передвижное с площадкой для обслуживания а/м БелАЗ, ПТ-106

Данное устройство предназначено для обслуживания узлов большегрузных автомобилей и производства сварочных работ на высоте до 4,6 м. Устройство состоит из тележки с направляющей рамой, рамы выдвижной, площадки подъемной. На площадке смонтированы: гидроцилиндр подъема площадки, шестеренный насос, электродвигатель, маслобак, гидро- и электроаппаратура. Рама тележки установлена на четырех колесах, два из которых поворотные. Управление устройством осуществляется при помощи пульта управления. Передвижение устройства производится вручную. При работе устройство выставляется на опоры.

Устройство для смазки подвижных соединений РЗ-101, рисунок 3.8.



Рисунок 3.8 – Устройство для смазки подвижных соединений РЗ-101

Устройство состоит из следующих основных частей: корпуса, насосной установки с крышкой, бака, диска, рукава с раздаточным пистолетом. Насосная установка представляет собой плунжерный насос высокого давления с приводом от пневмоцилиндра с механизмом переключения хода поршня. Насос высокого

давления двойного действия. Он подает смазку в пистолет нагнетателя при прямом и обратном ходе поршня пневмоцилиндра. Своей погруженной частью насосная установка опущена в бак, служащий резервуаром для смазки. На погруженную часть установки надет диск, который по мере выработки смазки опускается вниз до дна бака и обеспечивает равномерную ее выработку.

Ключ гидравлический Р-03 для отворачивания башмачных болтов и гаек до М64, рисунок 3.9.

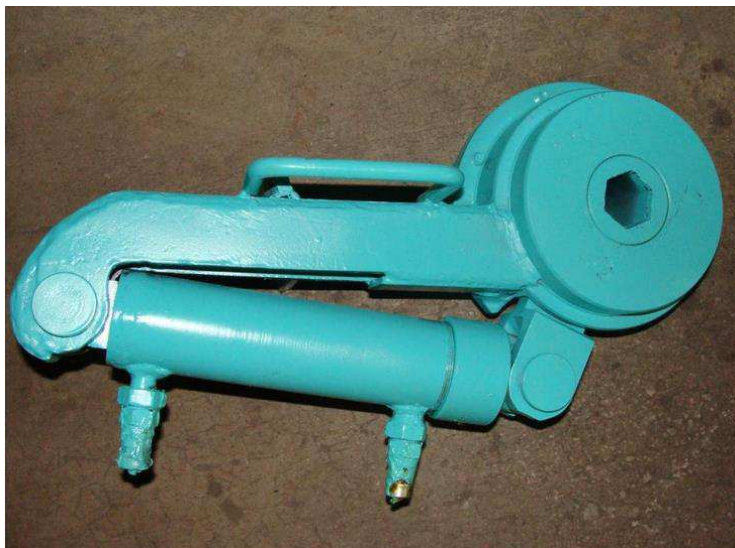


Рисунок 3.9 – Ключ гидравлический Р-03 для отворачивания башмачных болтов и гаек

Ключ гидравлический для отвинчивания башмачных болтов и гаек состоит из корпуса, гидроцилиндра, крышки водила. Ключ работает от передвижной или стационарной маслостанции, способной обеспечить рабочее давление 200 Мпа.

Маслостанция с электроприводом ТР-06, рисунок 3.10.



Рисунок 3.10 – Маслостанция с электроприводом ТР-06

Маслостанция предназначена для передачи энергии рабочей жидкости от гидравлического насоса к гидравлическим ключам, съемникам и различным устройствам. Маслостанция состоит из рамы, насосной установки, масляного

бака, кожуха, двух колес и поворотного колеса.

Оборудование предлагаемое для установки в профилактории в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Предлагаемое дополнительное технологическое оборудование

Наименование	Тип, модель, ГОСТ	Габаритные размеры в плане, мм.	Кол-во	Цена, руб.	Мощность, кВт
Устройство передвижное электрогидравлическое г/п 100 тонн для вывешивания колес а/м БелАЗ-7549, 7557, 7519, 7512, 75131, 75215, 75300, 75306	П-100	800x420	1	84500	0,5
Емкость передвижная для слива антифриза и заправки систем охлаждения а/м БелАЗ г/п 80...200тонн	13-10	520x500	1	55000	0,5
Навесное устройство для снятия и установки колес (27.00-49, 33.00-51, 40.00-57) а/м БелАЗ-7549, 7557, 7519, 7512, 7513, 75215, 75300, 75306 на шасси автопогрузчика	31-67	3300x2030	1	326000	
Устройство гидромеханическое г/п 13тонн для снятия и установки мотор-колес и агрегатов а/м БелАЗ-7512, 7513 (на дизельном двигателе)	31-54М	3720x2600	1	415000	
Тележка для транспортировки аккумуляторных батарей	37-02	800x500	1	10700	
Устройство передвижное с площадкой для обслуживания а/м БелАЗ	37-02	1560x1560	1	26600	0,5
Ключ гидравлический для отвинчивания башмачных болтов	ТР-03	-	1	17580	0,5
Маслостанция с электроприводом для гидропрессов, гидравлических ключей, съемников и различных устройств	ТР-06	2453x817	1	29870	2,0
Итого			8	965250	3,0

