

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

Хакасский технический институт  
институт  
Автомобильный транспорт и машиностроение  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
подпись      инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов  
код – наименование направления

Совершенствование работы зоны технического обслуживания автомобилей  
БелАЗ на предприятии ООО «Сорский ГОК», г. Сорск.  
тема

Руководитель \_\_\_\_\_ доцент каф АТиМ, к.т.н. А.В. Олейников  
подпись, дата      должность, ученая степень      инициалы, фамилия

Выпускник \_\_\_\_\_ Д. В. Васильков  
подпись, дата      инициалы, фамилия

Абакан 2017

Продолжение титульного листа БР по теме Совершенствование работы зоны технического обслуживания автомобилей БелАЗ на предприятии ООО «Сорский ГОК», г.Сорск

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

А.В. Олейников

инициалы, фамилия

Технологическая часть

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

Экономическая часть

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

А.Н. Борисенко

инициалы, фамилия

Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза проекта

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Н.И. Немченко

инициалы, фамилия

Заключение на иностранном языке

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Е.В. Танков

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

наименование раздела

\_\_\_\_\_

подпись, дата

А.В. Олейников

инициалы, фамилия

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

Хакасский технический институт  
институт  
Автомобильный транспорт и машиностроение  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_  
подпись      инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г

**ЗАДАНИЕ**  
**НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**  
**в форме бакалаврской работы**  
бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской  
диссертации

Студенту Василькову Дмитрию Васильевичу

фамилия, имя, отчество

Группа 63-1 Направление (специальность) 23.03.03

номер

код

Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

наименование

Тема выпускной квалификационной работы Совершенствование работы зоны технического обслуживания автомобилей БелАЗ на предприятии ООО «Сорский ГОК», г. Сорск.

Утверждена приказом по университету № 154 от 28.02.2017 г.

Руководитель ВКР А.В. Олейников, доцент кафедры Автомобильный транспорт и машиностроение

инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР Исследование технологического процесса обслуживания автомобилей БелАЗ. Характеристика АТП. План производственного корпуса. Имеющееся оборудование и инструменты на АТП.

Перечень разделов ВКР

1. Исследовательская часть.

2. Технологическая часть.

3. Экономическая часть.

4. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза проекта.

Перечень графического материала

Лист 1. Генеральный план.

Лист 2. Производственный корпус.

Лист 3. Производственный корпус ТО.

Лист 4. Технологическая карта.

Лист 5. Технологическая карта.

Лист 6. Экономические показатели.

Лист 7. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза проекта.

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_

А.В. Олейников

подпись

инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_

Д. В. Васильков

подпись,

инициалы и фамилия студента

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Совершенствование работы зоны технического обслуживания автомобилей БелАЗ на предприятии ООО «Сорский ГОК», г. Сорск.» содержит 62 страниц текстового документа, 23 использованных источников, 7 листов графического материала.

**АНАЛИЗ И ОБСЛЕДОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ТО, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ЭКОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ.**

Цель работы: Разработка мероприятий по совершенствованию работы зоны технического обслуживания.

Задачи работы:

- провести анализ деятельности зоны технического обслуживания технологического транспорта, выявить основные недостатки;
- провести технологический расчет производственной программы зоны технического обслуживания;
- провести анализ существующей технологической документации и разработать предложения по ее совершенствованию;
- провести экологический расчет деятельности зоны технического обслуживания и ремонта;
- провести экономический расчет показателей эффективности предложенных мероприятий.

В бакалаврской работе рассмотрены следующие мероприятия, положительно влияющие на эффективность работы предприятия: выполнен технологический расчет, рассчитана площадь помещения для проведения ТО, оценка влияния зоны ТО на уровень безопасности и экологии.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1. АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	9
1.1. Сведения о предприятии.....	9
1.2. Рудник открытых работ.....	9
1.3. Автотранспортный цех.....	10
1.3.1. Автоколонна №1.....	10
1.3.2. Автоколонна №2.....	10
1.3.3. Авторемонтные мастерские.....	11
1.4. Характеристика подвижного состава.....	11
1.5. Технология технического обслуживания и ремонта автосамосвалов. ..	13
1.6. Сведения об организации эксплуатации автосамосвалов.....	17
2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	18
2.1. Исходные данные для технологического расчета.....	18
2.2. Определение пробега до технического обслуживания и капитального ремонта автомобилей. ....	19
2.2.1. Определение пробега до ТО – 1, ТО – 2, ТО – 3.....	19
2.2.2. Определение пробега до капитального ремонта.....	21
2.3. Определение количества КР, ТО – 3,ТО – 2,ТО – 1, ЕО, Д –3, Д – 2, Д – 1.....	22
2.3.1. Количество КР, ,ТО – 3, ТО – 2, ТО – 1, ЕО, Д– 3, Д – 2, Д – 1, на один автомобиль за цикл.....	22
2.3.2. Количество КР, ТО – 3, ТО – 2, ТО – 1, ЕО, Д – 3, Д – 2, Д – 1 на один автомобиль в год.....	24
2.3.3. Количество КР, ТО – 3, ТО – 2, ТО – 1, ЕО, Д – 3, Д – 2, Д – 1 за год по всему парку автомобилей.....	26
2.4. Определение годовых объемов работ по ЕО, ТО, диагностированию и самообслуживанию предприятия.....	27
2.4.1. Годовой объем работ по ежедневному обслуживанию.....	27
2.4.2. Годовой объем работ по техническому обслуживанию автомобилей ТО – 1, ТО – 2, ТО – 3.....	29
2.4.3. Годовой объем работ по текущему ремонту автомобилей.....	30
2.4.4. Годовой объем работ по диагностированию.....	31
2.4.5. Годовой объем работ по самообслуживанию предприятия.....	32
2.5. Численность производственных рабочих.....	34
2.6. Определение количества постов ТР, постов и линий технического обслуживания и диагностирования автосамосвалов.....	36
2.6.1. Количество постов текущего ремонта.....	36
2.6.2. Количество постов и линий зоны ТО – 3, ТО – 2 и ТО – 1.....	36
2.7. Определение площадей зон ТР, ТО и диагностирования автосамосвалов.....	39
2.7.1. Площади зон технического обслуживания и диагностирования.....	39

