



## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	9
1 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ.....	10
1.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ТУ ЗАО ЗДК"ЗОЛОТАЯ ЗВЕЗДА".....	10
1.2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ТУ ЗАО ЗДК"ЗОЛОТАЯ ЗВЕЗДА".....	12
1.3 РЕЖИМ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ И ЧИСЛЕННОСТЬ ПЕРСОНАЛА ТУ ЗАО ЗДК"ЗОЛОТАЯ ЗВЕЗДА".....	12
1.4 ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА НА ТУ ЗАО ЗДК"ЗОЛОТАЯ ЗВЕЗДА".....	13
1.5 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ТУ ЗАО ЗДК"ЗОЛОТАЯ ЗВЕЗДА".....	16
1.6 НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ТУ ЗАО ЗДК"ЗОЛОТАЯ ЗВЕЗДА".....	17
1.7 ТЕХНИКО — ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТУ ЗАО ЗДК"ЗОЛОТАЯ ЗВЕЗДА" .....	17
1.8 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ НА ТУ ЗАО ЗДК"ЗОЛОТАЯ ЗВЕЗДА".....	18
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ТУ "РУДНИК МАЙСКИЙ".....	20
2.1 ВЫБОР ИСХОДНЫХ ДАННЫХ.....	20
2.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОБЕГА ДО ТО-1, ТО-2 И ТО-3.....	21
2.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОБЕГА ДО РЕГЛАМЕНТНОГО РЕМОНТА ПР-1 И ПР-2.....	22
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.....	23
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.....	26
2.4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГОДОВЫХ ОБЪЕМОВ РАБОТ ПО ЕО, ТО, ДИАГНОСТИРОВАНИЮ АВТОМОБИЛЕЙ И САМООБСЛУЖИВАНИЮ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	28
2.5 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ, ТЕКУЩЕМУ РЕМОНТУ, САМООБСЛУЖИВАНИЮ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ЗОНАМ, ЦЕХАМ И УЧАСТКАМ.....	34
2.6 ЧИСЛЕННОСТЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РАБОЧИХ.....	36
2.7 РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА МЕХАНИЗИРОВАННЫХ ПОСТОВ ЕО <sub>с</sub> ДЛЯ МОЙКИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА.....	38
2.8 РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ПОСТОВ, ТО, ПР, Д И ТР.....	38
2.9 ОБЩАЯ ЧИСЛЕННОСТЬ ПОСТОВ ЕО, ТО, ПР, Д, ТР И ОЖИДАНИЯ.....	39
2.10 РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ ЗОН ЕО ТО, ТР И ОЖИДАНИЯ.....	40
2.11 РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПЛОЩАДЕЙ.....	41
2.12 РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ СКЛАДОВ.....	41
2.13 ПЛОЩАДЬ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ.....	42
2.14 ОБЩАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-СКЛАДСКАЯ ПЛОЩАДЬ.....	43
2.15 ПЛОЩАДЬ ЗОНЫ ХРАНЕНИЯ (СТОЯНКИ) АВТОМОБИЛЕЙ.....	43
2.16 ПЛОЩАДИ АДМИНИСТРАТИВНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ.....	44
2.17 ПЛАНИРОВКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОРПУСА ТУ.....	45
2.18 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ОБЩАЯ ПЛАНИРОВКА ПОМЕЩЕНИЙ.....	46
2.19 РАСЧЕТ ЭТАЛОННЫХ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОЕКТА..	47

2.20 РАСЧЕТ ФАКТИЧЕСКИХ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОЕКТА	49
2.21 ОЦЕНКА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОЕКТА .....	50
2.22 ПОДБОР ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЗОНЫ ТО И ТР.....	51
2.23 ОБОРУДОВАНИЕ УСТАНОВЛЕННОЕ В ЗОНЕ ТО И ТР ТУ ЗАО ЗДК"ЗОЛОТАЯ ЗВЕЗДА" .....	54
2.24 ПОДБОР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ТУ ЗАО ЗДК"ЗОЛОТАЯ ЗВЕЗДА" .....	56
3 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....	63
3.1 РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА ТУ ЗАО ЗДК"ЗОЛОТАЯ ЗВЕЗДА" .....	63
3.2 РАСЧЕТ ЦЕХОВЫХ РАСХОДОВ ТУ ЗАО ЗДК"ЗОЛОТАЯ ЗВЕЗДА" .....	66
3.3 ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТУ ЗАО ЗДК"ЗОЛОТАЯ ЗВЕЗДА" .....	71
4 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА .....	74
4.1 РАСЧЕТ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ ТУ ЗАО ЗДК"ЗОЛОТАЯ ЗВЕЗДА" .....	74
4.2 РАСЧЕТ НОРМ ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ ПО ТУ ЗАО ЗДК"ЗОЛОТАЯ ЗВЕЗДА" .....	76
4.3 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.....	77
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	80
CONCLUSION .....	81
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	82

## ВВЕДЕНИЕ

Автомобили имеют широкий спектр применения в различных средах и различных климатических условиях и в связи с этим подвергаются нагрузкам. Поэтому техническое состояние автомобиля, как и всякой другой машины в процессе длительной эксплуатации не остается неизменным. Оно ухудшается вследствие изнашивания деталей и механизмов, поломок и других неисправностей, что приводит к понижению эксплуатационных качеств автомобиля.

Автомобильный транспорт является наиболее массовым видом транспорта, особенно эффективным и удобным при перевозке грузов и пассажиров на относительно небольшие расстояния. Экономичная и эффективная работа автомобильного транспорта обеспечивается рациональным использованием многомиллионного парка подвижного состава — грузовых и легковых автомобилей, автобусов, прицепов и полуприцепов.

Автомобильная промышленность Российской Федерации поставляет для предприятий несовершенный подвижной состав, конструкция которого имеет невысокую надежность по сравнению с подвижным составом западных производителей, что компенсируется относительно малой ценой. Однако вследствие усложнения конструкций подвижного состава необходимо применение все более сложных технических средств обслуживания автомобилей, в первую очередь диагностических, а также совершенствование технологии и организации работ. Интенсивный рост автомобильного парка требует резкого повышения производительности труда при обслуживании и ремонте подвижного состава, а усложнение конструкции — повышения квалификации ремонтно-обслуживающего персонала.

Трудовые и материальные затраты на техническое содержание подвижного состава составляют значительную часть общих затрат на автомобильном транспорте. Имеющиеся до настоящего времени простои подвижного состава из-за технически неисправного состояния вызывают значительные потери предприятия, и их снижение является одной из важнейших задач работников предприятия. Эти затраты и потери могут быть значительно уменьшены путем широкой механизации и автоматизации производственных процессов, а также совершенствования организации и управления производством.

Работа основана на положении о техническом обслуживании, диагностировании и ремонте карьерных самосвалов БелАЗ, которым предусмотрено развитие и совершенствование организации производства технического обслуживания и ремонта, внедрение прогрессивных технологических процессов, средств механизации и автоматизации, контроль и диагностирование технического состояния подвижного состава, учет различных факторов для корректирования нормативов технического обслуживания (ТО) и ремонта (Р) подвижного состава автомобильного транспорта для ТУ ЗАО ЗДК "Золотая звезда".

# 1 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ

## 1.1 Характеристика ТУ ЗАО ЗДК "Золотая звезда"

ЗАО Золотодобывающая компания "Золотая звезда". Юридический адрес: 662608, г. Минусинск Красноярского края, ул. Кравченко, 17, E-mail: [zl\\_zvezda@kristel.ru](mailto:zl_zvezda@kristel.ru)

ЗАО «ЗДК Золотая звезда» создана в 1996 году на базе АОЗТ Артель старателей Саяны на Майском месторождении. Компания разрабатывает золоторудные месторождения Майское и Чазы-Гол, расположенные в Республике Хакасия, а также месторождения Бабушкина Гора и Боголюбовское, расположенные в Красноярском крае. ЗДК впервые в России стала использовать кучное выщелачивание золота, которое позволяет добывать руду в бедных и малодоступных месторождениях. ЗДК Золотая звезда входит в список 25 крупнейших российских производителей золота, с ежегодной добычей металла на уровне 1 т.

Золотодобывающая компания «Золотая звезда» занимается разработками золото-рудных месторождений регионального расположения лицензионных участков в Хакасии и Красноярской области.

В связи с быстрыми темпами развития техники связи, электронной, авиационной, космической и других отраслей промышленности значительно вырос интерес к золоту. В настоящее время разработано большое количество новых сплавов золота, а так же технологические процессы нанесения покрытия золотом и получение многослойных материалов.

ЗАО ЗДК «Золотая звезда» создана на базе старательской артели «Саяны», которая с 1987г. вела разработку россыпных месторождений золота в Республике Хакасия, Республике Тыва и в Красноярском крае.

1994г. – «Золотая звезда» стала первой из российских компаний успешно применившая в России технологию кучного выщелачивания при добыче золота на месторождении Майское (Республика Хакасия).

1998г. – «Золотая звезда» продолжила использование технологии кучного выщелачивания золота на месторождениях Чазы-Гол и Кузнецовское (Республика Хакасия).

2001г. – «Золотая звезда» начинает отработку окисленных руд золоторудного месторождения Бабушкина гора в Мотыгинском районе Красноярского края.

2006г. - Компания приступает к добыче и переработке окисленных руд золоторудного месторождения Боголюбовское, которое расположено в 45км от месторождения Бабушкина гора (оба месторождения входят в «Рудник «Енисейский»).

2010г. – «Золотая звезда» начинает опытно-промышленную добычу золота из окисленных руд на месторождении Еловое (Республика Хакасия), которое было открыто специалистами Компании в ходе проведения

геологоразведочных работ в 2003-2009гг.

Успешный запуск в эксплуатацию пяти золоторудных месторождений. За последние 20 лет Компанией накоплен значительный опыт строительства и организации производства на фабриках кучного выщелачивания.

Открытый способ добычи руды и достаточно простые горнотехнические условия отработки почти всех месторождений Компании. Низкие эксплуатационные издержки за счёт использования технологии кучного выщелачивания золота.

Хорошо развитая транспортная инфраструктура в районе деятельности Компании, близость месторождений к железной дороге Абакан-Тайшет и к автотрассе Абакан-Сорск.

Наличие инфраструктуры на ранее действовавших рудниках на месторождениях Майское, Чазы Гол, (дороги, наличие электроэнергии, столовые, общежития, ремонтные базы, гаражи и т.д.); отстроенная в 2009-10гг. инфраструктура месторождения Еловое.

Компания обеспечена опытными инженерно-техническими кадрами и ведет постоянную работу по привлечению на работу молодых специалистов.

Компания стала участником саморегулируемой организации (СРО) на проектирование и строительство. Весь объем строительных работ выполняется собственными силами. Компания тесно сотрудничает с ведущими отечественными геологическими организациями, научными институтами и технологическими лабораториями.

Устойчивые экономические показатели Компании в последние годы. Компания постепенно избавилась от непрофильных видов бизнеса и полностью сосредоточилась на основном виде деятельности – добыче золота. Наличие положительной кредитной истории в российских банках. Поддержка региональными властями деятельно. Увеличение добычи золота с текущего уровня в ~ 0,3- т золота в год до 1-1,2тонн золота в течение 3-5 лет.

Продолжение отработки окисленных руд месторождения Еловое .

Переход к добыче золота из первичной руды на месторождениях Кузнецовское и Майское.

Увеличение запасов промышленных категорий золота мирового класса до уровня 2-3 миллионов тройских унций золота (60-90 тонн), чему будет способствовать имеющийся потенциал прогнозных ресурсов Компании, наличие ряда перспективных разведочных лицензий и возможности дочернего геологоразведочного предприятия (Минусинская ГРП). Компания продолжит подбор и оценку новых перспективных месторождений для последующего приобретения. Параллельно с утверждением запасов Компании в формате российской классификации будет происходить работа по их оценке в соответствии с кодексом JORC.

Формирование стабильного графика добычи золота, выстраивание производственных бизнес-процессов, поддержание международных финансовых стандартов с целью вывода объединенной компании на фондовую биржу через механизм IPO или для привлечения стратегического инвестора.

Для разработки стратегии развития «Золотая звезда» заключила

соглашение с английской консалтинговой компанией Wardell Armstrong International, которая в первой половине 2010г. провела технический аудит всех золоторудных месторождений Компании, осуществила их стоимостную оценку и высказала предложения по дальнейшему развитию Компании.

## **1.2 Характеристика подвижного состава ТУ ЗАО ЗДК "Золотая звезда"**

Технологические дороги находящиеся на территории предприятия и ведущие к карьерам добычи золотоносной руды предназначены для передвижения рабочей техники (самосвалы, бульдозеры и т.д.). Служебные дороги предназначены для доставки рабочих с населенных пунктов до места работы. Доставка рабочих производится автобусами по установленным маршрутам.

Автомобильный парк Технологического Участка (далее ТУ) занимается грузовыми перевозками, которые выполняются как по плану, так и по потребности. По плану осуществляются в основном грузовые перевозки (перевозка породы и золотоносной руды с карьеров).

Подвижной состав ТУ приведен в таблице 1.1

Таблица 1.1 – Подвижной состав ТУ ЗАО ЗДК "Золотая звезда"

Марка самосвала	Год выпуска	Пробег с начала эксплуатации, км	Инв. номер	% износа
БелАЗ-7547	1996	361074	17	181
БелАЗ-7547	1997	416530	85457	208
БелАЗ-7547	1997	392573	84288	196
БелАЗ-7547	1993	269571	241263	135
БелАЗ-7547	1990	209920	241264	105
БелАЗ-7547	1993	254137	241265	127
БелАЗ-7547	1999	245869	241266	123
БелАЗ-7547	1998	149468	241564	75
БелАЗ-7547	2001	218937	241565	109
БелАЗ-7547	1989	549163	84309	275

Также имеется экскаваторы: ЭКГ-5 - 2шт, Hyundai R-450, Hitachi R-400, Фронтальный погрузчик L-34, Автокран МАЗ 5337, Буровой станок СБШ-250 - 2 шт, Бульдозер Четра Т-35, Т-15.

## **1.3 Режим работы предприятия и численность персонала ТУ ЗАО ЗДК "Золотая звезда"**

ТУ работает 365 дней в году. Работа производится в две смены. Продолжительность смены 12 часов. Режим работы предприятия круглосуточно. Основная работа автомобилей начинается с 8 часов утра и до 20 часов вечера. Работа инженерно-технических работников и служащего

персонала предприятия начинается с 8 часов утра до 20 часов вечера. Работа основных ремонтных рабочих АТЦ начинается с 8 часов утра до 17 часов вечера. Число рабочих дней в году у инженерно-технических работников и служащего персонала - 255. Режим работы водителей производится согласно приказу-наряду по графику, который составляет 2002 часа в год. Время в наряде работы водителей 12 часов. Начало второй смены с 20 часов вечера до 8 часов утра. Обеденный перерыв у инженерно-технических работников, служащего персонала и основных ремонтных рабочих с 11 до 11-30 часов. Обеденный перерыв у водителей носит скользящий характер согласно графику.