4 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТА

4.1 Расчет экономической эффективности проекта

Расчет капитальных вложений на реконструкцию зоны

В состав капитальных вложений включаются затраты на приобретение, доставку, монтаж нового оборудования и документации, строительные работы по возводимым зданиям и сооружениям.

Сумма капитальных вложений

$$K = C_{об} + C_{дм} + C_{тр} + C_{смп} - K_{исп}, \quad (4.1)$$

где $C_{смп}$ – стоимость строительных работ (на участке не проводятся), $C_{смп} = 0$ руб;

$C_{об}$ - стоимость приобретаемого оборудования (установленное оборудование в таблице 3.1 и 3.2, приобретенное в таблице 3.3 и 4.1);

$C_{дм}$ - затраты на демонтаж-монтаж оборудования, принимается в размере 8% от стоимости оборудования;

$C_{тр}$ - затраты на транспортировку оборудования, принимается в размере 5% от стоимости оборудования;

$K_{исп}$ - не амортизированная часть балансовой стоимости оборудования, пригодного к дальнейшему использованию.

Таблица 4.1 – Стоимость приобретаемого оборудования

Наименование	Тип, модель, ГОСТ	Количество	Цена, руб.
Устройство передвижное электрогидравлическое	П-100	1	124500
Емкость передвижная для слива антифриза и заправки систем охлаждения а/м БелАЗ	13-10	1	15000
Навесное устройство для снятия и установки колес	31-67	1	826000
Устройство гидромеханическое для снятия и установки мотор-колес и агрегатов а/м БелАЗ	31-54М	1	715000
Тележка для транспортировки аккумуляторных батарей	37-02	1	10700
Устройство передвижное с площадкой для обслуживания а/м БелАЗ	37-02	1	26600
Ключ гидравлический для отвинчивания башмачных болтов	ТР-03	1	17580
Маслостанция с электроприводом	ТР-06	1	29870
Итого		8	1765250

Стоимость на монтаж оборудования принимается в размере 8% от стоимости оборудования

$$C_M = 1765250 \cdot 0,08 = 141220 \text{ руб.}$$

Стоимость на транспортировку оборудования принимаем в размере 5% от стоимости оборудования

$$C_T = 1765250 \cdot 0,05 = 88263 \text{ руб.}$$

Сумма капитальных вложений

$$K = 1765250 + 141220 + 88263 = 1994733 \text{ руб.}$$

4.2 Смета затрат на производство работ

В фонд заработной платы основных производственных рабочих включаются фонды основной и дополнительной заработной платы. Фонд основной заработной платы включает все виды оплаты труда за фактически отработанное время. В его состав входит: оплата по тарифным ставкам, премии.

Проектом принимается повременно - премиальная форма оплаты труда, при которой величина заработка пропорциональна отработанному времени

Штатный состав производственных рабочих профилактория (таблица 2.19) распределяем по разрядам на основе тарифно-квалификационного справочника.

Таблица. 4.2 – Распределение рабочих по разрядам

Специальность	Количество рабочих	Разряд.					
		I	II	III	IV	V	VI
Автослесарь	14			3	8	3	

Таблица 4.3 – Тарифные коэффициенты и часовые тарифные ставки ремонтных рабочих, занятых на техническом обслуживании и ремонте подвижного состава, принятыми на АТЦ

Разряд	I	II	III	IV	V	VI
Тарифный коэффициент	1,00	1,09	1,20	1,35	1,54	1,80
Часовые тарифные ставки для повременщиков $C_{ч.пов.}$	62,50	68,13	75,00	84,36	96,24	112,488

Средняя тарифная ставка

$$C_{cp.ч} = \frac{C_{cpI} \cdot N_I + C_{cpII} \cdot N_{II} + C_{cpIII} \cdot N_{III} + C_{cpIV} \cdot N_{VI} + C_{cpV} \cdot N_v}{N_I + N_{II} + N_{III} + N_{IV} + N_v + N_{IV}}; \quad (4.2)$$

где I, II, III, IV, V, VI – разряды работ.