2.8.	Организация работы зоны ТО и диагностики .....	40
2.8.1.	Подбор технологического оборудования .....	40
2.8.2.	Ведомость технологического оборудования.....	40
3.	Экономическая часть .....	42
3.1.	Расчет капитальных вложений.....	42
3.2.	Составление сметы затрат на производство работ .....	43
3.3.	Расчет показателей экономической эффективности проекта.....	48
4.	Экологическая безопасность.....	51
4.1	Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом.....	52
4.2	Отходы минеральных масел моторных, трансмиссионных и гидравлических .....	53
4.3	Лом и отходы алюминия, медных сплавов, черных металлов в виде изделий, в кусковой форме незагрязненные.....	54
4.4	Покрышки пневматических шин с тканевым и металлическим кордом отработанные.....	55
4.5	Тормозные колодки, отработанные с остатками накладок асбестовы...56	
4.6	Фильтры очистки масла и воздуха автотранспортных средств (отработанные).....	57
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	59
	CONCLUSION .....	60
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	61

## **ВВЕДЕНИЕ**

Роль технической эксплуатации как подсистемы автомобильного транспорта чрезвычайно велика, т.к. она обеспечивает саму возможность реализации транспортного процесса, поставляя в нужное время и в необходимом количестве требуемые технически исправные транспортные средства. Участвуя в обеспечении транспортного процесса, подсистема технической эксплуатации автомобилей активно влияет на основные показатели его эффективности: доходы, расходы, прибыль, надежность функционирования, обеспечение экологической и дорожной безопасности. Управление работоспособностью автомобильного парка должно основываться не только на прошлом опыте и практических навыках, но и в большей степени на знании, понимании и умении использовать в практической работе базовые закономерности технической эксплуатации, в большей степени внедрять техническое диагностирование, профилактический ремонт. Специалисты в области автомобильного транспорта и его технической эксплуатации должны исходить из условий, что в будущем сама система ТО и ремонта будет развиваться и совершенствоваться содержательно, организационно и технологически. Сфера технической эксплуатации является открытой для научного и практического совершенствования, поэтому важна инициативная и творческая деятельность всех научных и практических работников в этой области.



# **1. АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

## **1.1. Сведения о предприятии**

Сорское молибденовое месторождение расположено на территории Усть-Абаканского района Республики Хакасия.

На базе месторождения построен город Сорск с населением более 10 тыс. жителей и с 1949 года действует горно-обогатительный комбинат.

Добыча медно-молибденовых руд ведется открытым способом.

Основными технологическими процессами предприятия являются буровзрывные и выемочно-погрузочные работы, транспортировка горной массы, переработка руды на обогатительной фабрике по технологии:

- три стадии дробления в замкнутом цикле с грохочением;
- одностадиальное измельчение в шаровых мельницах с классификацией;
- коллективно-селективная флотация;
- сгущение и обезвоживание концентратов.

В результате обогащения на фабрике получают медный и молибденовый концентраты.

ООО «Сорский ГОК» состоит из четырех основных цехов:

- рудник открытых работ;
- автотранспортный цех;
- обогатительная фабрика;
- цех производства ферромолибдена.

Также в состав предприятия входят несколько вспомогательных цехов:

- центральные ремонтно-механические мастерские;
- теплоэлектроцентраль;
- железнодорожный цех;
- ремонтно-строительный цех.
- цех ремонта оборудования обогатительной фабрики.

В состав завода входят также исследовательская и химическая лаборатории, цех автоматизации и метрологии.

## **1.2. Рудник открытых работ**

Организован и существует для добычи руды из карьера. Добыча руды в карьере ведется открытым способом. Подготовка к добыче руды и вмещающих пустых пород производится буровзрывным способом.

Бурение взрывных скважин производится станками шарошечного бурения СБШ 250-МН-32, в количестве 6 единиц.

Подготовка к заряданию штатных взрывчатых веществ и изготовление собственных производится на стационарном пункте изготовления ВВ П-3. Зарядание и забойка взрывных скважин полностью механизированы.

Погрузка взорванной горной массы производится экскаваторами циклического действия ЭКГ-10 (4 ед.) в автосамосвалы БелАЗ-75131. Применяемый

на руднике открытых работ метод отвалообразования - бульдозерный. Отвалы обслуживаются бульдозерами Т-330, Т-3501.