Списочный состав рабочих приведен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Списочный состав рабочих по цехам участкам и профессиям

Наименование	Численность
Водитель на перевозке горной массы автомобиль БелАЗ	25
Машинист а/крана	3
Водитель автомобиля на перевозке рабочих, 32места	3
Электрогазосварщик	3
Моторист-топливщик	3
Слесарь по ремонту эл. оборудования, аккумуляторщик	3
Кладовщик	2
Контролер технического состояния автотранспорта	3
Оператор диспетчерской службы	3
<b>Итого</b>	<b>48</b>

#### 1.4 Организация технического обслуживания и ремонта на ТУ ЗАО ЗДК"Золотая звезда"

Ремонт предназначен для восстановления и поддержания работоспособности подвижного состава, устранения отказов и неисправностей, возникших при работе или выявленных в процессе технического обслуживания. Ремонтные работы выполняются как по потребности (после появления соответствующего отказа или неисправности), так и по плану через определенный пробег или время работы подвижного состава - предупредительный ремонт.

Организация ТО-1: автомобили, подлежащие по графику ТО-1, при возвращении с линии проходят КПП, по потребности их подвергают уборочно-моечным работам и через зону ожидания направляют на пост Д-1. При Д-1 определяют техническое состояние узлов и агрегатов, обеспечивающих безопасность движения, в случае необходимости выполняют регулировочные работы без демонтажа узлов и агрегатов. После Д-1 автомобили поступают в зону ТО-1 для выполнения обязательного объёма крепёжных и смазочных работ, а при потребности текущего ремонта - в зону ТР (пост Д-1, зоны ТО и ТР совмещены в одном боксе).

Организация ТО-2. Автомобили, подлежащие такому обслуживанию согласно графику, направляют через зону ожидания на пост Д-2 поэлементного



диагностирования, где устанавливают объемы дополнительных ремонтных, регулировочных работ, и автомобиль переводят в зону ТО - 2. При обнаружении на Д-2 скрытых неисправностей, требующих перед ТО-2 выполнение работ большой трудоёмкости, автомобиль направляют в зону ТР. После выполнения работ ТО - 2 качество работ по ремонту и регулировки тормозов и переднего моста проверяют на посту Д-1, затем автомобиль переводят на стоянку.

Организация ТО-3. Автомобили, подлежащие такому обслуживанию согласно графику, направляют через зону ожидания на пост Д-3 поэтапного диагностирования, где устанавливают объемы дополнительных ремонтных, регулировочных работ, и автомобиль переводят в зону ТО - 3. При обнаружении на Д-3 скрытых неисправностей, требующих перед ТО - 3 выполнение работ большой трудоёмкости, автомобиль направляют в зону ТР. После выполнения работ ТО - 3 качество работ по ремонту и регулировки тормозов и переднего моста проверяют на посту Д-1, затем автомобиль переводят на стоянку.

#### Регламентный ремонт ПР-1

При каждом регламентном ремонте ПР-1 выполнить дополнительно к ТО-1, ТО-2, ТО-3 следующие работы:

##### Внешние системы двигателя:

- Разобрать стартер, промыть детали. Полость редуктора на 1/4 заполнить смазкой Литол-24, собрать.

##### Тормозные системы:

- Осмотреть тормозные механизмы рабочей и стояночной тормозных систем. При необходимости заменить тормозные накладки и другие изношенные детали.

- притереть клапаны пневмокомпрессора к седлам или заменить;

- промыть сапуны цилиндров рабочего и стояночного тормозов.

##### Гидромеханическая передача:

- Отрегулировать зазор по ротору тормоза-замедлителя.

- Подтянуть гайки фланцев входного и выходного валов, гайки на валах коробки передач.

##### Передняя ось:

- Провести осмотр балки передней оси. При обнаружении трещин произвести ремонт балки.

- Задний мост и карданные передачи:

- Провести осмотр упругой муфты. При необходимости заменить муфту;

- Промыть сапуны ведущего моста и главной передачи.

##### Подвеска:

- На самосвале грузоподъемностью 45 т. произвести осмотр всех шарниров цилиндров подвески, штанг, переднего и заднего центральных шарниров. При необходимости произвести разборку шарнирных соединений и заменить изношенные детали.

#### Регламентный ремонт ПР-2

При каждом регламентном ремонте ПР-2 выполнить дополнительно ТО-1,

ТО-2, ТО-3 и ПР-1 следующие работы:

Внешние системы двигателя

- В пневматическом клапане управления подачей топлива заменить пружину.

Тормозные системы:

- В тормозных системах с пневматическим приводом:

- проверить износ бронзовых втулок в суппортах рабочего и стояночного тормозов, при необходимости заменить бронзовые втулки и суппортах;  
- заменить уплотнительные элементы в цилиндрах рабочего и стояночного тормозов.

Гидромеханическая передача (ГМП):

- Провести осмотр ГМП, проверить значения давлений в главной магистрали и в гидротрансформаторе на различных режимах, произвести регулировку. Если давления не восстанавливаются регулировкой, произвести замену ГМП. Заменить уплотнительные элементы на валах, распределителях и фрикционах.

Задний мост и механические передачи:

- Провести осмотр заднего моста. При необходимости заменить.

- Разобрать колесные передачи заднего моста. При необходимости заменить изношенные детали, отрегулировать, произвести сборку.

Передняя ось:

- Снять ступицы передних колес, провести осмотр. При необходимости заменить подшипники, произвести регулировку, установить ступицы.

- Разобрать шкворневые соединения передней оси, провести осмотр. При необходимости заменить втулки шкворней, собрать соединения.

Подвеска:

- Снять передние и задние цилиндры подвески. Манжеты, распорные кольца манжет, все резинотехнические изделия заменить.

Рулевое управление:

- 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.

- Проверить радиальный зазор в сферических подшипниках тяги рулевой трапеции. При необходимости заменить сферические подшипники.

Гидросистема:

- Проверить состояние гидравлических насосов путем определения объемного КПД при номинальном режиме. Если объемный КПД менее 75 %, насос подлежит замене.

- При необходимости провести ревизию агрегатов и элементов гидросистемы.

Рама:

- Очистить раму самосвала и провести визуальный осмотр. При обнаружении трещин произвести ремонт.

Платформа:

- Очистить платформу самосвала и провести визуальный осмотр. При обнаружении трещин произвести ремонт.

Исправные автомобили, не запланированные для ТО - 1, ТО - 2, после выполнения ЕО размещают по стоянке. При выезде с неё на работу водитель предъявляет на КПП автомобиль для осмотра контролёру. По окончании осмотра водитель получает в нарядной путевые документы и выезжает на линию.

Схема технологического процесса представлена на рисунке 1.1.

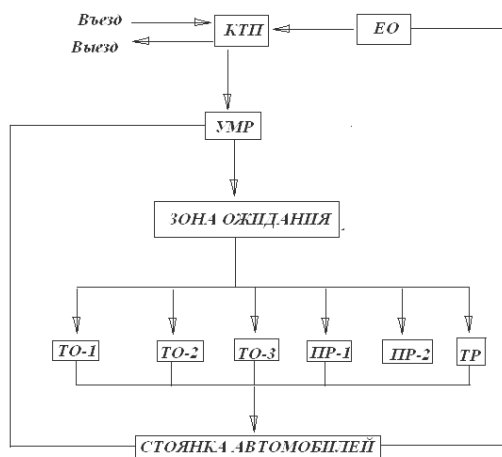


Рисунок 1.1 – Схема технологического процесса ТО и ремонта автомобилей

## 1.5 Технологическое оборудование ТУ ЗАО ЗДК "Золотая звезда"

Перечень контрольно-диагностического оборудования и средств измерения (КДО и СИ), используемых в процессе выполнения работ представлен в таблице 1.3 и 1.4.

Таблица 1.3 – Перечень технологического оборудования

Наименование оборудования	Заводской №	Основные технические характеристики
Пресс гидравлический 40т. Мод. 2137	—	Стационарный, гидравлический, max усилие 40т.
Сверлильный станок мод.2М135	40206	Диаметр стола 350мм.
Настольный сверлильный станок мод. НС-12А	—	Настольный. Сверление до 12мм.
Станок для расточки тормозных барабанов и обточки тормозных колодок мод. 670	1007	Стационарный. Предельные диаметры обрабатываемых изделий 230 и 630мм.
Стационарная компрессорная установка мод. 155-1	—	Стационарная, производительность 0,63 м <sup>3</sup> /мин.
Кран-балка	—	Грузоподъемность 12,5т
Тележка для снятия колес грузовых автомобилей мод. 1115	—	Передвижная, max нагрузка 2000кг.
Токарный станок К16	—	Стационарный.

Таблица 1.4 - Перечень оборудования и средств измерения

Наименование оборудования, изготовитель и год выпуска	Основные технические характеристики (диапазон измерений)
Контрольно-испытательный стенд для проверки электрооборудования автомобилей мод.532 МУ4	Стационарный, с вариатором. Проверка и регулировка оборудования 12 и 24В
Стенд для проверки и регулировки ТА дизельных двигателей мод. КИ 15711 М01 - ГОСНИТИ	Проверка и регулировка топливной аппаратуры дизельных двигателей

Перечисленное оборудование в большой степени устаревшее, год выпуска – с 1980 по 1999, но некоторое количество находится в исправном состоянии и соответствует своему технологическому назначению. Кроме этого оборудования имеется более новое оборудование, а именно оборудование 2010 года выпуска.

### **1.6 Нормативная документация ТУ ЗАО ЗДК"Золотая звезда"**

Документы, регламентирующие деятельность ЗАО ЗДК"Золотая звезда".

Основными нормативными документами на автомобильном транспорте являются:

Устав автомобильного транспорта, правила перевозки пассажиров и багажа автомобильным транспортом,

Правила дорожного движения,

Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта и др.

Устав автомобильного транспорта регламентирует деятельность АТП, организаций и клиентов, пользующихся услугами автомобильного транспорта. Устав регламентирует не все, а наиболее важные вопросы автомобильного транспорта. Поэтому для конкретизации отдельных моментов, вытекающих из специфики перевозок грузов, разрабатываются подставные нормативные акты: правила перевозок, инструкции, приказы и т. п.

### **1.7 Техничо — экономические показатели ТУ ЗАО ЗДК"Золотая звезда"**

Учет выполненной работы водителей ТУ ведется с помощью путевого листа. В соответствии с выполненной транспортной работой водителям начисляют заработную плату. Работу водителей контролируют диспетчеры и бригадир. По данным за 2016 год было перевезено 170000 тыс. тонн горной массы. Структура расходов транспортного цеха представлена в таблицах 1.5-1.6.

Таблица 1.5 – Смета затрат ТУ ЗАО ЗДК "Золотая звезда"

Статьи затрат	Сумма затрат
Амортизация здания.	19830
Текущий ремонт здания.	10670
Общая сумма за электроэнергию.	32152
Затраты на водоснабжение.	578
Затраты на отопление.	22500
Затраты на охрану труда и технику безопасности.	2123
Амортизация оборудования.	50319
Текущий ремонт оборудования.	12529
Расходы на возмещение малоценного инвентаря и хоз. принадлежностей.	1580
Итого:	152281

Таблица 1.6 – Техничко-экономические показатели ТУ ЗАО ЗДК "Золотая звезда"

Показатель	Обозначение	Значение показателя
Годовой пробег парка, млн. мото·час..	$L_z$	0,7
Среднесуточный пробег парка, мото·час.	$L_c$	120
Численность производственных рабочих на 1 млн. км пробега ПС	$P$	25,2
Количество постов на 1 млн. мото·час. пробега ПС	$X$	1,5
Площадь производственно-складских помещений на единицу ПС, $m^2/1 атс$	$F_{нсп}$	100,5
Площадь административно-бытовых помещений на единицу ПС, $m^2/1 атс$	$S_{всп}$	26,2
Площадь стоянки на единицу ПС, $m^2/1 атс$	$S_c$	34,2
Площадь территории на единицу ПС, $m^2/1 атс$	$S_t$	210,5

### 1.8 Техника безопасности на ТУ ЗАО ЗДК "Золотая звезда"

Шиномонтажные и демонтажные работы производят на шиномонтажном участке с применением специального оборудования, приспособлений и инструмента. При демонтаже шины с диска колеса воздух из камеры должен быть полностью выпущен. Шины, плотно прилегающие к ободу колеса, демонтируют на специальных стендах или с помощью специальных приспособлений. Применять кувалды при демонтаже и монтаже шин запрещается.

При шиномонтажных работах несчастные случаи возникают главным образом из-за срыва стопорного кольца или монтажных лопаток, разрыва шин. Опасности возникают и при переноске шин грузовых автомобилей и автобусов, использовании оборудования с электрическим приводом и аппаратов, работающих под давлением.

К выполнению работ на шиномонтажном участке допускаются лица прошедшие соответствующий инструктаж и получившие удостоверение на право выполнения этих работ.

При ремонте и техническом обслуживании агрегатов автомобилей, слесарю приходится пользоваться всевозможными инструментами: ключами, молотками, ножовками, коловоротами и другими инструментами. Снижение производственного травматизма во многом зависит не только от качества, но и от исправности применяемых инструментов.

Прежде всего, необходимо, чтобы все инструменты ежедневно перед началом работы были тщательно осмотрены мастером или механиком и в случае неисправности своевременно отданы в инструментальную для замены. Неисправные и ненужные по характеру выполнения работы инструменты не должны находиться у рабочих мест. Мастера и механики должны следить за тем, чтобы у рабочих всегда имелся комплект необходимых гаечных ключей. Тип и размеры инструментов должны быть указаны в технологических картах, вывешенных на рабочем месте. Инструменты всегда должны быть чистыми и сухими. Деревянные рукоятки инструментов должны быть гладкими, без сучков, трещин и задоров и изготовлены из твердых и вязких пород дерева. Во избежание травм не следует делать рукоятки инструментов из мягких пород дерева. Важно, чтобы рукоятки инструментов были плотно посажены и правильно укреплены.

Деревянные рукоятки напильников, ножовок, отверток закрепляют на инструментах при помощи металлических колец, предохраняющих от раскалывания дерева. Молотки должны иметь слегка выпуклую без выбоин и трещин, не косую и не сбитую поверхность бойка. Все воспринимающие удар инструменты не должны иметь трещин и расклепанных затыловок. Кроме того, они не должны иметь забоин и заусенцев, чтобы не поранить руки во время работы. Затыловочная часть этих инструментов должна быть несколько мягче части.

Гаечные ключи должны быть исправными и строго соответствовать размеру гаек и головок болтов, обеспечивать удобство пользования ими и обладать высокой прочностью и износоустойчивостью.

Раздвижные инструменты-клещи, ножницы, кусачки, плоскогубцы, разводные гаечные ключи – необходимо содержать в полной исправности, периодически смазывать трущиеся части и предохранять от ржавления.