$N_I \dots N_v$ – число рабочих, соответствующего разряда.

Распределение рабочих по разрядам [ПЗ. таблица 4.2]

$$C_{cp.ч} = \frac{75,0 \cdot 3 + 84,36 \cdot 8 + 96,24 \cdot 3}{14} = 84,9 \text{ руб.}$$

Годовой фонд основной заработной платы

$$Z_o = C_{ср.ч} \cdot K_p \cdot T \cdot K_{нд}, \quad (4.2)$$

где $C_{час}$ - часовая тарифная ставка, $C_{час} = 84,9$ руб./час;

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

T - годовой объем работ по филиактория по результатам технологического расчета, $T = 24539$ чел.·час. (таблица 2.17);

$K_{нд}$ - коэффициент, учитывающий премии и доплаты, $K_{нд} = 40\%$.

$$Z_o = 84,9 \cdot 1,6 \cdot 24539 \cdot 1,4 = 4666729 \text{ руб.}$$

Определение дополнительного фонда заработной платы

$$\Phi ЗП_{доп} = \frac{\Phi ЗП_{полн} \cdot \% \Phi ЗП_{доп}}{100}, \quad (4.3)$$

где $\% \Phi ЗП_{доп}$ - дополнительный фонд заработной платы, в %.

$$\% \Phi ЗП_{доп} = \frac{D_{отп} \cdot 100\%}{D_{кал} - D_{вых.пр} - D_{отп}} + 1\%, \quad (4.4)$$

где $D_{отп}$ - дни отпуска, $D_{отп} = 37$ дней;

$D_{кал}$ - календарные дни, $D_{кал} = 365$ дней;

$D_{вых.пр}$ - выходные и праздничные дни, $D_{вых.пр} = 61$ дней.

$$\% \Phi ЗП_{доп} = \frac{37 \cdot 100}{365 - 61 - 37} + 1 = 14,86 \%,$$

$$\Phi ЗП_{доп} = \frac{4666729 \cdot 14,86}{100} = 693476 \text{ руб.}$$

Определение общего фонда заработной платы

$$\Phi ЗП_{общ} = \Phi ЗП_{полн} + \Phi ЗП_{доп}, \quad (4.5)$$

$$\Phi ЗП_{общ} = 4666729 + 693476 = 5360205 \text{ руб.}$$

Определение отчислений на единый социальный налог

$$СОЦ_{нал} = \frac{\Phi ЗП_{общ} \cdot 36,1}{100}, \quad (4.6)$$

где $36,1\%$ – процент отчисления социального налога.

$$COЦ_{нал} = \frac{5360205 \cdot 36,1}{100} = 1935034 \text{ руб.}$$

Определение средней заработной платы

$$ЗП_{ср} = \frac{\Phi ЗП_{общ}}{P_{шт} \cdot 12}, \quad (4.7)$$

где $P_{шт} = 14$ чел. – по результатам технологического расчета (таблица 2.19).

$$ЗП_{ср} = \frac{5360205}{14 \cdot 12} = 31906 \text{ руб.}$$

Определение затрат на ремонтные материалы

$$З_M = \frac{H \cdot L_{гн} \cdot C_{уч}}{1000}, \quad (4.8)$$

где H - норма затрат на ремонтные материалы на 1000 км пробега, руб.

$L_{гн}$ - годовой пробег, км;

$C_{уч}$ – доля зоны в общем объеме ТО и ТР.

Определение затрат на запасные части для текущего ремонта

$$З_Ч = \frac{H_{з.ч} \cdot K_{уд} \cdot L_{гн}}{1000} \cdot C_{уч}, \quad (4.9)$$

где $H_{з.ч}$ - норма затрат на запасные части на 1000 км пробега, руб.;

K – коэффициент корректировки по условиям эксплуатации $K = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$;

K_1 - (средневзвешенный) - категория условий эксплуатации;

$K_2 = 1,25$ - автомобили–самосвалы работающие на коротких плечах;

$K_3 = 1,25$ - холодный климат;

Расчет затрат на материалы и запасные части для участка в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Расчет затрат на материалы и запасные части для зоны

Тип ПС	Норма затрат, руб.	K_1	K_2	K_3	$C_{уч}$	$L_{гн}$, км.	Затраты на материалы (запасные части) для текущего ремонта, руб.
Материалы							
БелАЗ-7555В	170				0,84	275940	39404
БелАЗ-75131	190				0,84	182683	29156
Итого							68560
Запасные части							
БелАЗ-7555В	190	1,65	1,25	1,25	0,38	275940	51364
БелАЗ-75131	225	1,65	1,25	1,25	0,38	182683	40269
Итого							91633
Вспомогательные материалы (5% от стоимости основных материалов), руб.							3428
Итого							163621