По периметру карьерного поля расположены три действующих отвала пустых пород и два рудных отвала (усреднительный рудный склад и специальный отвал бедных сульфидных руд). Автодороги в карьере обслуживаются дорожной бригадой, имеющей в своем составе бульдозеры Т-330 ДЭТ-250 с рыхлителями, тяжелые грейдеры, автопогрузчики.

В карьере применяется водоотлив открытого типа. Внутрикарьерные поверхностные и грунтовые воды собираются в зумпф и насосами ЦН-1000/180 и Д-1250 по водоотводам подаются в пруд-отстойник, где производится ее осветление. Осветленная вода используется в технологическом процессе обогатительной фабрики. Объем откачки - около 5 млн. м<sup>3</sup>/год.

Карьерное поле разделено на Западную и Восточную рудные зоны. Средняя глубина разработки 300м, проектная 460м. С начала разработки вывезено и закладировано 350 млн. м<sup>3</sup> вскрыши на площади 600га, высота отвалов до 90м. Добыто с начала отработки 364 млн. тонн руды. Годовая производительность карьера- 10 млн. м<sup>3</sup> горной массы, добыча руды составляет 8,6 млн. тонн.

Основные участки: экскаваторный, буровзрывной, дорожный, электрические и механические службы.

### **1.3.Автотранспортный цех**

Автотранспортный цех осуществляет транспортировку горной массы из карьера и подачу руды на фабрику, производит грузопассажирские перевозки в цехах предприятия, доставку грузов из городов России и стран ближнего зарубежья.

Состоит из трех подразделений:

- автоколонна №1 (технологический автотранспорт);
- автоколонна №2 (хозяйственный автотранспорт);
- авторемонтные мастерские.

#### **1.3.1.Автоколонна №1**

В состав входят 20 автосамосвала БелАЗ-75131 грузоподъемностью 130 тонн, 5 единиц карьерных автосамосвалов БелАЗ-75122 грузоподъемностью 120 тонн, 7 автосамосвалов БелАЗ-7555В грузоподъемностью 55 тонн, 3 автосамосвала грузоподъемностью 30-42 тонны и специальные автомашины на базе БелАЗ, используемые для механизации и улучшения условий труда (кабеленаточник, поливомоечные, зарядные и т.д.).

#### **1.3.2.Автоколонна №2**

Эксплуатируются грузовые хозяйственные автомашины, автобусы, дорожно-строительная техника и легковой транспорт. Производятся все грузопассажирские перевозки, ремонтно-строительные работы.

### 1.3.3. Авторемонтные мастерские

Расположены в здании профилактория, оснащенного всем необходимым оборудованием, инструментом, средствами малой механизации для эффективного производства ремонта и технического обслуживания карьерных автосамосвалов.

В авторемонтных мастерских ведется капитальный ремонт всех узлов и агрегатов большегрузных автомашин, ремонт дизелей отечественного и импортного производства от 100 до 1200 л.с., освоена технология ремонта местных повреждений сверх крупногабаритных шин.



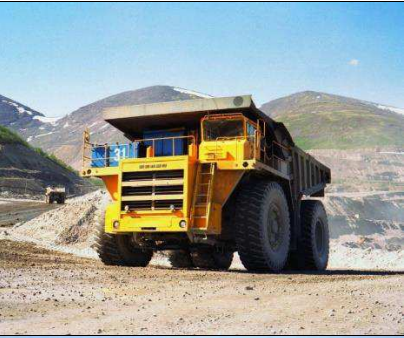



### 1.4. Характеристика подвижного состава

В таблице 11 представлен парк карьерных автосамосвалов АТЦ Сорского ГОК.

Таблица 1.1 – Парк карьерных автосамосвалов АТЦ Сорского ГОК грузоподъемностью 30 – 136 т.

Вид оборудования	Грузоподъемность, тонн	Количество, ед.	Общий вид
75131	136	20	
7555B	55	7	

Окончание таблицы 1.1

7547	45	3	
75122	120	1	
75485	42	1	
75405	30	2	
7522	40	1	
7540B	30	1	

Автосамосвалы 75131 были введены в эксплуатацию:  
2006г – 2 автосамосвала (№006, №007, №0010).

2007г – 1 автосамосвал(№0017).

2008г – 2 автосамосвала (№0012, № 0019).

2010г – 3 автосамосвалов (№0020 - 0022).

2014г – 9 автосамосвалов (№008, №009, №0018, №0023, №0024, №0026 - 0029).

Автосамосвалы 7555В были введены в эксплуатацию:

2004г – 1 самосвал (№05)

2005г – 2 самосвала (№022, №023)

2006г – 2 самосвала (№030, №031)

Автосамосвалы 7547 были введены в эксплуатацию:

2007г – 2 самосвала (№8, №9)

2016г – 1 самосвал (№1)

Автосамосвал 75122 был введен в эксплуатацию:

2000г – 1 самосвал (№004)

Автосамосвал 75485 был введен в эксплуатацию:

1992г – 1 самосвал (№2)

Автосамосвалы 75405 были введены в эксплуатацию:

1991г – 2 самосвала (№3, №11)

Автосамосвал 7522 был введен в эксплуатацию:

1990г – 1 самосвал (№004)

Автосамосвал 7540В был введен в эксплуатацию:

2009г – 1 самосвал (№10)

### **1.5.Технология технического обслуживания и ремонта автосамосвалов.**

Система технического обслуживания и ремонта большегрузных автомобилей регламентируется Положением о ППР оборудования и транспортных средств Сорского ГОКа.