## 2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ТУ "РУДНИК МАЙСКИЙ"

### 2.1 Выбор исходных данных

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

1. Списочное количество автомобилей по маркам ( $A_c$ ).
2. Среднесуточная наработка 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 ( $D_{pe}$ )
5. Количество дней работы в году производственных цехов и зон технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей.
6. Нормативы технического обслуживания и ремонта подвижного состава.
7. График работы предприятия в году и в течение дня.
8. Категория условий эксплуатации.
9. Климатические условия.
10. Средний пробег автомобилей с начала эксплуатации.
11. Рациональное сочетание самосвала и экскаватора.
12. Крепость горной породы по шкале проф. М. М. Протоdjeяконова.
13. 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	Единица измерения	Значение показателей
Марка самосвала	-	БелАЗ-7547
Грузоподъемность самосвалов	тонн	45
Списочное количество автомобилей, $A_c$	шт.	10
Количество автомобилей, прош. КР $A_k$	шт.	3
Средняя наработка с начала эксплуатации, $t_{нар}$	мото·час.	45000
Среднесуточная наработка	мото·час.	22
Количество рабочих дней в году АТП	дней	365
Нарработка до КР, $t_{кр}$	тыс. мото·час.	100
Нарработка до ТО-1, $t_{то-1}$	мото·час.	250
Нарработка до ТО-2, $t_{то-2}$	мото·час.	500
Нарработка до ТО-3, $t_{то-3}$	мото·час.	1000
Нарработка до ПР-1, $t_{пр-1}$	мото·час.	5000
Нарработка до ПР-2, $t_{пр-2}$	мото·час.	8000
Коэф-т $K_l$ трудоемкости ТО и ПР	-	1,05
Коэф-т $K_l$ трудоемкости ТР	-	1,1

## Окончание таблицы 2.1

Наименование показателей	Единица измерения	Значение показателей
Марка самосвала	-	БелАЗ-7547
Коэф-т $K_1$ трудоемкости шинных работ	-	1,1
Коэф-т $K_2$ трудоемкости ТО и ПР	-	1,15
Коэф-т $K_2$ трудоемкости ТР	-	1,15
Коэф-т $K_3$ трудоемкости ТР	-	2,2
Коэф-т $K_4$ трудоемкости ТР	-	0,9
Коэф-т $K_4$ трудоемкости шинных работ	-	0,9
Коэф-т $K_5$ периодичности ТО и ПР	-	1,0
Коэф-т $K_5$ периодичности КР	-	1,0
Коэф-т $K_5$ трудоемкости шинных работ	-	0,95
Коэф-т $K_6$ периодичности ТО и ПР	-	1,1
Коэф-т $K_6$ периодичности до КР	-	1,1
Коэф-т $K_6$ трудоемкости ТР	-	0,85
Коэф-т $K_6$ трудоемкости шинных работ	-	0,9
Коэф-т $K_7$ периодичности ТО и ПР	-	0,95
Коэф-т $K_7$ периодичности КР	-	0,95
Коэф-т $K_7$ трудоемкости ТР	-	1,1
Коэф-т $K_7$ трудоемкости шинных работ	-	1,05
Норма трудоемкости ЕО, $t_{EO}$	чел.·час.	1,2
Норма трудоемкости ТО-1, $t_{то-1}$	чел.·час.	12,25
Норма трудоемкости ТО-2, $t_{то-2}$	чел.·час.	32,3
Норма трудоемкости ТО-3, $t_{то-3}$	чел.·час.	45,0
Норма трудоемкости ПР-1, $t_{пр-1}$	чел.·час.	250,0
Норма трудоемкости ПР-2, $t_{пр-2}$	чел.·час.	516,0
Норма трудоемкости ТР, $T_{тр}$	чел.·час.	14,2

Таблица 2.2 – Характеристика автомобилей

Марка автомобиля	БелАЗ-7547
Длина автомобиля, м.	8,09
Ширина автомобиля, м.	4,62

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

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

$$L_{EO} = L_{моточ}^n \cdot \quad (2.1)$$

Наработка автомобиля номерного технического обслуживания (ТО-1, ТО-2, ТО-3)

$$L'_i = L_{моточ}^n \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.2)$$

где  $L'_i$  - наработка автомобиля до  $i$ -го номерного обслуживания согласно



нормативным данным, км [1];

$K_5$  — коэффициент, учитывавший крепость горных пород [1];

$K_6$  - коэффициент, учитывающий уклоны дорожных условий эксплуатации [1];

$K_7$  - коэффициент, учитывающий тип дорожного покрытия [1];

$$L_1'' = L_{E0} \cdot m_1, \quad (2.3)$$

$$L_2'' = L_1'' \cdot m_2, \quad (2.4)$$

$$L_3'' = L_2'' \cdot m_3, \quad (2.5)$$

где  $m$  – округленная до целого величина  $m'$ .

$$m_1' = \frac{L_1'}{L_{E0}}, \quad (2.6)$$

$$m_2' = \frac{L_2'}{L_1''}, \quad (2.7)$$

$$m_3' = \frac{L_3'}{L_2''}. \quad (2.8)$$

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

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

$$L'_{ПР-1,2} = L''_{ПР-1,2} \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.9)$$

где  $L''_{ПР-1,2}$  - наработка автомобиля до ПР-1,2 согласно нормативным данным, мото·час. [1];

$$L''_{ПР-1,2} = L_3'' \cdot m_{ПР}, \quad (2.10)$$

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

$$m'_{ПР} = \frac{L'_{ПР-1,2}}{L_3''}. \quad (2.11)$$

Наработка автомобиля до капитального ремонта – первая корректировка

$$L_k' = (L_k \cdot A_{CH_i} + 0,8 \cdot L_k \cdot (A_{C_i} - A_{CH_i})) / A_{C_i}. \quad (2.12)$$

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

$A_{Ci}$  - списочное количество автомобилей  $i$ -й модели;

$L_k$  - наработка автомобиля до первого капитального ремонта согласно табличным данным;

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

Наработка автомобиля до КР – вторая корректировка

$$L''_K = L'_K \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.13)$$

$$L''_K = L''_3 \cdot m'_K, \quad (2.14)$$

где  $m'_K$  – округленная до целого величина  $m'_K$ ;

$$m'_K = \frac{L''_K}{L''_3}. \quad (2.15)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.3.

Таблица 2.3 – Нарработка до ТО и капитального ремонта

Грузоподъемность самосвалов	45
Наработка до ЕО, мото·час.	22
Наработка до ТО-1, мото·час.	264
Наработка до ТО-2, мото·час.	528
Наработка до ТО-3 мото·час.	1056
Наработка до ПР-1, мото·час.	5280
Наработка до ПР-2, мото·час.	8448
Наработка до КР первая корректировка, мото·час.	94000
Наработка до КР вторая корректировка, мото·час.	98200

## 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  $N_K$

$$N_K = \frac{L_r}{L''_K} - N_{СП}, \quad (2.16)$$

где  $L_r$  - годовая наработка автомобиля, мото·час;

$N_{СП}$  - число списываемых самосвалов за этот период (принимается по

плану), шт.

$$L_{\Gamma} = l_{CC} \cdot D_{\text{РГ}} \cdot \alpha_{\Gamma}, \quad (2.17)$$

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

$$\alpha_{\Gamma} = D_{\text{ЭЦ}} / (D_{\text{ЭЦ}} + D_{\text{РЦ}}), \quad (2.18)$$

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

$D_{\text{РЦ}}$  – дни ТО и Р автомобиля за цикл.

$$D_{\text{ЭЦ}} = L_K''' / l_{CC}, \quad (2.19)$$

$$D_{\text{РЦ}} = \frac{d'_{\text{ТО-Р}} \cdot L_K''}{100}, \quad (2.20)$$

где  $d'_{\text{ТО-Р}}$  – простой автомобиля в ТО и текущем ремонте на 100 мото-час. пробега, который корректируется в зависимости от пробега с начала эксплуатации, дни.

$$d'_{\text{ТО-Р}} = d_{\text{ТО-Р}} \cdot K'_2, \quad (2.21)$$

где  $d_{\text{ТО-Р}}$  – простой автомобиля в ТО и ТР на 100 мото-час. /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

$$N_{\text{ПР-2}} = \frac{L_K''}{L_{\text{ПР-2}}''} - N_K, \quad (2.22)$$

$$N_{\text{ПР-2}} = \frac{L_K''}{L_{\text{ПР-1}}''} - N_{\text{ПР-2}}. \quad (2.23)$$

Количество номерных технических обслуживания за цикл

$$N_3 = \frac{L_K''}{L_3''} - N_{\text{ПР-1}}, \quad (2.24)$$

$$N_2 = \frac{L_K''}{L_2''} - N_3, \quad (2.25)$$

$$N_1 = \frac{L_K''}{L_1''} - N_2. \quad (2.26)$$

Количество ежедневных обслуживания за цикл

$$N_{EO} = \frac{L_K''}{L_{EO}}. \quad (2.27)$$

Количество диагностических воздействий за цикл

$$N_{Д-1} = 1,1 \cdot N_1 + N_2 + N_3, \quad (2.28)$$

$$N_{Д-2} = 1,2 \cdot N_2 + N_3, \quad (2.29)$$

$$N_{Д-3} = 1,2 \cdot N_3, \quad (2.30)$$

$$N_{ДПР-1} = 1,1 \cdot N_{ПР-1} + N_{ПР-2}, \quad (2.31)$$

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

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.4.

Таблица 2.4 – Определение количества КР, ТО и диагностических воздействий

Грузоподъемность самосвалов	45
Норма простоя в ТО и ТР, <i>дн./100 мото·час.</i>	0,75
Коэф. $K_2$ для дн ТО и ТР	1,1
Скорректированная норма простоя в ТО и Р	0,825
Дни ТО и Р автомобиля за цикл	810
Дни эксплуатации 1 автомобиля за цикл	4464
Коэффициент технической готовности	0,85
Годовая наработка автомобиля, <i>мото·час.</i>	6826
Число списываемых самосвалов	0
Количество КР за цикл	0,1
Количество ПР-2 за цикл	12
Количество ПР-1 за цикл	7
Количество ТО-3 за цикл	86
Количество ТО-2 за цикл	100
Количество ТО-1 за цикл	272
Количество ЕО за цикл	893
Количество Д-1 за цикл	485
Количество Д-2 за цикл	206
Количество Д-3 за цикл	103
Количество ДПР-1 за цикл	20
Количество ДПР-2 за цикл	14

### 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

$$N_{КРГ} = N_K \cdot \eta_G, \quad (2.33)$$

$$N_{ПР-1,2Г} = N_{ПР-1,2} \cdot \eta_G, \quad (2.34)$$

где  $\eta_G$  – коэффициент перехода от цикла к году;

$$\eta_G = \frac{L_G}{L_K}. \quad (2.35)$$

Количество номерных обслуживаний

$$N_{ТО-iГ} = N_i \cdot \eta_G. \quad (2.36)$$

Количество ЕО

$$N_{ЕОГ} = N_{ЕО} \cdot \eta_G. \quad (2.37)$$

Количество номерных диагностирований

$$N_{Д-iГ} = N_{Д-i} \cdot \eta_G. \quad (2.38)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.5.

Таблица 2.5 – Определение количества КР, ТО и диагностических воздействий

Грузоподъемность самосвалов	45
Коэффициент перехода от цикла к году	0,070
Количество КР	0,007
Количество ПР-2	0,8
Количество ПР-1	0,5
Количество ТО-3	6
Количество ТО-2	7
Количество ТО-1	19
Количество ЕО	63
Количество Д-1	34
Количество Д-2	14
Количество Д-3	7
Количество ДПР-1	1
Количество ДПР-2	1

Количество КР за год для автомобилей  $i$ -й модели

$$N_{КРi} = N_{КР} \cdot A_{Ci} \cdot \quad (2.39)$$

Для парка

$$\sum N_{КР} = \sum_{i=1}^n N_{КРi} \cdot \quad (2.40)$$

Количество ПР за год для  $i$ -й модели

$$N_{ПРi} = N_{ПРГ} \cdot A_{Ci} \cdot \quad (2.41)$$

Для парка

$$\sum N_{ПРГ} = \sum_{i=1}^n N_{ПРГ} \cdot \quad (2.42)$$

Количество номерных обслуживаний за год для  $i$ -й модели

$$N_{ТОi} = N_{ТОГ} \cdot A_{Ci} \cdot \quad (2.43)$$

Для парка

$$\sum N_{ТОГ} = \sum_{i=1}^n N_{ТОГ} \cdot \quad (2.44)$$

Количество ЕО за год для  $i$ -й модели

$$N_{ЕОi} = N_{ЕОГ} \cdot A_{Ci} \cdot \quad (2.45)$$

Для парка

$$\sum N_{ЕОГ} = \sum_{i=1}^n N_{ЕОГ} \cdot \quad (2.46)$$

Количество номерных диагностированных за год для  $i$ -й модели

$$N_{Дi} = N_{ДГ} \cdot A_{Ci} \cdot \quad (2.47)$$

Для парка

$$\sum N_{ДГ} = \sum_{i=1}^n N_{ДГ} \cdot \quad (2.48)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицы 2.6.

Таблица 2.6 – Количество технических воздействий за год по ТУ

Грузоподъемность самосвалов	45	Годовая программа	Суточная программа
Количество КР	0,07	0,07	0,000
Количество ПР-2	8	8	0,03
Количество ПР-1	5	5	0,02
Количество ТО-3	60	60	0,20
Количество ТО-2	70	70	0,23
Количество ТО-1	190	190	1
Количество ЕО	630	630	2
Количество Д-1	340	340	1
Количество Д-2	140	140	0,5
Количество Д-3	70	70	0,2
Количество ДПП-1	10	10	0,03
Количество ДПП-2	10	10	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 ( $K_2$ )

$$t'_{EOi} = t_{EOi} \cdot K_1 \cdot K_2. \quad (2.49)$$

Годовой объем работ по ЕО парка автомобилей

$$T_{EO} = \sum_{i=1}^n t'_{EOi} \cdot \frac{N_{EOi}}{n}. \quad (2.50)$$

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

$$t'_{1,2,3i} = t_{1,2,3i} \cdot K_1 \cdot K_2. \quad (2.51)$$

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

$$T_{1,2,3i} = t_{1i} \cdot N_{1,2,3\Gamma_i} \quad (2.52)$$

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

$$T_{1,2,3} = \sum_{i=1}^n t'_{1,2,3i} \cdot N_{1,2,3\Gamma_i} \quad (2.53)$$

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

$$t'_{\text{ПР-1},2i} = t_{\text{ПР-1},2i} \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (2.54)$$

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

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

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 ( $K_7$ )

$$t'_{\text{ТР}i} = t_{\text{ТР}i} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7 \quad (2.56)$$

Годовой объем работ по текущему ремонту автомобилей  $i$ -й модели

$$T_{\text{ТР}i} = t'_{\text{ТР}i} \cdot L_{2i} \cdot \frac{A_{ci}}{100} \quad (2.57)$$

где  $L_{\Gamma_i}$  – годовая наработка автомобилей  $i$ -й модели, мото·час.