4.3 Расчет цеховых расходов

Для определения амортизации производственного здания определяют стоимость помещений занимаемого подразделением

$$C_{зд} = K_{уд} \cdot V_{зд}, \quad (4.10)$$

где $K_{уд}$ - стоимость 1 m^3 производственного здания, руб. $K_{уд} = 20000$ руб.
 $V_{зд}$ - объем участка, m^3 .

$$V_{зд} = 7430 \cdot 12 = 89160 \text{ м}^3,$$

$$C_{зд} = 20000 \cdot 89160 = 1783200000 \text{ руб.}$$

$$A_{зд} = \frac{C_{зд} \cdot \%H_{ам}^{зд}}{100}, \quad (4.11)$$

где $\%H_{ам}^{зд}$ - норма амортизационных отчислений в %; $\%H_{ам}^{зд} = 3,5$.

$$A_{зд} = \frac{1783200000 \cdot 3,5}{100} = 62412000 \text{ руб.}$$

Затраты на текущий ремонт здания

$$TP_{зд} = \frac{C_{зд} \cdot H_{ам}^{зд}}{100\%}, \quad (4.12)$$

где $H_{ам}^{зд}$ - норма затрат на текущий ремонт здания в % $H_{ам}^{зд} = 2$.

$$TP_{зд} = \frac{1783200000 \cdot 2,0}{100\%} = 35664000 \text{ руб.}$$

Годовой расход электроэнергии на освещение

$$Q_{э.ос} = \frac{25 \cdot F_{уч} \cdot T_{ос}}{1000}, \quad (4.13)$$

где 25 – расход электроэнергии на 1 m^2 (Bm);
 $T_{ос}$ - число часов использования осветительной нагрузки в год $T_{ос} = 800$ час.

$$Q_{э.ос} = \frac{25 \cdot 7430 \cdot 800}{1000} = 148600 \text{ кВт.}$$

Годовой расход силовой электроэнергии

$$Q_{эс} = \frac{\sum P_y \cdot \Phi_{об} \cdot K_z \cdot K_c}{K_{nc} \cdot \eta}, \quad (4.14)$$

где $\sum P_y$ - суммарная установленная мощность оборудования (таблица 4.5), *кВт*;

$\Phi_{об}$ - действительный годовой фонд рабочего времени оборудования, *час*;

K_z - коэффициент загрузки оборудования; $K_z = 0,75$;

K_c - коэффициент спроса; $K_c = 0,3$;

K_{nc} - коэффициент, учитывающий потери в сети; $K_{nc} = 0,95$;

η - коэффициент, учитывающий потери в двигатели; $\eta = 0,9$.

Таблица 4.5 – Наименование потребителей силовой электроэнергии

Наименование потребителей	Мощность, <i>кВт</i>
Нагнетатель смазки передвижной	0,5
Установка маслораздаточная	0,5
Кран-балка 12,5т.	15,0
Установка для отчистки воздушных фильтров	2,0
Устройство передвижное электрогидравлическое для вывешивания колес	0,5
Емкость передвижная для слива антифриза и заправки систем охлаждения	0,5
Устройство передвижное с площадкой для обслуживания	0,5
Ключ гидравлический для отвинчивания башмачных болтов	0,5
Маслостанция с электроприводом для гидропрессов, гидравлических ключей, съемников и различных устройств	2,0
Итого	22,0

$$Q_{эс} = \frac{22 \cdot 2000 \cdot 0,75 \cdot 0,3}{0,9 \cdot 0,95} = 11579 \text{ кВт},$$

$$C_э = C_{квт.ч} (Q_{э.ос} + Q_{эс}), \quad (4.15)$$

где $C_{квт.ч}$ - цена за 1 *кВт/час.*, $C_{квт.ч} = 5,5$ *руб.*

$$C_э = 5,5 \cdot (148600 + 11579) = 880985 \text{ руб.}$$

Затраты на воду

$$Q_{вб} = \frac{(40 \cdot N_{pp}^{яв} + 1,5 \cdot F_{уч}) \cdot 1,2 \cdot D_p}{1000}, \quad (4.16)$$

где 40 – нормативная потребность воды на 1 *чел./м³*;

$N_{pp}^{яв}$ - явочное количество рабочих занятых на участке (таблица 2.19), $N_{pp}^{яв} = 12$ *чел.*