Настоящим положением определяется содержание технического обслуживания, диагностирования и ремонта карьерных самосвалов с гидромеханической и электромеханической трансмиссией грузоподъемностью 30-136 т, устанавливаются нормативы технического обслуживания, диагностирования и ремонта, позволяющие производственно-техническим службам принимать рациональные решения по планированию и проведению организационных и технологических мероприятий для поддержания исправного состояния самосвалов.

Требования к техническому состоянию карьерных самосвалов устанавливаются действующими правилами дорожного движения, руководством по экс-

плуатации и «Едиными правилами безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом».

Цех большегрузных автомобилей эксплуатирует и выполняет ТО и Р карьерных самосвалов, соответственно:

- несет ответственность за организацию труда, своевременное и качественное выполнение технического обслуживания, диагностирования и ремонта;
- поддерживает парк самосвалов в состоянии постоянной готовности;
- улучшает условия труда ремонтных рабочих;
- эффективно использует и совершенствует производственную базу;
- применяет рациональную технологию и научную организацию труда при техническом обслуживании и ремонте;
- организует учет и анализ проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту;
- обеспечивает надлежащие условия эксплуатации карьерных самосвалов.

Под системой технического обслуживания, диагностирования и ремонта карьерных самосвалов понимается совокупность средств, исполнителей и нормативно-технической документации, необходимых для поддержания и восстановления работоспособного состояния самосвалов.

Работоспособное состояние карьерных самосвалов обеспечивается соблюдением правил технической эксплуатации и проведением технического обслуживания, диагностирования и ремонта. Основой системы технического обслуживания, диагностирования и ремонта карьерных самосвалов являются контрольные и ремонтно-профилактические работы. Сущность планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта карьерных самосвалов состоит в плановом выполнении установленных видов технического обслуживания, диагностирования и ремонта в соответствии со структурой ремонтного цикла.

Для каждого вида технического обслуживания, диагностирования или планового ремонта выполняются работы, установленные нормативами и перечнем операций. Работы, не предусмотренные перечнем операций, проводятся с соответствующим увеличением трудоемкости.

Техническое обслуживание, диагностирование и ремонт должны обеспечивать безотказную работу карьерных самосвалов в пределах установленной периодичности воздействий, включенных в обязательный перечень операций.

Периодичность технического обслуживания и планового ремонта устанавливается в моточасах. Допустимые отклонения от нормативов периодичности технического обслуживания ТО – 1 и ТО – 2 составляют  $\pm 10\%$ , для остальных видов обслуживания и ремонтов  $\pm 5\%$ .

Техническое обслуживание - это комплекс мер по поддержанию карьерных самосвалов в работоспособном состоянии. Техническое обслуживание регламентируется по периодичности и перечню операций.

По периодичности, перечню и трудоемкости выполняемых работ техническое обслуживание карьерных самосвалов подразделяется на следующие виды:

- ежесменное и ежедневное техническое обслуживание (ЕС и ЕО);
- первое техническое обслуживание (ТО – 1);
- второе техническое обслуживание (ТО – 2);
- третье техническое обслуживание (ТО – 3);
- сезонное техническое обслуживание (СО).

Перечень операций всех видов технического обслуживания приведен в руководствах по эксплуатации на соответствующие модели и модификации карьерных самосвалов.

ТО – 1, ТО – 2, ТО – 3 включают диагностические, крепежные, регулировочные, смазочные, разборно-сборочные, демонтажно-монтажные работы (со снятием и установкой некоторых деталей, узлов) и другие операции, направленные на предупреждение и выявление отказов и повреждений, снижение интенсивности изменения параметров технического состояния самосвалов, экономию топлива, уменьшение отрицательного воздействия на окружающую среду.

Сезонное техническое обслуживание (СО) проводится два раза в год и предназначено для подготовки подвижного состава к эксплуатации в холодное и теплое время года. Сезонное техническое обслуживание совмещается преимущественно с ТО – 2 и ТО – 3.

В таблице 1.2 представлены Нормативы периодичности выполнения работ для соответствующего вида технического обслуживания.

Таблица 1.2 – Нормативы периодичности выполнения работ для соответствующего вида технического обслуживания

Вид технического обслуживания	ТО – 1	ТО – 2	ТО – 3
Периодичность, моточас.	350	700	1050

Для своевременного планирования постановки автосамосвалов в ТО, ведется ежесуточный учет отработанных на линии мот часов, на основании которого ПТО составляет план ТО на неделю. План ТО предоставляется главному механику цеха, начальникам колонн для планирования сопутствующих работ на автосамосвалах или и выполнения текущего ремонта автосамосвала.

Ремонт карьерных самосвалов включает комплекс операций по восстановлению работоспособности и ресурса узлов, агрегатов и систем самосвалов.

Для карьерных самосвалов и их агрегатов установлены следующие виды ремонта:

- плановый текущий ремонт – ТР;

–капитальный ремонт агрегатов – КР.

Для повышения производительности труда, улучшения качества работ и сокращения времени простоя самосвалов плановый ремонт выполняется агрегатно-узловым методом.

В таблице 1.3 представлены нормативы периодичности, трудоемкости ТО, ТР и КР горнотранспортного оборудования ЦБА.

Таблица 1.3 – Нормативы периодичности, продолжительности, трудоемкости ТО, ТР и КР горнотранспортного оборудования ЦБА.