Годовой объем работ по текущему ремонту для парка автомобилей

$$T_{\text{ТР}} = \sum_{i=1}^n T_{\text{ТР}i} \quad (2.58)$$

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.

Грузоподъемность самосвалов	45
Скорректированная удельная трудоемкость ЕО	1,45
Количество рабочих дней, приходящихся на 1 ЕО	5
Количество обслуживаний ЕО в сутки	0,4
Количество обслуживаний ТО-3 в сутки	0,2
Количество обслуживаний ТО-2 в сутки	0,2
Количество обслуживаний ТО-1 в сутки	0,6
Скорректированная трудоемкость работ ТО-3	54,3
Скорректированная трудоемкость работ ТО-2	39,0
Скорректированная трудоемкость работ ТО-1	14,8
Количество обслуживаний ПР-2 в сутки	0,03
Количество обслуживаний ПР-1 в сутки	0,03
Скорректированная трудоемкость работ ПР-2	623
Скорректированная трудоемкость работ ПР-1	302
Годовой объем работ по ЕО	914
Годовой объем работ по ТО-3	3258
Годовой объем работ по ТО-2	2730
Годовой объем работ по ТО-1	2812
Годовой объем работ по ПР-2	4984
Годовой объем работ по ПР-1	1510
Скорректированная трудоемкость ТР	33,25
Годовой объем работ по ТР	22698
Итого годовой объем работ	38904

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

Грузоподъемность самосвалов	45		
	ТО-1	ТО-2	ТО-3
Диагностические	225	164	163
Крепежные	956	928	1368
Регулировочные	337	519	554
Смазочно-заправочные	562	437	489
Электро-технические	309	328	326
Система питания	141	246	228
Шинные	141	55	65
Кузовные	141	55	65
<b>ИТОГО</b>	<b>2812</b>	<b>2730</b>	<b>3258</b>

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

Грузоподъемность самосвалов	45	
	ПР-1	ПР-2
Диагностические	30	100
Крепежные	876	3240
Регулировочные	302	498
Смазочно-заправочные	136	449
Электротехнические	166	598
Кузовные	-	100
<b>ИТОГО</b>	<b>1510</b>	<b>4984</b>

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

Грузоподъемность самосвалов	45
Постовые работы	
Диагностические	454
Регулировочные	454
Разборочно-сборочные	7263
Сварочно – жестяницкие.	2497
Малярные	681
<b>Итого постовых</b>	<b>11349</b>
Участковые работы	
Агрегатные	3858
Слесарно-механические	1816
Электротехнические	1135
Аккумуляторные	454
Система питания	908
Шинно-монтажные	454
Вулканизационные	454
Кузнечно-рессорные	681
Медницкие	454
Сварочные	454

Окончание таблицы 2.10

Грузоподъемность самосвалов	45
Жестяницкие	227
Арматурные	227
Обойные	227
<b>Итого участковых</b>	<b>11349</b>
<b>ИТОГО по всем работам</b>	<b>22698</b>

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

$$T_{Д-1,2,3i} = a_K \cdot T_{1i} + b_K^{T_2} \cdot T_{2i} + b_K^{T_3} \cdot T_{3i} + c_K \cdot T_{TPi}, \quad (2.59)$$

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

$$T_{Д-1,2,3} = \sum_{i=1}^n T_{Д-1,2,3_i} \cdot \quad (2.60)$$

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

$$T_{ДПП-1,2_i} = b'_k \cdot T_{ДПП-1_i} + b''_k \cdot T_{ДПП-2_i}, \quad (2.61)$$

де  $b'_k, b''_k$  - доля диагностических работ, соответственно при ПР-1 и ПР-2.

Для парка

$$T_{ДПП-1,2} = \sum_{i=1}^n T_{ДПП-1,2_i}, \quad (2.62)$$

Годовой объем работ по диагностированию для  $i$ -й модели

$$T_{Д-1,2,3_i} = 0,2 \div 0,3 \cdot T_{Д-1,2,3_i}, \quad (2.63)$$

Для парка

$$T_{Д-1,2,3} = \sum_{i=1}^n T_{Д-1,2,3_i} \cdot \quad (2.64)$$

Годовой объем работ по ДПП-1 для  $i$ -й модели

$$T_{ДПП-1_i} = 0,6 \div 0,7 \cdot T_{ДПП-1,2_i} \cdot \quad (2.65)$$

Для парка

$$T_{ДПП-1} = \sum_{i=1}^n T_{ДПП-1_i} \cdot \quad (2.66)$$

Годовой объем работ по ДПП-2 для  $i$ -й модели

$$T_{ДПП-2_i} = T_{ДПП-1,2_i} - T_{ДПП-1_i} \cdot \quad (2.67)$$

Для парка

$$T_{\text{ДПР-2}} = \sum_{i=1}^n T_{\text{ДПР-2}_i} \cdot \quad (2.68)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.11.

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

Грузоподъемность самосвалов	45
Годовой объем работ по Д	1136
Годовой объем работ по ДТР	454
Годовой объем работ по Д-1	225
Годовой объем работ по Д-2	164
Годовой объем работ по Д-3	163
Годовой объем работ по ДПР-1	30
Годовой объем работ по ДПР-2	100

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

Для  $i$ -й модели

$$T'_i = T_i (1 - a_K), \quad (2.69)$$

$$T'_{\text{Об}_i} = T_{\text{Об}_i} (1 - b_K^{T_i}), \quad (2.70)$$

$$T'_i = T_i (1 - b_K^{T_i}), \quad (2.71)$$

Для парка

$$T'_i = \sum_{i=1}^n T'_i, \quad (2.72)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.12.

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

Грузоподъемность самосвалов	45
Трудоемкость ТО-1	2587
Трудоемкость ТО-2	2566
Трудоемкость ТО-3	3095
Трудоемкость ТР	22244
Трудоемкость ПР-1	1480
Трудоемкость ПР-2	4884
Итого:	36901

Скорректированные удельные трудоемкости работ

$$t'_i = T'_i / N_{zi}, \quad (2.73)$$

$$t''_{TPi} = T'_{TPi} \cdot 1000 / (L_{Ti} \cdot A_{Ci}). \quad (2.74)$$

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.13.

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

Грузоподъемность самосвалов	45
Трудоемкость ТО-1	13,6
Трудоемкость ТО-2	36,7
Трудоемкость ТО-3	51,6
Трудоемкость ТР	32,6
Трудоемкость ПР-1	296
Трудоемкость ПР-2	611

## 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

$$T_i = T'_{2об} \cdot a_i + T'_{ТР} \cdot b_i + T'_{сам} \cdot c_i, \quad (2.75)$$

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.

Грузоподъемность самосвалов	45
Постовые	5095
Работы в цехах	566
<b>ИТОГО</b>	<b>5661</b>

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

Грузоподъемность самосвалов	45
Работы по системе питания	221
Электротехнические	198
Шиномонтажные	96
Аккумуляторные	51
<b>ИТОГО</b>	<b>566</b>

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

Грузоподъемность самосвалов	45
Зона ЕО	914
Зона ТО-1	2587
Зона ТО-2	2566
Зона ТО-3	3095
Зона ПР-1	1480
Зона ПР-2	4884
Зона Д-1	225
Зона Д-2	164
Зона Д-3	163
Зона ДПР-1	30
Зона ДПР-2	100
ТР постовые:	
Регулировочные	454
Разборочно-сборочные	7263
<b>Итого</b>	<b>23925</b>
Сварочно-жестяницкие	2497
Малярные	681
<b>Итого постовых и по зонам:</b>	<b>27103</b>
ТР цеховые	11349
ТО-2, ТО-3 цеховые	566
Вспомогательные работы	4342
<b>Итого цеховых:</b>	<b>16257</b>
<b>Итого объем работ:</b>	<b>43248</b>
Агрегатные	3858
Слесарно-механические	2945
Электротехнические	2418
Аккумуляторные	505

Окончание таблицы 2.16

Грузоподъемность самосвалов	45
Система питания	1129
Шинно-монтажные	550
Вулканизационные	454
Кузнечно-рессорные	768
Медницкие	497
Сварочные	628
Жестяницкие	401
Арматурные	227
Обойные	227
Трубопроводные	955
Ремонтно - строительные	695
Перегон автомобилей	2387
Прием, хранен, выдача материальных ценностей	1085
Транспортные	868
Уборка помещений	2170

## 2.6 Численность производственных рабочих

Технологически необходимое количество рабочих (явочное)

$$P_{Ti} = \frac{T_i}{\Phi_{Mi}}, \quad (2.76)$$

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

$\Phi_{Mi}$  - годовой фонд времени рабочего места (ч). Принимается согласно данным таблицы 2.18 (ГОСТ 21034-65, ГОСТ 19605-74).

Штатное количество рабочих

$$P_{Shi} = \frac{T_i}{\Phi_{Pi}}, \quad (2.77)$$

где  $\Phi_{Pi}$  - годовой фонд времени штатного рабочего соответствующей профессии (выбирается из таблицы 2.17).

Таблица 2.17 – 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 2.18-2.22.

Таблица 2.18 – Определение количества рабочих АТП, чел.

Необходимое количество рабочих	Расчетное		Принятое	
	явочное	штатное	явочное	штатное
Зона ЕО	0,3	0,4	0	0
Зона ТО-1	1,2	1,4	1	1
Зона ТО-2	1,2	1,4	1	1
Зона ТО-3	1,5	1,7	2	2
Зона ПР	3,1	3,5	3	4
Зона Д	0,3	0,4	0	0
<b>ТР постовые</b>				
Регулировочные, разборочно-сборочные	3,7	4,2	4	4
Сварочно-жестяницкие	1,2	1,4	1	1
Малярные	0,4	0,4	0	0
<b>Итого постовых:</b>	<b>13,0</b>	<b>14,9</b>	<b>13,0</b>	<b>15,0</b>
<b>Распределение рабочих по цехам</b>				
Агрегатные	1,9	2,1	2	2
Слесарно-механические	1,4	1,6	1	2
Электротехнические	1,2	1,3	1	1
Аккумуляторные	0,2	0,3	0	0
Система питания	0,5	0,6	1	1
Шинно-монтажные, вулканизационные	0,5	0,6	1	1
Кузнечно-рессорные	0,0	0,0	0	0
Медницкие, сварочные, жестяницкие, арматурные	0,4	0,4	0	0
Трубопроводные	0,8	1,0	1	1
Ремонтно - строительные	0,0	0,0	0	0
Перегон автомобилей	0,0	0,0	0	0
Прием, хранение, выдача материальных ценностей, обойные работы	0,0	0,0	0	0
Транспортные	0,0	0,0	0	0
Уборка помещений	0,5	0,5	1	1
<b>Итого цеховых</b>	<b>10,9</b>	<b>12,5</b>	<b>11,0</b>	<b>13,0</b>
<b>Итого всех рабочих</b>	<b>23,9</b>	<b>27,4</b>	<b>23,0</b>	<b>27,0</b>

Таблица 2.19 – Определение количества водителей АТП, чел.

Грузоподъемность самосвалов	45
Списочное количество автомобилей	10
Дни работы в году	365
Количество смен работы	3
Продолжительность смены	7
Коэффициент выпуска	0,81
Технологически необходимое	30
Штатное количество водителей	42



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	1
Численность персонала производственно-технической службы	1
Итого	<b>19</b>

## 2.7 Расчет количества механизированных постов $EO_c$ для мойки подвижного состава

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

$$X_{EO_c}^m = \frac{N_{EO_c.c} \cdot 0,7}{T_{воз} \cdot N_y}, \quad (2.78)$$

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

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.2.21.

Таблица 2.21 – Количество моечных постов  $EO_c$

Подвижной состав	$N_{EO_c.c}$	Коэффициент "пикового" возврата	$T_{воз}$ , час.	$N_y$ , авт/час	$X_{EO_c}^m$	
					расчетное	принятое
БелАЗ	10	0,7	3,5	1	1,20	1

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

Количество постов Д, ТО, ПР и ТР

$$X_i = \frac{T_{iz} \cdot \varphi}{D_{раб.г} \cdot T_{см} \cdot C \cdot P_{cp} \cdot \eta_n}, \quad (2.79)$$

где  $T_{i2}$  - годовой объем работ соответствующего вида технического воздействия, чел.·час;

$\varphi$  - коэффициент неравномерности загрузки постов;

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

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

$C$  - число смен;

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

$\eta_n$  - коэффициент использования рабочего времени поста.

Количество постов ТО и ТР определяется отдельно по каждому виду работ: работы Д, ТО, ПР, регулировочные и разборочно-сборочные работы ТР, сварочно-жестяницкие и окрасочные.

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 2.22) должны быть близкими между собой.

Таблица 2.22 – Количество постов Д, ПР, ТО и ТР

Подвижной состав	$T_{i2}$ , чел. час	$\varphi$	$D_{раб.г}$ , дни	$T_{см}$ , час	$C$	$P_{ср}$	$\eta_n$	$X_i$	
								расчетное	принятое
ТО-1, ТО-2									
БелАЗ	5153	0,85	305	7,0	1	2	0,9	1,06	1
ТО-3, ПР									
БелАЗ	9459	1,2	305	7	1	5	0,97	1,10	1
ТР									
БелАЗ	7717	1,1	365	7	3	1	0,8	1,33	1
Итого								3,49	3

## 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 2.23.

Таблица 2.23 – 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 специализированный проездной пост на механизированной мойке
ТО-1, ТО-2	1	1	1 специализированный тупиковый пост
ТО-3, ПР-1, ПР-2	1	1	1 специализированный тупиковый пост
ТР: разборочно-сборочные	1	1	1 специализированный тупиковый пост
Итого:	4	4	
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

$$F_{zi} = f_a \cdot X_{zi} \cdot K_n, \quad (2.80)$$

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 2.24.

Таблица 2.24 – Площадь зон ЕО, ТО, ТР и ожидания

Наименование зон	$f_a, m^2$	$X_{zi}$	$K_n$	$F_{zi}, m^2$
ЕО: моечные	65,2	1	5	336
ТО-1, ТО-2	65,2	1	5	336

## Окончание таблицы 2.24

Наименование зон	$f_a, \text{м}^2$	$X_{zi}$	$K_n$	$F_{zi}, \text{м}^2$
ТО-3, ПР-1, ПР-2	65,2	1	5	336
ТР	65,2	1	5	336
Посты ожидания	65,2	2	3	392
<b>ИТОГО:</b>				<b>1736</b>

### 2.11 Расчет производственных площадей

Площадь производственных участков

$$F_y = f_1 + f_2 \cdot (P_m + 1), \quad (2.81)$$

где  $f_1$  - площадь на первого работающего,  $\text{м}^2$ ;

$f_2$  - то же на каждого последующего работающего,  $\text{м}^2$ ;

$P_m$  - число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженной смене.

Исходные данные и результаты расчета приводятся по форме таблице 2.25.