1,2 – коэффициент, учитывающий расход воды на прочие нужды.

$$Q_{об} = \frac{(40 \cdot 12 + 1,5 \cdot 7430) \cdot 1,2 \cdot 365}{1000} = 5092 \text{ м}^3,$$

$$C_{г} = C_{г} \cdot Q_{об}, \quad (4.17)$$

где $C_{г}$ - цена воды, $C_{г} = 47,0 \text{ руб./м}^3$.

$$C_{г} = 47,0 \cdot 5092,0 = 239324 \text{ руб.}$$

Затраты на отопление

$$C_{от} = C_{г.кал} \cdot Q_{от}, \quad (4.18)$$

где $C_{г.кал}$ - цена за 1 Гкал, $C_{г.кал} = 1400 \text{ руб.}$;

$Q_{от}$ - тепловая энергия, Гкал.

$$Q_{от} = \frac{35 \cdot V_{зд} \cdot D_{от} \cdot 24}{1000000}, \quad (4.19)$$

где 35 – нормативная потребность тепла на 1м^3 за один час, Гкал;

24 – часы в сутках;

$D_{от}$ - отопительный период в днях, $D_{от} = 230 \text{ дней}$.

$$Q_{от} = \frac{35 \cdot 89160 \cdot 230 \cdot 24}{1000000} = 17226,$$

$$C_{от} = 1400 \cdot 17226 = 24116400 \text{ руб.}$$

Затраты по охране труда и технике безопасности

$$C_{охр} = \frac{3\% \cdot (\Phi ЗП_{общ} + СОЦ_{нал})}{100}, \quad (4.20)$$

$$C_{охр} = \frac{3\% \cdot (5360205 + 1935034)}{100} = 218857 \text{ руб.}$$

Расчет амортизации оборудования

$$A_{об} = \frac{C_{об} \cdot \%H_{ам.об}}{100}, \quad (4.21)$$

где $H_{ам.об}$ - норма амортизации оборудования, $H_{ам.об} = 12\%$;

$C_{об}$ - балансовая стоимость оборудования (таблица 4.6) $C_{об} = 1402748 \text{ руб.}$

Таблица 4.6 – Балансовая стоимость основного оборудования

Оборудование	Модель	Количество, <i>шт.</i>	Цена, <i>руб</i>	Стоимость, <i>руб.</i> (с установкой и транспортировкой)
Устройство передвижное электрогидравлическое	П-100	2	124500	140685
Емкость передвижная для слива антифриза и заправки систем охлаждения а/м БелАЗ	13-10	4	15000	16950
Навесное устройство для снятия и установки колес	31-67	1	826000	933380
Устройство гидромеханическое для снятия и установки мотор-колес и агрегатов а/м БелАЗ	31-54М	1	715000	807950
Тележка для транспортировки аккумуляторных батарей	37-02	1	10700	12091
Устройство передвижное с площадкой для обслуживания а/м БелАЗ	37-02	1	26600	30058
Ключ гидравлический для отвинчивания башмачных болтов	ТР-03	1	17580	19865
Маслостанция с электроприводом	ТР-06	1	29870	33753
Итого:			1765250	1994733

$$A_{об} = 1994733 \cdot 0,12 = 239368 \text{ руб.}$$

Затраты на текущий ремонт оборудования

$$T.P_{об} = \frac{C_{об} \cdot \%TP}{100}, \quad (4.22)$$

где $\%TP$ – процент отчислений на текущий ремонт оборудования, $\%TP = 3$.

$$T.P_{об} = 1994733 \cdot 0,03 = 59842 \text{ руб.}$$

Расходы на возмещение малоценного инвентаря и хозяйственных принадлежностей

$$P_{в} = \sum C_{инв}. \quad (4.23)$$

Таблица 4.7 – Перечень малоценного инвентаря

Наименование	Кол-во, <i>шт.</i>	Процент износа	Первоначальная стоимость, <i>руб.</i>	Сумма износа, <i>руб.</i>
Ларь для обтирочных материалов	1	10	1000	100
Подставка под переднюю ось а/м БелАЗ	6	10	6600	660

Окончание таблица 4.7

Наименование	Кол-во, <i>шт.</i>	Процент износа	Первоначальная стоимость, <i>руб.</i>	Сумма износа, <i>руб.</i>
Подставка под заднюю ось а/м БелАЗ	6	10	7580	758
Набор инструментов	13	10	18000	1800
Моечная ванна для мойки деталей.	1	10	1290	129
Грузовая тележка	1	10	3500	350
Емкость передвижная для слива масел	1	10	6890	689
Верстак	1	10	2600	260
Гайковерт	1	10	3800	380
Силовой ключ для регулировки рулевых тяг.	1	10	3300	330
Пистолет для обдувки деталей сжатым воздухом.	4	10	8000	800
Пистолет для централизованной смазки.	4	10	8800	880
Итого:		10	71360	7136

Смета накладных расходов в таблице 4.8, прочие расходы определяются как 10% от всех затрат.