Наименование оборудования	Виды ТО и ремонтов	Периодичность выполнения ТР оборудования и КР основных агрегатов, мото-час.	Продолжительность простоя оборудования при выполнении ТР при замене основных агрегатов, час	Трудоемкость выполнения ТР, КР оборудования и замены основных агрегатов, чел. · час.
Автосамосвал БелАЗ-75131	ТР	В течение месяца	42	167
	КР ДВС	12000	72	72
	КР ГМКП	10000	96	96
	КР ГП	8000	60	60
Автосамосвал БелАЗ-7555В	ТР	В течение месяца	34	84
	КР ДВС	16000	106	318
	КР КПП	18000	18	36
	КР ГП	18000	34	68
	КР БР	18000	32	96
	КР ГТ	18000	32	64
Автосамосвал БелАЗ-7547	ТР	В течение месяца	36	90
	КР ДВС	20000	110	330
	КР КПП	20000	18	36
	КР ГП	20000	40	80
	КР БР	20000	38	125
	КР ГТ	20000	32	64
Автосамосвал БелАЗ-75122	ТР	В течение месяца	45	187
	КР ДВС	20000	95	285
	КР КПП	30000	17	52
	КР ГП	20000	30	60
	КР БР	30000	42	126
Автосамосвал БелАЗ-75485	ТР	В течение месяца	40	159
	КР ДВС	20000	120	360
	КР Генератора	20000	120	360
	КР М/К	15000	24	48



Нормативы трудоемкости плановых текущих и капитальных ремонтов (ТР, КР) не включают трудовые затраты на вспомогательные работы.

Нормативы наработки до капитального ремонта основных агрегатов и узлов самосвалов с гидромеханической и электромеханической трансмиссией приняты на основании рекомендации производителей автосамосвалов и откорректированы для данных условий эксплуатации самосвалов.

Узлы и агрегаты, требующие капитального ремонта, заменяются на исправные, взятые из оборотного фонда.

Капитальный ремонт узлов и агрегатов выполняется ремонтной службой цеха, двигателя ремонтируются соответственно на моторном участке, агрегаты на агрегатном. Исключение только двигателя MTU 4000, ремонт данных двигателей производят на специализированных ремонтных предприятиях.

Капитальный ремонт узлов и агрегатов производится с полной их разборкой, дефектовкой, заменой или ремонтом составных частей с последующей сборкой, регулировкой и испытанием.

Ресурс агрегатов и узлов после капитального ремонта составляет 80% ресурса до первого капитального ремонта.

#### **1.6.Сведения об организации эксплуатации автосамосвалов**

Эксплуатация автосамосвалов происходит в карьерах глубиной более 500 метров и имеет существенные особенности, которые определяют его эффективность. Расчет объемов технологических перевозок выполнен по годам на весь период эксплуатации карьеров, с распределением грузовой работы по направлениям грузопотоков и типоразмеру транспортного оборудования.

Расстояния перевозок определены на планах горных работ с учетом интенсивности понижения дна карьера и развития отвального фронта. Распределение объемов вывозки горной массы по отвалам и складам рассчитано согласно их приемной емкости, календарного плана отсыпки отвалов и годового плана добычных работ.

Расчет приведенного расстояния транспортирования учитывает фактическое расстояние транспортирования в горизонтальной плоскости, высоту подъема, количество поворотов и тип забоя.

При расчете основных показателей работы карьерного транспорта использована методика, разработанная специалистами технического и маркшейдерского отделов ГОКа на основании статистической обработки данных бортовых компьютеров автомобилей.

## 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Исходные данные для технологического расчета

Для расчета производственной программы автотранспортного предприятия необходимы следующие данные:

1. Списочное количество автомобилей по маркам ( $A_C$ ).
2. Среднесуточный пробег автомобилей ( $L_{CC}$ ).
3. Режим работы автомобилей на линии (время в наряде, время выпуска и возврата автомобилей).
4. Количество дней работы в году автотранспортного предприятия ( $D_{PT}$ ).
5. Количество дней работы в году производственных цехов и зон технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей.
6. Тип дорожного покрытия.
7. Климатические условия.
8. Средний пробег автомобилей с начала эксплуатации.
9. Рациональное сочетание самосвала и экскаватора.
10. Крепость горной породы по шкале проф. М. М. Протодяконова.
11. Доля участка трассы с уклоном более 50 % (5 %) от расстояния транспортирования.

В таблице 2.1 представлены исходные данные для расчета

Таблица 2.1 – Исходные данные для расчета

Тип автотранспортного средства	карьерный автосамосвал
Марка автомобиля	БелАЗ 75131
Класс автомобиля	особо большой грузоподъемности
Списочное количество автомобилей	20
Количество автомобилей без КР	10
Среднесуточный пробег, км	314
Количество рабочих дней АТП в году	365
Наработка до КР, моточас	20000
Норма пробега до КР, км	200000
Режим работы автомобилей на линии	2-х сменный
время в наряде, час	24
время выпуска	8-00 - 20-00
время возврата	19-30 - 7-30
Количество рабочих дней в году производственных цехов	365
Количество рабочих дней в году зоны ТО	365
Тип дорожного покрытия	переходное
Тип автотранспортного средства	карьерный автосамосвал
Климатические условия	умеренно-холодный
Средний пробег с начала эксплуатации, км	249684
Средняя наработка с начала эксплуатации, мото-час.	19312