Таблица 2.25 – Площадь производственных участков

Участки	$P_m$ , чел.	$f_1, \text{м}^2$	$f_2, \text{м}^2$	$F_y, \text{м}^2$
Агрегатные	2	15	12	51
Слесарно-механические	1	10	8	26
Электротехнические				
Аккумуляторные	1	10	5	20
Система питания	1	15	10	15
Шинно-монтажные, вулканизационные	1	15	10	15
<b>Итого</b>	<b>6</b>			<b>127</b>

### 2.12 Расчет площадей складов

Площадь складов

$$F_{ск} = 0,1 \cdot A_u \cdot f_y \cdot K_1^c \cdot K_2^c \cdot K_3^c \cdot K_4^c \cdot K_5^c \cdot K^c, \quad (2.82)$$

где  $A_u$  - списочное число технологически совместимого подвижного состава;

$f_y$  - удельная площадь данного вида склада на 10 единиц подвижного состава,  $\text{м}^2$ ;

$K_1^c, K_2^c, K_3^c, K_4^c, K_5^c$  - 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 ТУ агрегатами, запасными частями и т. д., что изменило нормирование и запасы объектов хранения и, как следствие, привело к уменьшению площадей складских помещений. Данная методика не учитывает эти изменения и поэтому результаты расчёта складских помещений по оценке экспертов следует уменьшить на 40...50%.

Исходные данные и результаты расчета приводятся в таблице 2.26.

Таблица 2.26 – 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	10	4	1,25	1,4	2,2	1	1,2	0,5	9,24	9
Двигатели, агрегаты и узлы										
БелАЗ	10	2,5	1,25	1,4	2,2	1	1,2	0,5	5,78	6
Смазочные материалы										
БелАЗ	10	1,6	1,25	1,4	2,2	1	1,2	0,5	3,70	4
Лакокрасочные материалы										
БелАЗ	10	0,5	1,25	1,4	2,2	1	1,2	0,5	1,16	1
Пиломатериалов										
БелАЗ	10	0,3	1,25	1,4	2,2	1	1,2	0,5	0,69	1
Металла, металлолома, ценного утиля										
БелАЗ	10	0,25	1,25	1,4	2,2	1	1,2	0,5	0,58	1
Автомобильных шин новых, отремонтированных										
БелАЗ	10	2,4	1,25	1,4	2,2	1	1,2	0,5	5,54	6
Подлежащих списанию автомобилей, агрегатов (на открытой площадке)										
БелАЗ	10	6	1,25	1,4	2,2	1	1,2	0,5	13,86	14
Промежуточного хранения запасных частей и материалов										
БелАЗ	10	0,8	1,25	1,4	2,2	1	1,2	0,5	1,85	2
<b>Всего</b>									<b>43,10</b>	<b>44</b>

### 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 2.27) примерная структура и дано распределение этих площадей в процентах.

Таблица 2.27 – Распределение площадей технических помещений

Наименование помещений	%	Площадь ,м <sup>2</sup>
Вспомогательные помещения.		
Участок ОГМ с кладовой	60	67
Компрессорная	40	45
Итого	100	112
Технические помещения		
Насосная мойки подвижного состава	20	37
Трансформаторная	15	28
Тепловой пункт	15	28
Электрощитовая	10	19
Насосная пожаротушения	20	37
Отдел управления производством	10	19
Комната мастеров	10	19
Итого	100	187

## 2.14 Общая производственно-складская площадь

Для разработки планировочного решения результаты расчета различных площадей производственно-складских площадей сводятся в таблицу 2.28.

Таблица 2.28 – Общая производственно-складская площадь

Наименование помещений	%	Площадь ,м <sup>2</sup>
Зоны ЕО, ТО и ТР (с учетом площади постов ожидания)	82	1736
Производственные участки	6	127
Склады	2	44
Вспомогательные	4	76
Технические	6	127
Итого	<b>100</b>	<b>2110</b>

## 2.15 Площадь зоны хранения (стоянки) автомобилей

При укрупненных расчетах площадь открытой стоянки автомобиля

$$F = f_0 \cdot A_{CT} \cdot K_C, \quad (2.83)$$

где  $f_0$  - площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м<sup>2</sup>;

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

$K_C$  - коэффициент плотности расстановки автомобиле-мест хранения.

Число автомобиле-мест хранения при закреплении их за автомобилями,

рассчитанные значения сведены в таблицу 2.30.

Таблица 2.29 – Площадь зоны хранения автомобилей

Марка	БелАЗ-7547
Списочное количество автомобилей, шт.	10
Площадь автомобиля в плане, м <sup>2</sup>	67,20
Коэффициент плотности расстановки	1,25
Площадь хранения по автомобилям, м <sup>2</sup>	840

## 2.16 Площади административных помещений

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

- рабочих комнат – по 4 м<sup>2</sup> на одного работающего,
- кабинетов – 10-15 % площади рабочих комнат в зависимости от количества служащих,
- вестибюлей-гардеробных – 0,27 м<sup>2</sup> 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 м<sup>2</sup>. Помещение должно быть не менее 18 м<sup>2</sup>.

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 м<sup>2</sup>. На каждое место открытых вешалок предусматривается 0,1 м<sup>2</sup> 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 м<sup>2</sup>, на один умывальник при одностороннем их расположении – 0,8 м<sup>2</sup>. 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 м<sup>2</sup> на одну кабину. Расстояние от наиболее удаленного рабочего места до туалета должно быть не

более 75 м.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.30.

Таблица 2.30 - Площади административных помещений

Административное помещение	Площадь, м <sup>2</sup>
Площади рабочих комнат	67
Площади кабинетов	40
Площадь вестибюля-гардероба	29
Площадь помещения приема-выдачи путевых документов	48
Площадь гардероба для производственных рабочих	44

Таблица 2.30 - Площади административных помещений,

Административное помещение	Площадь, м <sup>2</sup>
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 ТУ

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.

Принятая в результате разработки планировочного решения общая производственно-складская площадь помещений заносится в табл. 2.31 и сопоставляется с нормативным показателем.

Таблица 2.31 – Экспликация помещений

Наименование помещений	Площадь (м <sup>2</sup> ), принятая в результате:		Категория производства по взрывопожарной и пожарной опасности
	технологического расчета	существующая планировка	
1. Зоны ЕО	336	336	



### Окончание таблицы 2.31

Наименование помещений	Площадь (м <sup>2</sup> ), принятая в результате:		Категория производства по взрывопожарной и пожарной опасности
	технологического расчета	существующая планировка	
2. Зоны ТО и ТР			Д
ЗонаТО-1, ТО-2	336		Д
ЗонаТО-3, ПР	336		
Посты ТР	336		
Итого	1008	1008	
Посты ожидания			Д
Перед линиями УМР, ТО	196		Д
Перед постами ТО и ТР	196		Д
Итого:	392	392	
2. Производственные участки	127		
3. Склады	44		Д
Вспомогательные помещения.	187		Д
Стоянка	840	840	Д
Административно-бытовой	730		Д
Всего	3664		
Площадь территории	8580	8580	

Вывод: В результате проведенного расчета производственной программы, при полученной трудоемкости, целесообразно организация пяти участков как минимум. Комплекс этих участков предлагает поместить в одном из боксов предприятия. На организованных участках предполагается проведение кузнечных, сварочных и медницких работ. Исходя из технологической необходимости, принимается по одному рабочему широкого профиля: кузнец - сварщик и медник - жестянщик, вулканизаторщик - шиномонтажник, электрик - аккумуляторщик и т.д.

Расчетные площади незначительно отличаются от существующих на данный момент на АТП, 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.

Принимается:

- корпус производственный 1-но этажный:  $F_{nc}=1008 \text{ м}^2$ ;
- корпус административно-бытовой 1-но этажный:  $F_{аб}=750 \text{ м}^2$ ;
- стоянка открытая, на улице:  $F_{он}= 840 \text{ м}^2$ .

Площадь застройки определяется как сумма площадей занятых зданиями и сооружениями всех видов, включая навесы, открытые стоянки автомобилей и складов, резервные участки,  $F_{застр}=2598 \text{ м}^2$ .

Плотность застройки предприятия определяется отношением площади, занятой зданиями, сооружениями, открытыми площадками, автомобильными дорогами, тротуарами и озеленениями, к общей площади предприятия,  $K=0,3$ .

Коэффициент озеленения определяется отношением площади зелёных насаждений к общей площади предприятия,  $K_{оз}=0,2$ ;  $F_m=8580 \text{ м}^2$ .

## 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

$$P_{yд} = P_{yд}^{(эм)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.84)$$

где  $P_{yд}^{(эм)}$  - численность производственных рабочих на единицу АТС для

эталонных условий, чел.

2) Количество рабочих постов на единицу АТС, пост:

$$X_{y\partial} = X_{y\partial}^{(эм)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.85)$$

где  $X_{y\partial}^{(эм)}$  – число постов на единицу АТС для эталонных условий.

3) Площадь производственно-складских помещений на единицу подвижного состава

$$F_{y\partial ncn} = F_{y\partial ncn}^{(эм)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.86)$$

где  $F_{y\partial ncn}^{(эм)}$  – площадь производственно - складских помещений на единицу подвижного состава для эталонных условий, м<sup>2</sup>.

4) Площадь административно-бытовых помещений на единицу подвижного состава

$$S_{y\partial всн} = S_{y\partial всн}^{(эм)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.87)$$

где  $S_{y\partial}^{(эм)}$  - площадь административно-бытовых помещений на единицу подвижного состава для эталонных условий, м<sup>2</sup>.

5) Площадь стоянки на одно место хранения

$$S_{y\partial c} = S_{y\partial c}^{(эм)} K_2 \cdot K_3 \cdot K_5, \quad (2.88)$$

где  $S_{y\partial c}^{(эм)}$  – площадь стоянки на одно место хранения для эталонных условий, м<sup>2</sup>.

б) Площадь территории на единицу подвижного состава

$$S_{y\partial m} = S_{y\partial m}^{(эм)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.89)$$

где  $S_{y\partial m}^{(эм)}$  – площадь территории на единицу подвижного состава для эталонных условий, м<sup>2</sup>.

Рассчитанные значения сведены в таблицу 2.32.

Таблица 2.32 – Расчет основных нормативных технико-экономических показателей

Показатель	Подвижной состав	$A_u$	Удельный ТЭП для эталонных условий	Коэффициенты корректирования							Значения ТЭП для данных условий
				$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$	$K_6$	$K_7$	
$P_{y\partial}$	БелАЗ	10	1,5	1,10	1,20	1,0	0,85	-	1,03	1,13	2,0
$X_{y\partial}$	БелАЗ	10	0,24	1,1	1,15	1,0	1,06	-	1,03	1,1	0,4
$F_{y\partial ncn}$	БелАЗ	10	70,0	1,20	1,50	1,0	0,97	-	1,03	1,08	136,0
$S_{y\partial всн}$	БелАЗ	10	15	1,14	1,40	1,0	0,94	-	1,01	1,05	23,9
$S_{y\partial c}$	БелАЗ	10	70,0	-	1,60	1,0	-	1,4	-	-	156,8
$S_{y\partial m}$	БелАЗ	10	310,0	1,2	1,09	1,0	0,96	1,21	1,01	1,02	485,2

## 2.20 Расчет фактических технико-экономических показателей проекта

Фактические технико-экономические показатели

1) Численность производственных рабочих на единицу подвижного состава

$$P = P_{осн} / L_z, \quad (2.90)$$

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

2) Количество постов на единицу подвижного состава, пост:

$$X = X_n / L_z, \quad (2.91)$$

где  $X_n$  – число постов, пост.

3) Площадь производственно-складских помещений на единицу подвижного состава

$$F_{псн} = F_{np} / A_c, \quad (2.92)$$

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

$A_c$  – списочное число автомобилей, шт.

4) Площадь административно-бытовых помещений на единицу подвижного состава

$$S_{всн} = F_{адм} / A_c, \quad (2.93)$$

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

5) Площадь стоянки на единицу подвижного состава

$$S_c = F_{см} / A_c, \quad (2.94)$$

где  $F_{см}$  – площадь стоянки,  $m^2$ .

6) Площадь территории на единицу подвижного состава

$$S_m = F_{ф} / A_c, \quad (2.95)$$

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

Рассчитанные значения сводим в таблицу 2.33.

Таблица 2.33 – Фактические технико-экономические показатели предприятия

Показатель	Обозначение	Значение показателя
Списочное количество автомобилей, шт.	$A_c$	10
Численность производственных рабочих на единицу подвижного состава, чел.	$P$	2,0
Количество постов на единицу подвижного состава	$X$	0,4
Площадь производственно-складских помещений на единицу подвижного состава, $m^2/1 атс$	$F_{псн}$	143,5
Площадь административно-бытовых помещений на единицу подвижного состава, $m^2/1 атс$	$S_{есн}$	24,3
Площадь стоянки на единицу подвижного состава, $m^2/1 атс$	$S_c$	163,9
Площадь территории на единицу подвижного состава, $m^2/1 атс$	$S_m$	500,0

## 2.21 Оценка технико-экономических показателей проекта

Оценка технико-экономических показателей в таблице 2.34.

Таблица 2.34 – 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	2,0	-	2,0	0,0	
Количество рабочих постов, пост/1 атс	0,4	-	0,40	0,0	
Площадь производственно-складских помещений, $m^2/1 атс$	143,5		136,0	5,2	
Площадь административно-бытовых помещений, $m^2/1 атс$	24,3		23,9	1,6	
Площадь стоянки, $m^2/1 атс$	163,9		156,8	4,3	
Площадь территории, $m^2/1 атс$	500,0		485,2	3,0	

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.

Вывод: Расчетные показатели незначительно отличаются от нормативных, превышение некоторых расчетных показателей произошло из-за большой грузоподъемности парка, следовательно, расчеты выполнены правильно.

## **2.22 Подбор оборудования для зоны ТО и ТР**

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.

Логика тех, кто рассуждает, что, мы купим запчасти БелАЗ, когда в этом возникнет необходимость, не является правильной. Ведь БелАЗ – техника, предназначенная для работы, а его долговременная поломка может привести к замедлению темпов работы, недостаче нормы и даже к срыву договоренностей. Поэтому руководителю предприятия, осуществляющего работу на БелАЗах, лучше обезопасить себя от возможности простоя дорогостоящей и мощной техники, заблаговременно приобретя полный комплект запасных частей и всегда иметь возможность осуществить весь комплекс ремонтных работ.

Но даже при наличии необходимых запчастей нет гарантии, что отдел технического обеспечения на предприятии сможет полностью устранить все возможные поломки.

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.

Для автомобилей БелАЗ 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 к 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 2.1 – Схема технологического процесса обслуживания автомобиля

Кроме того, ТО предназначено для поддержания надлежащего внешнего вида машин, их санитарного состояния, а также обеспечения безопасности движения, надежности и экономичности работы и защиты окружающей среды.

ТО-2 включает в себя регламентированные в технической документации операции (уборочно-моечные, крепежные, контрольно-регулирующие и смазочно-заправочные), проводимые принудительно в плановом порядке, как правило, без разборки и снятия с машины агрегатов, узлов и деталей. В ТО-2 может также входить замена некоторых деталей, например фильтроэлементов. Проведенное ТО-2 должно обеспечивать безотказную работу машины пределах его периодичности.