Таблица 4.8 – Смета накладных расходов

Статьи затрат	Сумма затрат, <i>руб.</i>
1. Вспомогательные материалы	3428
2. Общая сумма за электроэнергию	880985
3. Затраты на водоснабжение	239324
4. Затраты на отопление	24116400
5. Текущий ремонт оборудования	59842
6. Текущий ремонт здания	35664000
7. Амортизация оборудования	239368
8. Амортизация здания.	62412000
9. Затраты на охрану труда и технику безопасности	218857
10. Расходы на возмещение малоценного инвентаря и хозяйственных принадлежностей	7136
Всего расходов:	123841340
Прочие расходы	12384134
Итого:	136225474

Таблица 4.9 – Смета затрат и калькуляция себестоимости работ профилактория

Статьи затрат	Сумма, <i>руб.</i>	Удельные затраты, <i>руб.</i>		Доля каждой статьи в общей сумме, %
		на 1000 <i>км.</i>	на 1 <i>чел. · час.</i>	
Заработная плата производственных рабочих	5360205	11687,61	218,44	3,73
Начисление на заработную плату	1935034	4219,23	78,86	1,35
Затраты на материалы и запасные части	68560	149,49	2,79	0,05

Окончание таблица 4.9

Статьи затрат	Сумма, руб.	Удельные затраты, руб.		Доля каждой статьи в общей сумме, %
		на 1000 км.	на 1 чел.·час.	
Накладные расходы	136225474	297031	5551,39	94,87
Всего	143589273	313088	5851,48	100

4.4 Основные показатели экономической эффективности

Годовая экономия на эксплуатационных затратах от снижения себестоимости работы при полностью загруженном рабочем участке, руб.:

$$\mathcal{E}_m = (C_1 - C_2) \cdot T, \quad (4.24)$$

где T – трудоемкость работ на участке за год.

C_1 и C_2 – себестоимости единицы работы соответственно фактически и по проекту, $C_1=6231,83$ руб/чел·час (по данным за 2021г.)

$$\mathcal{E}_m = (6231,83 - 5851,48) \cdot 24539 = 9333409 \text{ руб.}$$

Для приобретения специального оборудования и строительства необходимы финансовые ресурсы (кредиты) или капитальные вложения. Потребность в них возникает в первый год. Оценка эффективности проекта показывает, насколько капитальные вложения используются эффективно.

Таблица 4.10 – Расчет экономической эффективности

Наименование показателя	2023	2024	2025
Чистая прибыль (убыток), тыс. руб.	9333,4	9333,4	9333,4
Амортизация, тыс. руб.	62651,4	62651,4	62651,4
Эффект, достигаемый на каждом шаге тыс. руб.	71984,8	71984,8	71984,8
Капитальные вложения, тыс. руб.	1994,73		
Ставка дисконта	0,1	0,1	0,1
Коэффициент дисконтирования	1,331	1,21	1,1
Дисконтированный денежный поток, тыс. руб.	54083,25	59491,57	65440,73
Чистый приведенный эффект, тыс. руб.	-1994,733	52088,517	59491,570
Чистая текущая стоимость	52088,517	59491,570	65440,730
Срок окупаемости дисконтированный, мес.	12		

В ходе технико-экономической оценки организации профилактория автомобилей Белаз на ГТЦ разрез «Аршановский». получены следующие результаты: увеличилась среднемесячная заработная плата рабочих, повысилась

производительность труда, снизилась себестоимость работ, в связи, с чем увеличилась годовая экономия и получен экономический эффект 9333,4 тыс.руб, срок окупаемости капитальных вложений составил 1,0 год.

Технико-экономические показатели проекта в таблице 4.11.