## Окончание таблицы 2.1

Крепость горной породы по шкале профессора. М. М. Протодяконова	5 – 10
Доля участка трассы с уклоном более 50 % (5 %) от расстояния транспортирования.	0,41-0,5
Коэффициент $K_5$ – учитывающий крепость горных пород	
Периодичность ТО	1,0
Наработка до КР	1,0
Трудоемкость текущего ремонта	1,0
Коэффициент $K_6$ – учитывающий уклоны дорожных условий эксплуатации	
Периодичность ТО	1,05
Наработка до КР	1,05
Трудоемкость текущего ремонта	0,95
Коэффициент $K_7$ – учитывающий тип дорожного покрытия	
Периодичность ТО	1,0
Наработка до КР	1,0
Трудоемкость текущего ремонта	1,0
средняя эксплуатационная скорость, км/час	10
Среднегодовой пробег одного автомобиля, км	90650

## 2.2.Определение пробега до технического обслуживания и капитального ремонта автомобилей.

### 2.2.1.Определение пробега до ТО – 1, ТО – 2, ТО – 3

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

$$L_{\text{ЕО}} = L_{\text{СС}}, \quad (2.1)$$

где  $L_{\text{СС}}$  – среднесуточный пробег автомобилей.

В таблице 2.2 представлена периодичность ТО подвижного состава.

В таблице 2.3 представлены Коэффициенты  $K_5, K_6, K_7$  корректирования нормативов ТО и ремонта карьерных самосвалов.

Таблица 2.2 – Периодичность ТО подвижного состава, моточас

Вид ТО	ТО – 1	ТО – 2	ТО – 3
Периодичность ТО	350	700	1050

Таблица 2.3 – Коэффициенты  $K_5, K_6, K_7$  корректирования нормативов ТО и ремонта карьерных самосвалов

Эксплуатационные факторы	Значения факторов	Коэффициенты корректирования			
		Периодичность ТО	Наработка до КР	Трудоемкость текущего ремонта	
				Без шинных работ	Шинные работы
Крепость горных пород (по шкале Протождьяконова)	до 5 5–10 10–15 > 15	Коэффициент $K_5$			
		1,05	1,05	–	0,9
		1,0	1,0	–	0,95
		1,0	1,0	–	1,0
		0,9	0,9	–	1,4
Доля участка трассы с уклоном более 50 % (5 %) расстояния транспортирования	0,21–0,3 0,31–0,4 0,41–0,5 0,51–0,6 > 0,6	Коэффициент $K_6$			
		1,15	1,15	0,8	0,9
		1,1	1,1	0,85	0,9
		1,05	1,05	0,95	0,95
		1,0	1,0	1,0	1,0
Тип покрытия дороги	усовершенствованное переходное низшего типа	Коэффициент $K_7$			
		1,05	1,05	0,9	0,95
		1,0	1,0	1,0	1,0
		0,95	0,95	1,1	1,05

Периодичность ТО и планового ремонта устанавливается в моточасах, поэтому для определения периодичности в километрах пробега она умножается на среднюю эксплуатационную скорость, которая принимается не менее 10 км/час.

Пробег автомобиля до первого технического обслуживания (ТО – 1)

$$L_1' = L_1^H \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.2)$$

где  $L_1^H$  – пробег автомобиля до ТО – 1 согласно нормативным данным (табл.2.2);

$K_5$  – коэффициент, учитывавший крепость горных пород (табл. 2.3);

$K_6$  – коэффициент, учитывающий уклоны дорожных условий эксплуатации (табл. 2.3);

$K_7$  – коэффициент, учитывающий тип дорожного покрытия (табл. 2.3).

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

где  $m_1$  – округленная до целого величина  $m_1'$ ;

$$m_1' = \frac{L_1'}{L_{EO}}. \quad (2.4)$$

Пробег автомобиля до второго технического обслуживания (ТО – 2):

$$L_2' = L_2^H \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.5)$$

где  $L_2^H$  – пробег автомобиля до ТО – 2 согласно данным табл. 2.2;

$$L_2'' = L_1' \cdot m_2, \quad (2.6)$$

где  $m_2$  – округленная до целого величина  $m_2'$ ;

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

Пробег автомобиля до третьего технического обслуживания (ТО – 3)

$$L_3' = L_3^H \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.8)$$

где  $L_3^H$  – пробег автомобиля до ТО – 3 согласно данным табл.2.2

$$L_3'' = L_2' \cdot m_3, \quad (2.9)$$

где  $m_3$  – округленная до целого величина  $m_3'$

$$m_3' = \frac{L_3'}{L_2'}. \quad (2.10)$$

### 2.2.2.Определение пробега до капитального ремонта

Пробег автомобиля до капитального ремонта (средний цикловой пробег автомобиля парка) – первая корректировка

$$L_k' = \frac{L_k^H \cdot A_{CHi} + 0,8 \cdot L_k^H \cdot (A_{Ci} - A_{CHi})}{A_{Ci}}, \quad (2.11)$$

где  $A_{CHi}$  – количество автомобилей, не прошедших капитальный ремонт;

$A_{Ci}$  – списочное количество автомобилей  $i$ -й модели;  
 $L_k^H$  – пробег автомобиля до первого капитального ремонта;  
 0,8 – коэффициент, учитывающий пробег капитально отремонтированного автомобиля до следующего капитального ремонта.