Кроме работ ТО-1, ТО-2 включает дополнительную проверку и при необходимости регулировку: зазоров клапанного механизма дизеля (через каждые 480 ч).

Прочищают отверстия в пробках топливных баков дренажные отверстия генератора. Очищают центробежный маслоочиститель. Очищают и промывают воздухоочиститель.

Проверяют плотность электролита в аккумуляторной батарее и, если необходимо, подзаряжают батарею или заменяют заряженной.

Заменяют масла и смазывают составные части (согласно таблице и карты смазки) Промывают смазочную систему дизеля. Проверяют и при



необходимости подтягивают крепления.

Работы по регламентному ТО-2:

Внешние системы двигателя:

- Проверить уровень масла в двигателе.

Заменить фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки, промыть маслозаборник, полнопоточный фильтр и сапун.

Тормозные системы:

- Осмотреть тормозные механизмы рабочей и стояночной тормозных систем.

Гидромеханическая передача:

- Отрегулировать зазор по ротору тормоза-замедлителя.

- Подтянуть гайки фланцев входного и выходного валов, гайки на валах коробки передач.

Проверить центрирование гидромеханической передачи с двигателем; подтянуть стяжные болты резиновых втулок переднего карданного вала.

Передняя ось:

- Провести осмотр балки передней оси.

Подвеска:

- На самосвале грузоподъемностью 55-65 т произвести осмотр всех шарниров цилиндров подвески, штанг, переднего и заднего центральных шарниров.

Качество ТО-2 проверяется испытательным пробегом 2 км.

## **2.23 Оборудование установленное в зоне ТО и ТР ТУ ЗАО ЗДК "Золотая звезда"**

Оборудование установленное в настоящее время в зоне ТО и ТР ТУ ЗАО ЗДК "Золотая звезда" в таблицах 3.1 и 3.2.

Таблица 2.35 – 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	И 303	2
Пневматический гайковерт	И 305	2

Таблица 2.36 – 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	1,0
Установка маслораздаточная	С228-2	320х500	3	45000	1,5
Установка для отчистки воздушных фильтров	10-77М	2453х817	1	9870	1,0
Механизм выбивки шкворней	10-15	1450х520	2	4500	
Приспособление для с/у карданных валов	1203-90	470х546	2	6000	
Подставка под переднюю ось	24-26	560х470	2	4200	
Подставка под заднюю ось	24-25	440х400	2	4600	
Подставка под переднюю ось	30-10	500х520	2	5200	
Подставка под заднюю ось	30-11	560х560	2	6600	
Верстак для двух рабочих	ОРГ-1468-01-070А	2400х800	2	2600	
Верстак для одного рабочего	ОРГ-1468-01-060А	1200х800	2	1000	
Кран-балка 12,5т.	-	-	1	107000	15,0
Шкаф для материалов и инструмента	ОРГ-1468-07-040	860х360	2	2600	-
Гидравлический пресс	ОКС-1671А	1120х152	1	12000	1,5
Стеллаж для деталей	ОРГ-1468-05-320	2020х610	2	8000	
Итого				233670	20,0

## 2.24 Подбор дополнительного оборудования для ТУ ЗАО ЗДК "Золотая звезда"

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 2.2.

Устройство предназначено для вывешивания передних и задних колес негруженых автомобилей.

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



Рисунок 2.2 – Гидроподъемник П-100

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 и заправки систем охлаждения 13-10, рисунок 2.3.

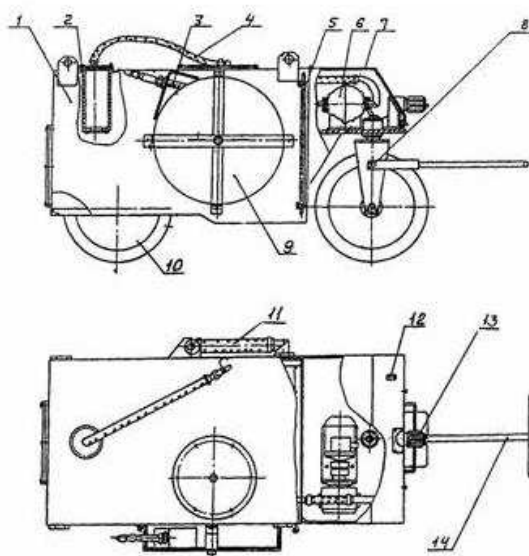


Рисунок 2.3 – Емкость передвижная для слива и заправки систем охлаждения 13-10

Емкость предназначена для слива охлаждающей жидкости 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 охлаждающей жидкости из водяного радиатора автомобиля производится через приемочный рукав 4 и фильтр грубой очистки 2 в емкость.

Заправка охлаждающей жидкости 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 2.4.



Рисунок 2.4 – 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<sup>2</sup> 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 2.5.

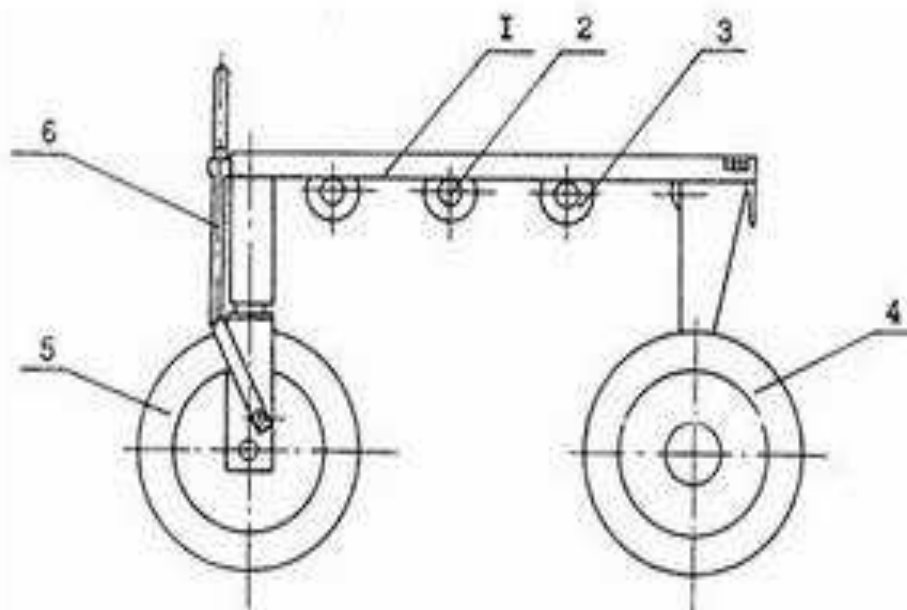


Рисунок 2.5 – Тележка для транспортировки аккумуляторных батарей 37-02

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 45x45x4, 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 2.6.

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.



Рисунок 2.6 – Навесное устройство для снятия и установки колес 31-67

Устройство передвижное с площадкой для обслуживания а/м БелАЗ ПТ-106, рисунок 2.7.



Рисунок 2.7 – 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 выдвигной, 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 2.8.



Рисунок 2.8 – 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 2.9.



Рисунок 2.9 – 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 2.10.



Рисунок 2.10 – 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.

Механизированное приспособление ТЕМР45Р предназначено для снятия, установки и перемещения редуктора главной передачи (заднего моста) карьерных самосвалов БелАЗ 7540, 7545, 7547 различных модификаций, рисунок 2.11.



Рисунок 2.11 – Тележка для с/у редуктора самосвалов БелАЗ 7540, 7545, 7547, 7555 ТЕМР45Р

Для демонтажа редуктора главной передачи (заднего моста) приспособление закатывается к заднему мосту карьерного самосвала, при помощи встроенного гидравлического домкрата подводим захват к главной



передаче и фиксируем его в зажимной цангой.

Закреплённый редуктор отсоединяется от заднего моста и транспортируется на стенд-кантователь серии SRBB для последующего ремонта.

Оборудование установленное в зоне ТО и ТР в таблице 2.36.

Оборудование предлагаемое для установки в зоне ТО и ТР в таблице 2.37.

Таблица 2.37 – 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	ПТ-100	900x700	2	49000	2,0
Емкость передвижная для слива и заправки систем охлаждения а/м БелАЗ г/п 80...200тонн	13-10	520x500	2	30000	1,0
Навесное устройство для снятия и установки колес а/м БелАЗ на шасси автопогрузчика	31-67	3300x2030	1	126000	-
Тележка для транспортировки аккумуляторных батарей	37-02	800x500	1	10700	-
Устройство передвижное с площадкой для обслуживания а/м БелАЗ	ПТ-106	1460x910	2	52600	-
Ключ гидравлический для отвинчивания башмачных болтов	ТР-03	-	1	17580	-
Маслостанция с электроприводом для гидропрессов, гидравлических ключей, съемников и различных устройств	ТР-06	2453x817	1	19870	2,0
Тележка для с/у редуктора самосвалов БелАЗ 7540, 7545, 7547, 7555	TEMP45P	2300x1130	2	57600	
Итого			12	363350	5,0

### 3 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1 Расчет экономической эффективности проекта ТУ ЗАО ЗДК "Золотая звезда"

Расчет капитальных вложений на реконструкцию участка

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

Сумма капитальных вложений

$$K = C_{об} + C_{дм} + C_{тр} + C_{стр} - K_{исп}, \quad (3.1)$$

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

$C_{об}$  - стоимость приобретаемого оборудования в таблице 2.37;

$C_{дм}$  - 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.

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

$$C_M = 363350 \cdot 8\% = 29068 \text{ руб.}$$

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

$$C_T = 363350 \cdot 5\% = 18168 \text{ руб.}$$

Сумма капитальных вложений

$$K = 363350 + 29068 + 18168 = 410586 \text{ руб.}$$

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.

По тарифным ставкам годовой фонд основной заработной платы рассчитывается по формуле

$$Z_o = C_{\text{час}} \cdot K_p \cdot T \cdot K_{\text{нд}}, \quad (3.2)$$

где  $C_{\text{час}}$  - часовая тарифная ставка,  $C_{\text{час}} = 52,0 \text{ руб./час}$ .

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

$T$  - годовой объем работ по результатам технологического расчета,  $T = 36901 \text{ чел.} \cdot \text{час}$ . (таблица 2.12);

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

$$Z_o = 52 \cdot 1,6 \cdot 36901 \cdot 1,4 = 4298228 \text{ руб.}$$

Определение дополнительного фонда заработной платы

$$\Phi ЗП_{\text{доп}} = \frac{\Phi ЗП_{\text{полн}} \cdot \% \Phi ЗП_{\text{доп}}}{100}, \quad (3.3)$$

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

$$\% \Phi ЗП_{\text{доп}} = \frac{D_{\text{отп}} \cdot 100\%}{D_{\text{кал}} - D_{\text{вых.пр}} - D_{\text{отп}}} + 1\%, \quad (3.4)$$

где  $D_{\text{отп}}$  - дни отпуска,  $D_{\text{отп}} = 37$  дн;

$D_{\text{кал}}$  - календарные дни,  $D_{\text{кал}} = 365$  дн;

$D_{\text{вых.пр}}$  - выходные и праздничные дни,  $D_{\text{вых.пр}} = 61$  дн.

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

$$\Phi ЗП_{\text{доп}} = \frac{4298228 \cdot 1486}{100} = 638717 \text{ руб.}$$

Определение общего фонда заработной платы

$$\Phi ЗП_{\text{общ}} = \Phi ЗП_{\text{полн}} + \Phi ЗП_{\text{доп}}, \quad (3.5)$$

$$\Phi ЗП_{\text{общ}} = 4298228 + 638717 = 4936945 \text{ руб.}$$

### Определение отчислений на единый социальный налог

$$COЦ_{нал} = \frac{\PhiЗП_{общ} \cdot 30}{100}, \quad (3.6)$$

где 30% – процент отчисления социального налога.

$$COЦ_{нал} = \frac{4936945 \cdot 30}{100} = 1481084 \text{ руб.}$$

### Определение средней заработной платы

$$ЗП_{ср} = \frac{\PhiЗП_{общ}}{P_{шт} \cdot 12}, \quad (3.7)$$

где  $P_{шт} = 15 \text{ чел}$  – по результатам технологического расчета (таблица 2.18).

$$ЗП_{ср} = \frac{4936945}{15 \cdot 12} = 27427 \text{ руб.}$$

### Определение затрат на ремонтные материалы

$$З_M = \frac{H \cdot L_2 \cdot C_{уч}}{100}, \quad (3.8)$$

где  $H$  - норма затрат на ремонтные материалы на 100 мото·час, руб.

$L_2$ - годовая наработка, мото·час;

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

### Определение затрат на запасные части для текущего ремонта

$$З_Ч = \frac{H_{з.ч} \cdot K_{уд} \cdot L_2}{100} \cdot C_{уч}, \quad (3.9)$$

где  $H_{з.ч}$ - норма затрат на запасные части на 100 мото·час, 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 3.1.