Таблица 4.11 – Технико-экономические показатели

Показатель	Фактически	По проекту
Списочное число автомобилей, <i>шт.</i>	10	12
Общий пробег автомобилей, <i>тыс.км.</i>	305,75	458,62
Трудоемкость работ производственного подразделения <i>чел. · час.</i>	23260	24539
Число производственных рабочих, <i>чел.</i>	12	14
Среднемесячная заработная плата производственных рабочих, <i>руб.</i>	30100	31906
Повышение производительности труда, %	-	6,0
Себестоимость работ, <i>руб./ чел. · час.</i>	6231,83	5851,48
Капитальные вложения, <i>руб.</i>	-	1994733
Годовая экономия, <i>руб.</i>	-	9034199
Годовой экономический эффект, <i>руб.</i>	-	9333409
Срок окупаемости капитальных вложений, <i>лет.</i>		1,00

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе рассмотрены вопросы по организации профилактория автомобилей Белаз на ГТЦ разрез «Аршановский».

Для организации профилактория предложено установить новое оборудование.

В технологической части работы был произведен расчет производственной программы ГТЦ разрез «Аршановский». Годовой объём работ по профилакторию составит 24539 чел.·час. Необходимая численность производственных рабочих составит 12 человек, а штатная численность 14 человек. Произведен расчет площади профилактория и подбор технологического оборудования. Площадь профилактория 7430 м². Расчетные технико-экономические показатели проекта:

- численность производственных рабочих на единицу подвижного состава, $P = 1,4$ чел /1атс;
- количество постов на единицу подвижного состава, $X = 0,6$ пост /1атс;
- площадь производственно-складских помещений на единицу подвижного состава, $F_{ПСП} = 270,4,5$ м²/1 атс;
- площадь административно-бытовых помещений на единицу подвижного состава, $S_{ВСП} = 60,8$ м²/1 атс;
- площадь стоянки на единицу подвижного состава, $S_C = 163,8$ м²/1 атс;
- площадь территории на единицу подвижного состава, $S_T = 666,7$ м²/1 атс.

В экономической части произведена оценка экономической эффективности проекта. Был произведен расчет капитальных вложений в проект, расчет затрат на производство и расчет показателей экономической эффективности. Годовой экономический эффект составит 9333,4 тыс.руб, срок окупаемости капитальных вложений составил 1,0 год.

Таким образом, на основании проведенных расчётов, можно сделать вывод, что внедрение предлагаемых мероприятий позволит совершенствовать организацию работ ТО и ТР на ГТЦ разрез «Аршановский» и повысить эффективность его работы.

CONCLUSION

In the final qualifying work, questions on the organization of a dispensary of Belaz cars at the GTC section "Arshanovsky" were considered. It is proposed to install new equipment for the organization of the dispensary. In the technological part of the work, the calculation of the production program of the GTC section "Arshanovsky" was carried out.. The annual volume of work on the dispensary will be 24539 people per hour. The required number of production workers will be 12 people, and the full-time number of 14 people. The calculation of the area of the dispensary and the selection of technological equipment was made. The area of the dispensary is 7430 m². Estimated technical and economic indicators of the project:

- the number of production workers per unit of rolling stock, =1.4 people / 1ats;
- number of posts per unit of rolling stock, =0.6 posts /1ats;
- the area of production and storage facilities per unit of rolling stock, =270,4,5 m² /1 pbx;
- the area of administrative and household premises per unit of rolling stock, = 60.8 m²/1 pbx;
- parking area per unit of rolling stock, =163.8 m²/1 pbx;
- the area of the territory per unit of rolling stock, = 666.7 m² /1 pbx.

In the economic part, the economic efficiency of the project was assessed. The calculation of capital investments in the project, the calculation of production costs and the calculation of economic efficiency indicators were made. The annual economic effect will amount to 9333.4 thousand rubles, the payback period of capital investments was 1.0 year. Thus, based on the calculations carried out, it can be concluded that the implementation of the proposed measures will improve the organization of maintenance and repair work at the Arshanovsky section GTC and increase the efficiency of its work.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ


1. Техническая эксплуатация автомобилей. Карьерные автомобили БелАЗ: метод. указания по выполнению диплом. проектирования [Текст] сост. К.В. Скоробогатый. Абакан: Сиб. федер. ун-т; ХТИ – Филиал СФУ, 2007. – 60 с.
2. Сборник технико-экономических показателей предприятий автомобильного транспорта на 1991-1995 годы. Минавтотранс РСФСР. М.: Гипроавтотранс, 108 с.
3. Напольский, Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Транспорт, 1993. 271 с.
4. Напольский, Г.М. Пугин А.В. Основные положения и нормативы технологического проектирования автотранспортных предприятий: Учебное пособие/ МАДИ. М., 1992. 89 с.
5. Говорущенко, Н.Я. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст]: учебник для ВУЗов / Н.Я. Говорущенко.- Харьков: Вища школа, 1984.- 312с.
6. Краткий автомобильный справочник. НИИАТ [Текст]:Справочник. – М.: Транспорт, 1994. – 380 с.
7. Кузнецов, Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст]: учебник / Е.С. Кузнецов.- М.: Наука, 2000. – 512с.
8. Мирошников, Л.В. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст]: учебник для ВТУЗов лабораторный практикум / Л.В. Мирошников.- М.: Транспорт, 1965. – 194с.
9. Наземные тягово-транспортные системы [Текст]: Энциклопедия / Ред. Совет: И.П. Ксенович и др.- М.: Машиностроение том 3, 2003. - 787с.
10. ПОТ Р. М – 027 – 2003. [Текст]:Отраслевые нормативы /- СПб.: Деан, 2004. – 208 с.
11. Сигачева, Н.Л. Экономика автотранспортных предприятий [Текст]: методические указания к экономической части дипломного проекта для студентов специальности 150200 «Автомобили и автомобильное хозяйство» / сост. Н. Л. Сигачева, К.В. Батенин.- Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2003. - 18с.
12. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей [Текст]: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.М. Власов, С.В. Жанказиев, С.М. Круглов и др.; под ред. В.М. Власова.-2-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2004.- 480с.
13. Шохнес, М.М. Оборудование для ремонта автомобилей [Текст]: Справочник / Под ред. М.М. Шохнеса. М.: Транспорт, 1978 - 384 с.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт- филиал федерального государственного
автономного образовательного учреждения высшего образования
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ И МАШИНОСТРОЕНИЕ

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

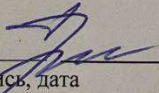

подпись
Е.М.Желтобрюхов
инициалы, фамилия
" 17 " 06 2022 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»
код и наименование специальности


Тема: «Организация профилактория для обслуживания самосвалов Белаз на
Разрезе Аршановский с. Аршаново»
Пояснительная записка

Руководитель


подпись, дата
15.06.22
должность, ученая степень

А.Н.Борисенко
инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата
15.06.22

А.В.Листопад
инициалы, фамилия

Абакан 2022 г.

Продолжение титульного листа ВКР по теме: «Организация профилактория для обслуживания самосвалов Белаз на Разрезе Аршановский с. Аршаново» .

Консультанты по
разделам:

Исследовательская часть
наименование раздела

А.Н. Борисенко
15.06.22
подпись, дата

А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия

Технологический расчет
наименование раздела

А.Н. Борисенко
15.06.22
подпись, дата

А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия

Обоснование и выбор оборудования
наименование раздела

А.Н. Борисенко
15.06.22
подпись, дата

А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия

Технико – экономическая
оценка проекта
наименование раздела

А.Н. Борисенко
15.06.22
подпись, дата

А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия

Заключение (английский)
наименование раздела

Е.В. Танков
15.06.22
подпись, дата

Е.В. Танков
инициалы, фамилия,

Нормоконтролер


А.Н. Борисенко
15.06.22
подпись, дата

А.Н. Борисенко
инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт-
филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего профессионального образования
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра Автомобильный транспорт и машиностроение

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

(подпись) Е.М. Желтообрюхов
(инициалы, фамилия)
« 18 » 04 2022 г

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме Бакалаврской работы
(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту Листопад Александру Витальевичу

(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа _____ Направление (специальность) 23.03.03

(код)

Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы «Организация профилактория для обслуживания самосвалов Белаз на Разрезе Аршановский с. Аршаново» .

Утверждена приказом по институту № 222 от 18.04.2022

Руководитель ВКР А.Н.Борисенко ХТИ-филиал СФУ каф. АТ и М

(инициалы, фамилия, место работы и должность)

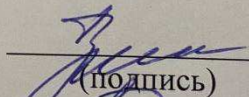
Исходные данные для ВКР:

1. Генеральный план предприятия.
2. Производственная мощность предприятия.
3. Численность ИТР, производственного и вспомогательного персонала.
4. Технико – экономические показатели работы предприятия.
5. Оснащение зон и участков технологическим оборудованием.
6. Нормативно – технологическая документация.
7. Техника безопасности и охрана труда.

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов:

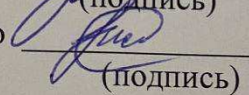
1. Генеральный план.
2. Производственный корпус.
3. Профилакторий для автомобилей Белаз
4. Выбор оборудования
5. Технологическая карта №1.
6. Технологическая карта №2.
7. Технологическая карта №3.
7. Технико – экономические показатели проекта

Руководитель ВКР


(подпись)

А.Н. Борисенко

Задание принял к исполнению


(подпись)

А.В.Листопад

« 18 » 04 2022 г.