Пробег автомобиля до КР – вторая корректировка

$$L_k'' = L_k' \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7, \quad (2.12)$$

где  $K_5, K_6, K_7$  – коэффициенты, учитывающие крепость горных пород, уклон и тип покрытия дороги, при расчете пробега до капремонта (принимаются согласно табл. 2.2.2).

Пробег автомобиля до КР – третья корректировка

$$L_k''' = L_k'' \cdot m_k, \quad (2.13)$$

где  $m_k$  – округленная до целого величина  $m_k'$

$$m_k' = \frac{L_k''}{L_3}. \quad (2.14)$$

В таблице 2.4 представлен скорректированный пробег до ТО и КР автомобиля.

Таблица 2.4 – Скорректированный пробег до ТО и КР автомобиля, км.

	1 корректировка	2 корректировка	3 корректировка
ЕО	314	–	–
ТО – 1	3824	3768	–
ТО – 2	8030	7537	–
ТО – 3	12045	15074	–
КР	180000	206482	211031

### 2.3.Определение количества КР, ТО – 3,ТО – 2,ТО – 1, ЕО, Д –3, Д – 2, Д – 1

#### 2.3.1.Количество КР, ,ТО – 3, ТО – 2, ТО – 1, ЕО, Д– 3, Д – 2, Д – 1, на один автомобиль за цикл

Количество капитальных ремонтов за цикл

$$N_k = \frac{L_\Gamma}{L_k'''} - N_{\text{СП}} \quad (2.15)$$

где  $L_\Gamma$  – годовой пробег автомобиля;

$N_{\text{СП}}$  – число списываемых самосвалов за этот период (принимается по плану).

Количество технических обслуживаний ТО – 3 за цикл

$$N_4 = \frac{L_k'''}{L_4''} \cdot \quad (2.16)$$

Количество технических обслуживаний ТО – 3 за цикл

$$N_3 = \frac{L_k'''}{L_3''} - N_4 \cdot \quad (2.17)$$

Количество технических обслуживаний ТО – 2 за цикл

$$N_2 = \frac{L_k'''}{L_2''} - N_3 \cdot \quad (2.18)$$

Количество технических обслуживаний ТО – 1 за цикл

$$N_1 = \frac{L_k'''}{L_1''} - N_2 \quad (2.19)$$

Количество ежедневных обслуживаний за цикл

$$N_{\text{ЕО}} = \frac{L_k'''}{L_{\text{ЕО}}} \cdot \quad (2.20)$$

Количество диагностических воздействий Д – 1

$$N_{\text{Д-1}} = 1,1 \cdot N_1 + N_2 + N_3 + N_4 \cdot \quad (2.21)$$

Количество диагностических воздействий Д – 2

$$N_{Д-2} = 1,2 \cdot N_2 + N_3. \quad (2.22)$$

Количество диагностических воздействий Д – 3

$$N_{Д-3} = 1,2 \cdot N_3 + N_4. \quad (2.23)$$

Количество диагностических воздействий Д – 4

$$N_{Д-4} = 1,2 \cdot N_4. \quad (2.24)$$

В таблице 2.5 представлено количество КР, ТО – 3, ТО – 2, ТО – 1, ЕО, Д – 4, Д – 3, Д – 2, Д – 1, на один автомобиль за цикл.

Таблица 2.5 – Количество КР, ТО – 4, ТО – 3, ТО – 2, ТО – 1, ЕО, Д – 4, Д – 3, Д – 2, Д – 1, на один автомобиль за цикл

$N_k$	$N_3$	$N_2$	$N_1$	$N_{EO}$	$N_{Д-1}$	$N_{Д-2}$	$N_{Д-3}$
0,43	14	14	42	672	74,2	30,8	16,8

### 2.3.2. Количество КР, ТО – 3, ТО – 2, ТО – 1, ЕО, Д – 3, Д – 2, Д – 1 на один автомобиль в год

Количество КР

$$N_{кГ} = N_k \cdot \eta_{Г} \quad (2.25)$$

Количество ТО – 3

$$N_{3Г} = N_3 \cdot \eta_{Г}. \quad (2.26)$$

Количество ТО – 2

$$N_{2Г} = N_2 \cdot \eta_{Г}. \quad (2.27)$$

Количество ТО – 1

$$N_{1Г} = N_1 \cdot \eta_{Г}. \quad (2.28)$$



Количество ЕО

$$N_{\text{ЕОГ}} = N_{\text{ЕО}} \cdot \eta_{\Gamma}. \quad (2.29)$$

Количество Д – 3

$$N_{\text{Д-3Г}} = N_{\text{Д-3}} \cdot \eta_{\Gamma}. \quad (2.30)$$

Количество Д – 2

$$N_{\text{Д-2Г}} = N_{\text{Д-2}} \cdot \eta_{\Gamma}. \quad (2.31)$$

Количество Д – 1

$$N_{\text{Д-1Г}} = N_{\text{Д-1}} \cdot \eta_{\Gamma}. \quad (2.32)$$

где  $\eta_{\Gamma}$  – коэффициент перехода от цикла к году

$$\eta_{\Gamma} = \frac{L_{\Gamma}}{L_{\text{к}}^{\text{м}}}, \quad (2.33)$$

где  $L_{\Gamma}$  – годовой пробег автомобиля

$$L_{\Gamma} = L_{\text{СС}} \cdot \text{Д}_{\text{РГ}} \cdot \alpha_{\Gamma}, \quad (2.34)$$