Таблица 3.1 – Расчет затрат на материалы и запасные части для зоны

Тип ПС	Норма затрат, руб.	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$C_{уч}$	$L_e$ , мото·час	Затраты на материалы (запасные части) для ТО и ТР, руб.
Материалы							
БелАЗ-7547	1170				0,84	68260	670859
Запасные части							
БелАЗ-7547	1190	1,65	1,25	1,25	0,38	68260	795794
Вспомогательные материалы (5% от стоимости основных материалов), руб.							33543
Итого							1500196

### 3.2 Расчет цеховых расходов ТУ ЗАО ЗДК "Золотая звезда"

Для определения амортизации производственного здания определяют стоимость помещений занимаемого подразделением

$$C_{зд} = K_{зд} \cdot V_{зд}, \quad (3.10)$$

где  $K_{зд}$  - стоимость 1м<sup>3</sup> производственного здания, руб. – 14000 руб. (по данным предприятия);

$V_{зд}$  - объем участка, м<sup>3</sup>.

$$V_{зд} = 1008 \cdot 8 = 8064 \text{ м}^3,$$

$$C_{зд} = 14000 \cdot 8064 = 112896000 \text{ руб.}$$

$$A_{зд} = \frac{C_{зд} \cdot \%H_{ам}^{зд}}{100}, \quad (3.11)$$

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

$$A_{зд} = \frac{112896000 \cdot 3,5}{100} = 3951360 \text{ руб.}$$

Затраты на текущий ремонт здания

$$TP_{зд} = \frac{C_{зд} \cdot H_{ам}^{зд}}{100\%}, \quad (3.12)$$

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

$$TP_{30} = \frac{1128960002,0}{100\%} = 2257920 \text{ руб.}$$

Годовой расход электроэнергии на освещение

$$Q_{э.ос} = \frac{25 \cdot F_{уч} \cdot T_{ос}}{1000}, \quad (3.13)$$

где 25 – расход электроэнергии на 1 м<sup>2</sup>, Вт;  
 T<sub>ос</sub>- число часов использования осветительной нагрузки в год, T<sub>ос</sub>=800 час;  
 F<sub>уч</sub>- площадь участка – 1008 м<sup>2</sup>.

$$Q_{э.ос} = \frac{25 \cdot 1008 \cdot 800}{1000} = 20160 \text{ кВт.}$$

Годовой расход силовой электроэнергии

$$Q_{зс} = \frac{\sum P_y \cdot \Phi_{об} \cdot K_3 \cdot K_c}{K_{nc} \cdot \eta}, \quad (3.14)$$

где  $\sum P_y$  - суммарная установленная мощность оборудования, кВт (таблица 3.2);

$\Phi_{об}$ - действительный годовой фонд рабочего времени,  $\Phi_{об}=2024$  час;

$K_3$ - коэффициент загрузки оборудования;  $K_3=0,75$ ;

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

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

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

Таблица 3.1 – Потребители электроэнергии и мощности двигателей

Наименование потребителей	Суммарная мощность, кВт
Устройство передвижное электрогидравлическое для вывешивания колес а/м БелАЗ	2,0
Емкость передвижная для слива и заправки систем охлаждения	1,0
Маслостанция с электроприводом	2,0
Нагнетатель смазки передвижной	1,0
Установка маслораздаточная	1,5
Установка для отчистки воздушных фильтров	1,0
Кран-балка 12,5т.	15,0
Гидравлический пресс	1,5
Итого	25,0

$$Q_{эс} = \frac{25 \cdot 2024 \cdot 0,75 \cdot 0,3}{0,9 \cdot 0,95} = 13316 \text{ кВт.}$$

$$C_9 = C_{\text{квт.ч}} (Q_{э.ос} + Q_{эс}), \quad (3.15)$$

где  $C_{\text{квт.ч}}$  - цена за 1 кв.ч.  $C_{\text{квт.ч}}=5,2$  руб.

$$C_9 = 5,2 \cdot (20160 + 13316) = 174075 \text{ руб.}$$

Затраты на воду

$$Q_{вб} = \frac{(40 \cdot P_{яв} + 1,5 \cdot F_{уч}) \cdot 1,2 \cdot D_p}{1000}, \quad (3.16)$$

где 1,2 – коэффициент, учитывающий расход воды на прочие нужды;

$P_{яв} = 13$  чел. – по результатам технологического расчета (таблица 2.18).

$$Q_{вб} = \frac{(40 \cdot 13 + 1,5 \cdot 1008) \cdot 1,2 \cdot 305}{1000} = 744 \text{ м}^3,$$

$$C_6 = C_6 \cdot Q_{вб}; \quad (3.17)$$

где  $C_6$ - цена воды;  $C_6=57$  руб.м<sup>3</sup>.

$$C_6 = 57 \cdot 744 = 42408 \text{ руб.}$$

Затраты на отопление

$$C_{от} = C_{г.кал} \cdot Q_{от}, \quad (3.18)$$

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

$Q_{от}$  - тепловая энергия, Гкал.

$$Q_{от} = \frac{35 \cdot V_{зд} \cdot D_{от} \cdot 24}{1000000}, \quad (3.19)$$

где 35 – нормативная потребность тепла на 1м<sup>3</sup> за один час, Гкал;

24 – часы в сутках;

$D_{от}$  - отопительный период в днях,  $D_{от} = 220$  дн.

$$Q_{от} = \frac{35 \cdot 8064 \cdot 220 \cdot 24}{1000000} = 1558 \text{ Гкал,}$$

$$C_{от} = 1400 \cdot 1558 = 2181200 \text{ руб.}$$

Затраты по охране труда и технике безопасности на данном предприятии составляют 11050 руб. в месяц

$$C_{опр} = C_{опр.м} \cdot 12, \quad (3.20)$$

$$C_{опр} = 11050 \cdot 12 = 132600 \text{ руб.}$$

Амортизация оборудования

$$A_{об} = \frac{C_{об} \cdot \%H_{ам.об}}{100}, \quad (3.21)$$

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

$C_{об}$  - балансовая стоимость оборудования ( $C_{об} = 410586 \text{ руб. с.62, ПЗ}$ ).

$$A_{об} = \frac{410586 \cdot 12}{100} = 49270 \text{ руб.}$$

Текущий ремонт оборудования, руб.:

$$T.P_{об} = \frac{C_{об} \cdot \%TP}{100}, \quad (3.22)$$

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

$$T.P_{об} = \frac{410586 \cdot 3}{100} = 12318 \text{ руб.}$$

Расходы на возмещение малоценного инвентаря и хозяйственных принадлежностей, руб.:

$$P_{\epsilon} = \sum C_{инв}. \quad (3.23)$$



Таблица 3.3 – Перечень малоценного инвентаря и хозяйственных принадлежностей

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
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

Определение суммы накладных расходов по участку. Прочие расходы определяются как 2% от всех затрат.

Таблица 3.4 – Смета накладных расходов ТУ ЗАО ЗДК "Золотая звезда"

Статьи затрат	Сумма затрат, <i>руб.</i>
1. Общая сумма затрат на электроэнергию	174075
2. Затраты на водоснабжение	42408
3. Затраты на отопление	2181200
4. Текущий ремонт оборудования	12318
5. Текущий ремонт здания	18900
6. Амортизация оборудования	49270
7. Амортизация здания	3951360
8. Затраты на охрану труда и технику безопасности	132600
9. Расходы на возмещение малоценного инвентаря и хоз. принадлежностей	7136
Всего расходов	6569267
Прочие расходы (2% от 1-9)	131385
Итого	6700652

### 3.3 Основные показатели экономической эффективности ТУ ЗАО ЗДК "Золотая звезда"

Таблица 3.5 – Калькуляция себестоимости и расчет тарифов работ (услуг) в зоне ТО и ТР

Показатели	Сумма, рублей
Заработная плата производственных рабочих	4936945
Начисление на заработную плату	1481084
Затраты на материалы и запасные части	1500196
Накладные расходы	6700652
Итого полная себестоимость	14618877
Трудовые затраты цеха, чел.час	36901
Себестоимость чел. часа работ, руб/чел. час	396,165
Рентабельность, %	5
Тариф за чел. час работ, рублей	415,97

При реконструкции предприятия, к числу основных относится, годовой экономический эффект и срок окупаемости капитальных вложений.

Выручка ( без НДС)

$$\text{Выручка} = \text{Тариф}_{\text{уч}} \cdot T_{\text{уч}}, \quad (3.22)$$

где  $T_{\text{уч}}$  – трудоемкость участка;

$\text{Тариф}_{\text{уч}}$  – тариф на услуги руб./чел. · час.

$$\text{Выручка} = 415,97 \cdot 36901 = 15349709 \text{ руб.}$$

Прибыль

$$P_{\text{пр}} = \text{Выручка} - P_{\text{сб}}, \quad (3.23)$$

где  $P_{\text{сб}}$  – полная себестоимость работ участка,  $P_{\text{сб}}=14618877$  руб. (таблица 3.5);

$$P_{\text{пр}} = 15349709 - 14618877 = 730832 \text{ руб.}$$

Налог на добавленную стоимость

$$\text{НДС} = P_{\text{пр}} \cdot 20\%, \quad (3.24)$$

где 20 – процент налога на добавленную стоимость.

$$\text{НДС} = 730832 \cdot 20\% = 146166 \text{ руб.}$$

### Чистая прибыль

$$P_{ч} = P_{пр} - НДС, \quad (3.25)$$

$$P_{ч} = 730832 - 146166 = 584666 \text{ руб.}$$

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

Таблица 3.6 – Расчет экономической эффективности

Наименование показателя	2017	2018	2019	2020
Чистая прибыль (убыток), тыс. руб.	584,666	584,666	584,666	584,666
Амортизация, тыс. руб.	49,270	49,270	49,270	49,270
Эффект, достигаемый на каждом шаге	633,936	633,936	633,936	633,936
Капитальные вложения, тыс. руб.	410,586			
Ставка дисконта	0,1	0,1	0,1	0,1
Коэффициент дисконтирования	3,452271214	3,13842838	2,85311671	2,5937425
Дисконтированный денежный поток, тыс. руб.	183,63	201,99	222,19	244,41
Чистый приведенный эффект, тыс. руб.	-410,586	-226,956	-24,966	197,224
Чистая текущая стоимость	-226,956	-24,966	197,224	441,634
Срок окупаемости дисконтированный, мес.	24			

Технико-экономические показатели проекта в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Технико-экономические показатели ТУ ЗАО ЗДК "Золотая звезда"

Показатель	Фактически	По проекту
Списочное число автомобилей, шт.	10	10
Общая наработка автомобилей, мото·час.	56883	68260
Трудоемкость работ производственного подразделения чел·час.	30751	36901
Число производственных рабочих, чел.	13	15
Среднемесячная заработная плата производственных рабочих, руб.	22856	27427
Повышение производительности труда, %	-	6
Себестоимость работ, руб./ чел·час	475,4	396,165
Капитальные вложения, руб.	-	410586
Годовой экономический эффект, руб.	-	633936
Срок окупаемости капитальных вложений, лет.	-	2,00

Срок окупаемости проекта составляет 2,0 года. Проект эффективен.

В ходе технико-экономической оценки модернизации зоны ТО и ТР ЗАО «ЗДК Золотая звезда» получены следующие результаты: планируется получить экономический эффект 633,936 тыс.руб. Срок окупаемости капитальных вложений составит 2 года.

## 4 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА

### 4.1 Расчет выбросов загрязняющих веществ производственных участков ТУ ЗАО ЗДК "Золотая звезда"

Техническое обслуживание и ремонт автомобилей

Для помещения зоны ТО и ТР с тупиковыми постами валовый выброс  $i$ -го вещества рассчитывается по формуле:

$$M_{Ti} = \sum_{k=1}^K (2m_{Lik} \cdot S_T + m_{npik} \cdot t_{np}) n_k \cdot 10^{-6}, \quad (4.1)$$

где  $m_{Lik}$  - пробеговый выброс  $i$ -го вещества автомобилем  $k$ -й группы, г/км /10/;  
 $m_{npik}$  - удельный выброс  $i$ -го вещества при прогреве двигателя  $k$ -й группы, г/мин /10/;  
 $S_T$  - расстояние от ворот помещения до поста ТО и ТР, км,  
 $n_k$  - количество ТО и ТР, проведенных в течение года для автомобилей  $k$ -й группы;  
 $t_{np}$  - время прогрева,  $t_{np} = 1,5$  мин.

Максимально разовый выброс  $i$ -го вещества  $G_{Ti}$ , рассчитывается по формуле:

$$G_{Ti} = \frac{(m_{Lir} \cdot S_T + 0,5m_{npik} \cdot t_{np}) \cdot N'_{Tk}}{3600}, \quad (4.2)$$

где  $N'_{Tk}$  - наибольшее количество автомобилей, находящихся в зоне ТО и ТР на тупиковых постах в течение часа.

Результаты расчетов в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Расчет выброса CO, CH, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> и C в зоне ТО и ТР

Показатель	БелАЗ
Грузоподъемность, тонн	45
Тип топлива	Дизель
Дни работы в году	365
Количество ТО и ТР, проведенных в течение года для автомобилей $n_k$	2450
Удельный выброс веществ при прогреве двигателя автомобиля, $m_{npik}$ г/мин	
CO	3,0
CH	0,4
NO <sub>x</sub>	1,0
SO <sub>2</sub>	0,040
C	0,113

Окончание таблицы 4.1

Показатель	БелАЗ
Пробеговой выброс веществ, автомобилем при движении со скоростью 10-20 км/час, $m_{Lik}$ г/км	
CO	7,50
CH	1,10
NO <sub>x</sub>	4,50
SO <sub>2</sub>	0,40
C	0,78
Время прогрева двигателя $t_{np}$ , мин	1,5
Расстояние от ворот помещения до поста ТО и ТР $S_T$ , км	0,04
Валовый выброс веществ автомобилями $M_j^i$ , т/год	
CO	0,012495
CH	0,0016856
NO <sub>x</sub>	0,004557
SO <sub>2</sub>	0,0002254
C	0,0005682
Наибольшее количество автомобилей, находящихся в зоне ТО и ТР на постах в течение часа. $N'_{TK}$	10

Максимально разовый выброс веществ $G_{pi}$ , г/сек	
CO	
CH	0,0070833
NO <sub>x</sub>	0,0009556
SO <sub>2</sub>	0,0025833
C	0,0001278
Суммарный разовый выброс веществ $G_{pi}$ , г/сек	0,0003221

### Мойка автомобилей

Валовые выбросы  $i$ -го вещества и максимально разовые выбросы рассчитываются по формулам:

Для помещений мойки при перемещении автомобиля самоходом:

$$M_{i\Pi} = \sum_{k=1}^K (m_{Lik} \cdot S_{\Pi} + m_{npik} \cdot t_{np} \cdot b) \cdot n_k \cdot 10^{-6}, \quad (4.3)$$

где  $S_{\Pi}$  - расстояние от въездных ворот помещения мойки до выездных ворот, км;

$b$  - среднее число пусков двигателя одного автомобиля в помещении мойки.

$$G_{\Pi i} = \frac{(m_{Lik} \cdot S_{\Pi} + m_{npik} \cdot t_{np}) \cdot N_K}{3600} \quad (4.4)$$

Результаты расчетов в таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Расчет выброса CO, CH, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> и C зоне УМР

Показатель	БелАЗ
Грузоподъемность, <i>тонн</i>	45
Дни работы в году	365
Количество ЕО, проведенных в течение года для автомобилей <i>n<sub>к</sub></i> ;	1320
Время прогрева двигателя <i>t<sub>пр</sub></i> , мин	0,5
Расстояние от ворот помещения до поста ЕО <i>S<sub>T</sub></i> , км,	0,005
Среднее число пусков двигателя одного автомобиля в помещении мойки, <i>b</i>	3
Валовый выброс веществ автомобилями в зоне УМР <i>M<sub>j</sub><sup>i</sup></i> , т/год	
CO	0,0059895
CH	0,0007993
NO <sub>x</sub>	0,0020097
SO <sub>2</sub>	0,0000818
C	0,0002289
Суммарный валовый выброс, т/год	0,0091092
Наибольшее количество автомобилей, находящихся в зоне ЕО в течение часа. <i>N'<sub>К</sub></i>	1
Максимально разовый выброс веществ <i>G<sub>pi</sub></i> , г/сек	
CO	0,0004271
CH	0,0000571
NO <sub>x</sub>	0,0001451
SO <sub>2</sub>	0,0000061
C	0,0000168
Суммарный разовый выброс веществ <i>G<sub>pi</sub></i> , г/сек	0,0006522

#### 4.2 Расчет норм образования твердых отходов по ТУ ЗАО ЗДК "Золотая звезда"

Осадки о.с. мойки автотранспорта. Всплывающие нефтепродукты нефтеловушек

Количество шламовой пульпы (кека, м<sup>3</sup>) *W*, задерживаемой в отстойнике, рассчитывается по формуле, т/год:

$$W = \omega \cdot (C_1 - C_2) \cdot 10^6 / (100 - B) \cdot \gamma, \quad (4.5)$$

где  $\omega$  - объем сточных вод от мытья автотранспорта, м<sup>3</sup>;

$$\omega = q \cdot n \cdot 10^{-3} \cdot 0,9, \quad (4.6)$$

где  $q$  - нормативный расход воды на мойку одного автомобиля; составляет для грузовых автомобилей - 800 л;

$n$  - среднее количество моек в год.

Потери воды при мойке машин составляют 10%.

$C_1$  и  $C_2$  - концентрации веществ, соответственно до и после очистки.

Для грузовых автомобилей содержание взвешенных веществ до отстойника 2000 мг/л, после отстойника - 70 мг/л, содержание нефтепродуктов соответственно 900 мг/л и 20 мг/л,  $B$  - влажность осадка, составляет 85 %,  $\gamma$  - объемная масса шламовой пульпы, составляет 1,1 т.

Исходные данные и расчет представлен в таблице 4.3.

Таблица 4.3- Осадки о.с. мойки автотранспорта

Группа	Количество моек, моек/год ( $n$ )	Нормативный расход воды, л ( $q$ )	Концентрация веществ до очистки, мг/л ( $C_1$ )	Концентрация веществ после очистки, мг/л ( $C_2$ )	Содержание нефтепродуктов до очистки, мг/л ( $C_1$ )	Содержание нефтепродуктов после очистки, мг/л ( $C_2$ )
БелАЗ	1320	800	2000	70	900	20

Окончание таблицы 4.3

Группа	Объем сточных вод от мытья автотранспорта, м <sup>3</sup> ( $\omega$ )	Количество шламовой пульпы, м <sup>3</sup> ( $W$ )		Количество осадков очистных сооружений мойки, т/год ( $G_c^{ос}$ )	Количество всплывающих нефтепродуктов нефтеловушек, т/год ( $G_c^{nl}$ )
БелАЗ	539	63047	28747	6,3	2,9

Количество осадков очистных сооружений составляет 6,3 т/год, количество всплывающих нефтепродуктов нефтеловушек 2,9 т/год.

### 4.3 Экологическая безопасность

Автомобильный транспорт относится к основным источникам загрязнения окружающей среды. При этом на 90% воздействие на атмосферу связано с работой автотранспортных средств на линии, остальной вклад вносят стационарные источники (цеха, участки, стоянки и т.д.) выбросы от транспорта в крупных городах превышают промышленные выбросы. Нередко концентрации вредных веществ от автомобильных выхлопов превышают ПДК в 10 - 20 раз.

Отработавшие газы автомобильных двигателей содержат около 200 веществ, большинство из которых токсичны. В выбросах карбюраторных двигателей основная доля вредных продуктов приходится на оксид углерода, углеводороды и оксид азота, в выбросах дизельных двигателей - на оксид азота и сажу.

Основными причинами неблагоприятного воздействия автотранспорта на



окружающую среду является низкий технический уровень подвижного состава и отсутствие системы нейтрализации отработавших газов.

Охрана поверхностных вод на предприятиях автомобильного транспорта должна осуществляться в соответствии с Законом РФ «Об охране окружающей среды», Водным кодексом РФ и ГОСТ 17.1.3.13-86 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения» и «Правилами охраны поверхностных вод».

Условия отведения поверхностных сточных вод должны быть согласованы с региональным органом по охране природных ресурсов и органами, эксплуатирующими канализационные и водосточные сети и соответствовать СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения» и действующим правилам приема сточных вод в сети водоотведения. Технические условия подсоединения к городским сетям водопровода, канализации и водостока должны быть согласованы с органами, эксплуатирующими эти сети, в соответствии с утвержденными правилами пользования указанными сетями и приема в них сточных вод.

Сбор поверхностных ливневых сточных вод должен обеспечиваться со всей площади предприятия путем прокладки ливневой канализационной сети или создания соответствующих уклонов территории для направления стока на очистные сооружения. Эксплуатация без оборудования их очистными сооружениями запрещается.

На предприятии должна производиться своевременная очистка канализационных сетей и очистных сооружений от осадков и уловленных нефтепродуктов, замена фильтрующих материалов. Очистные сооружения должны обеспечивать утвержденные нормативные параметры качества очистки сточных вод. Владельцы предприятия должны организовывать лабораторный контроль химического состава сточных вод, сбрасываемых в водные объекты, на рельеф местности, в подземные горизонты, канализационные и водосточные сети. Отбор проб и химический анализ сточных вод для контроля за эффективностью работы очистных сооружений производится в соответствии с действующими ГОСТами, нормативными и методическими документами (ГОСТ 17.1.5.05.-85). Условия отбора проб должны оговариваться заблаговременно при заключении договоров с химико-аналитическими лабораториями. В случае выявления ухудшения качества очистки сточных вод над установленными нормативами сброса, работа предприятия приостанавливается до устранения нарушений.

Нормативы сброса загрязняющих веществ, сбрасываемых в городскую канализацию и городскую ливневую сеть, определяются правилами приема сточных вод в эти сети, нормативно-правовыми актами, и закрепляются в договорах абонирования, заключенных с владельцем сетей.

За весь жизненный цикл автомобиля отходов образуется в десять раз больше массы самого автомобиля. Основную массу твердых отходов составляют отработавшие свой срок автопокрышки - 1160 тыс. т, свинцовые аккумуляторные батареи - 1809-200 тыс. т, отходы пластмасс - 60 тыс. т.

Шины относятся к одним из самых дорогостоящих элементов автомобиля. Стоимость комплекта шин для одного автомобиля составляет 20 - 25% стоимости самого автомобиля. Затраты на шины составляют 18 - 25% от всех эксплуатационных расходов. За период срока службы автомобиля (с начала эксплуатации до его списания) затраты на шины превышают стоимость автомобиля в 5 - 7 раз. Поэтому проблема повышения долговечности шин является весьма актуальной.

Дипломным проектом предлагается изношенные шины восстанавливать на специализированных предприятиях, а шины не подлежащие восстановлению, на предприятия по утилизации промышленных отходов.

Чтобы не загрязнять водостоки канализационной системы и предупредить попадание нефтепродуктов со сточными водами в естественные водоемы, посты мойки необходимо оборудовать грязеотстойниками и маслобензоуловителями.

По мере накопления в грязеотстойнике осадков их периодически необходимо удалять насосами диафрагменного типа, грязевым насосом-смесителем, инжекторным или пневматическим устройством. В последнем случае осадок, накопившийся в грязеотстойнике удаляют с помощью сжатого воздуха. Скопившаяся на дне грязеотстойника грязевая пульпа удаляется в бункер для погрузки на самосвал.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе рассмотрены вопросы по организации работ по ТО и ТР большегрузных автосамосвалов Белаз-7547 на предприятии ЗАО Золотодобывающая компания "Золотая звезда", рудник Майский.

Для улучшения организации технологии работ по ТО и ТР предложено установить новое оборудование и провести реконструкцию помещения. Разработать технологический процесс работ по ТО и ТР.

В технологической части проекта был произведен расчет производственной программы ТУ ЗАО Золотодобывающая компания "Золотая звезда" Годовой объём работ по зоне ТО и ТР составит 36901 чел.·час. Необходимая численность производственных рабочих составит 14 человек, а штатная численность 15 человек. Произведен расчет площади зоне ТО и ТР и подбор технологического оборудования. Площадь зоны 1008 м<sup>2</sup>. Расчетные технико-экономические показатели проекта:

- численность производственных рабочих на единицу подвижного состава,  $P=2$  чел /1атс;
- количество постов на единицу подвижного состава,  $X=0,4$  пост /1атс;
- площадь производственно-складских помещений на единицу подвижного состава,  $F_{ПСП}=143,5$  м<sup>2</sup>/1 атс;
- площадь административно-бытовых помещений на единицу подвижного состава,  $S_{ВСП}=24,3$  м<sup>2</sup>/1 атс;
- площадь стоянки на единицу подвижного состава,  $S_C=163,9$  м<sup>2</sup>/1 атс;
- площадь территории на единицу подвижного состава,  $S_T=500$  м<sup>2</sup>/1 атс.

В ходе технико-экономической оценки модернизации зоны ТО и ТР ЗАО «ЗДК Золотая звезда» получены следующие результаты: планируется получить экономический эффект 633,936 тыс.руб. Срок окупаемости капитальных вложений составит 2 года.

В части работы по экологии проведен расчет валового и максимально разового выброса загрязняющих веществ производственных участков ТУ.

Таким образом, на основании проведенных расчётов, можно сделать вывод, что внедрение предлагаемых мероприятий позволит совершенствовать организацию работ зоне ТО и ТР Технологического участка ЗАО Золотодобывающая компания "Золотая звезда"и повысить эффективность его работы.

## CONCLUSION

In this paper, questions on organization of work of enterprises of heavy dump trucks BelAZ-7547 at CJSC gold mining company "Zolotaya Zvezda", mine may.

To improve the organization of technology of work and TS is proposed to install new equipment and to renovate the premises. To develop the process works and TR.

In technological part of the project was the calculation of the production program of the CJSC gold mining company "gold star" the Annual volume of works in the zone and TS will be 36901 people per hour. The required number of production workers is 14 people, and the staff size of 15 people. The calculation of the square area and TS and selection of process equipment. The area of 1008 m<sup>2</sup>. The estimated technical and economic indicators of the project:

- the number of production workers per unit of rolling stock, =2 persons /1 ats;
- the number of posts per unit of rolling stock, =0,4 post /1 ats;
- the area of production and warehouse space per unit of rolling stock, =143,5 m<sup>2</sup>/1ats;
- area administrative-household premises per unit of rolling stock, =24.3 m<sup>2</sup>/1ats;
- the area of Parking per unit of rolling stock, =163,9 m<sup>2</sup>/1ats;
- the area of per unit rolling stock =500 m<sup>2</sup>/1ats.

During the techno-economic assessment of modernization of the area and TS CJSC "ZDK gold star" received the following results: expected to obtain an economic effect 633,936 thousand RUB payback Period of capital investment will be 2 years.

The work on the ecology of the calculation of the total and maximum one-time emissions of pollutants THAT industrial sites.

Thus, on the basis of the conducted calculations it can be concluded that the implementation of the proposed activities will allow to improve the organization of the work area and TS process area, ZAO gold mining company "Gold star"and enhance the efficiency.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учебное пособие для студентов вузов / Х. М. Тахтамышев. - М. : Академия, 2011. - 352 с.
2. Журнал «Автотранспортное предприятие».
3. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие для студентов вузов / М. А. Масуев. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2009. - 224 с. : ил.
4. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей: учеб. пособие для студентов вузов / [авт.: Н. И. Веревкин, А. Н. Новиков, Н. А. Давыдов и др.] ; под ред. Н. А. Давыдова. - М. : Академия, 2012. - 400 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование).
5. Проектирование предприятий автомобильного транспорта. Технологические расчеты в курсовой и дипломной работе / сост. А. Н. Борисенко, К.В. Скоробогатый – Абакан: Сиб. федер. ун-т; ХТИ – Филиал СФУ, 2014. – 55 с.
6. Родионов Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Учебное пособие. – Пенза: Изд. ПГУАС, 2008. – 366 с.
7. Овсянников В.В. Овсянникова Г.Л. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Практикум. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2010. – 44 с
8. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: учебное пособие для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / И. С. Туревский. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2008. - 240 с. : ил.
9. Табель технологического оборудования и специнструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988.- 197 с
10. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. -М.: Гипроавтотранс, 1991.-184 с.
11. ВСН 01-89. Ведомственные строительные нормы предприятий по обслуживанию автомобилей//Минавтотранс РСФСР.-М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1990.- 52 с
12. Афанасьев Л.Л. и др. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. - М.: Транспорт, 1980. - 216 с. (электронная версия)
13. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
14. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.
15. Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ТО и ТР подвижного состава автотранспортных

- предприятий. МУ-200-РСФСР-13-0087-87. М., 1987. (электронная версия).
16. Малиновский, М.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса [Текст] : учебное пособие / М.В. Малиновский, Н.Т. Тищенко. – Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2012. – 176 с.
  17. Бондаренко, Е.В. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: учебник для студ. учреждений высш. образования / Е.В. Бондаренко, Р.С. Фаскиев. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 304 с.
  18. Блянкинштейн И. М. Оценка конкурентоспособности технологического оборудования для технического обслуживания и ремонта автомобилей : учеб. пособие / И. М. Блянкинштейн. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2010. – 100 с.
  19. Першин, В.А. Типаж и техническая эксплуатация оборудования предприятий автосервиса : учебное пособие / В.А. Першин [и др.]. — Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 413 с.
  20. Власов Ю.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие. / Власов Ю.А., Тищенко Н.Т. - Томск: Изд-во Томск. архит. - строит. ун.-та. 2009 - 277 с.
  21. Ясенков Е.П., Парфенова Л.А. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие.- 2-е изд., перераб. - Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2009. - 140 с.
  22. Табель технологического оборудования и специнструмента для СТО автомобилей, принадлежащих гражданам.-М.: НАМИ, 1988.- 197 с
  23. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. - М.: Минавтотранс РСФСР, 1992 г. (электронная версия)
  24. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов/под ред. Кузнецова Е.С. - М.: Транспорт, 2001 г.
  25. Методика оценки уровня и степени механизации и автоматизации производств ТО и ТР подвижного состава автотранспортных предприятий. МУ-200-РСФСР-13-0087-87. М., 1987. (электронная версия).

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека.
2. <http://bik.sfu-kras.ru/nb/elektronnye-bibliotечные-sistemy-ebc> - ЭЛЕКТРОННЫЕ БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ (ЭБС)
3. <http://znanium.com/> - Малый автосервис: практическое пособие / В. В. Волгин. - М.: Дашков и К, 2014. - 564 с
4. <http://znanium.com/> - Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Легковые автомобили: Автосервис:

- станции технического обслуживания автомобилей: учебник / И.Э. Грибут и др.; под ред. В.С. Шуплякова. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2008. - 480 с.
5. <http://avtoservis.panor.ru> - Производственно технический журнал «Автосервис».
  6. <http://www.atp.transnavi.ru> - Отраслевой научно-производственный журнал «Автотранспортное предприятие».
  7. <http://www.transport-at.ru> - журнал «Автомобильный транспорт».
  8. <http://www.zr.ru> - журнал «За рулем».
  9. <http://www.klaxon-media.ru> - журнал «Клаксон».

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

  
А.Н. Борисенко  
инициалы, фамилия  
16 " 06 2017 г.

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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

Тема: Организация работ по ТО и ремонту большегрузных автосамосвалов  
БелАЗ-7547 на предприятии ЗАО «Золотая звезда»

Пояснительная записка

Руководитель  доктор техн. наук профессор  
подпись, дата должность, ученая степень  
Выпускник  17  
подпись, дата

Е.Н.Булакина  
инициалы, фамилия  
А.В. Иванов  
инициалы, фамилия

Абакан 2017 г.