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

$$\alpha_{\Gamma} = \frac{\text{Д}_{\text{ЭЦ}}}{\text{Д}_{\text{ЭЦ}} + \text{Д}_{\text{РЦ}}}, \quad (2.35)$$

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

$\text{Д}_{\text{РЦ}}$  – дни в ТО и ремонте автомобиля за цикл.

$$\alpha_{\Gamma} = 0,86.$$

$$L_{\Gamma} = 93318,48 \text{ км.}$$

$$\eta_{\Gamma} = 0,28.$$

В таблице 2.6 представлено количество КР, ТО – 3, ТО – 2, ТО – 1, ЕО, Д – 4, Д – 3, Д – 2, Д – 1 на один автомобиль в год.

Таблица 2.6 – Количество КР, ТО – 3, ТО – 2, ТО – 1, ЕО, Д – 4, Д – 3, Д – 2, Д – 1 на один автомобиль в год

$N_{\text{КР}}$	$N_{3\Gamma}$	$N_{2\Gamma}$	$N_{1\Gamma}$	$N_{\text{ЕОГ}}$	$N_{\text{Д-1Г}}$	$N_{\text{Д-2Г}}$	$N_{\text{Д-3Г}}$
0,18	6	6	18	288	31,8	13,2	31,8

### 2.3.3. Количество КР, ТО – 3, ТО – 2, ТО – 1, ЕО, Д – 3, Д – 2, Д – 1 за год по всему парку автомобилей

Количество КР за год

$$N_{\text{КР}n} = N_{\text{КР}} \cdot A_{\text{С}i}. \quad (2.36)$$

Количество ТО – 4 за год

$$N_{4\Gamma n} = N_{3\Gamma} \cdot A_{\text{С}i}. \quad (2.37)$$

Количество ТО – 3 за год

$$N_{3\Gamma n} = N_{3\Gamma} \cdot A_{\text{С}i}. \quad (2.38)$$

Количество ТО – 2 за год

$$N_{2\Gamma n} = N_{2\Gamma} \cdot A_{\text{С}i}. \quad (2.39)$$

Количество ТО – 1 за год

$$N_{1\Gamma n} = N_{1\Gamma} \cdot A_{\text{С}i}. \quad (2.40)$$

Количество ЕО за год

$$N_{\text{ЕОГ}n} = N_{\text{ЕОГ}} \cdot A_{\text{С}i}. \quad (2.41)$$

Количество Д – 1 за год

$$N_{\text{Д-1Г}n} = N_{\text{Д-1Г}} \cdot A_{\text{С}i}. \quad (2.42)$$

Количество Д – 2 за год

$$N_{Д-2Гn} = N_{Д-2Г} \cdot A_{Ci}. \quad (2.43)$$

Количество Д – 3 за год

$$N_{Д-3Гn} = N_{Д-3Г} \cdot A_{Ci}. \quad (2.44)$$

В таблице 2.7 представлено количество ТО – 4, ТО – 3, ТО – 2, ТО – 1, ЕО, Д – 3, Д – 2, Д – 1 на весь парк автосамосвалов за год.

Таблица 2.7 – Количество ТО – 4, ТО – 3, ТО – 2, ТО – 1, ЕО, Д – 3, Д – 2, Д – 1 на весь парк автосамосвалов за год

$N_{кгn}$	$N_{3гn}$	$N_{2гn}$	$N_{1гn}$	$N_{ЕОгn}$	$N_{Д1гn}$	$N_{Д2гn}$	$N_{Д-3гn}$
4	120	120	361	5773	637	264	144

## 2.4. Определение годовых объемов работ по ЕО, ТО, диагностированию и самообслуживанию предприятия

### 2.4.1. Годовой объем работ по ежедневному обслуживанию

Удельная трудоемкость выполнения работ ЕО ( $t_{ЕО}$ ) выбирается согласно табл. 2.3.4 и корректируется в зависимости от метода производства ( $K_{П}$ ), степени механизации ( $K_{М}$ ) работ, природно-климатических условий ( $K_1$ ) и количества самосвалов на предприятии ( $K_2$ ). Коэффициент  $K_1$  и коэффициент  $K_2$  выбираются по табл. 2.3.5.

Корректируем удельную трудоемкость ЕО

$$t'_{ЕО} = t_{ЕО} \cdot K_{П} \cdot K_{М} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (2.45)$$

Коэффициенты:

- $K_{П}$  – принимается равным единице, если обслуживание происходит на универсальных постах,
- $K_{М}$  – уровень механизации работ, равен единице.

Годовой объем работ по ЕО парка автомобилей

$$T_{ЕО} = \sum_{i=1}^n t'_{ЕО} \cdot \frac{N_{ЕОГn}}{n}, \quad (2.46)$$

где  $n'$  – количество рабочих дней, приходящихся на одно выполнение уборочномоечных работ по автомобилю,  $n' = 1$ ;

$n$  – количество моделей автомобилей в парке.

В таблице 2.8 представлены нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости ТО и ТР автосамосвалов.

В таблице 2.9 представлены коэффициенты корректирования  $K_1, K_2$  нормативов ТО и ремонта самосвалов.

Таблица 2.8 – Нормативы периодичности, продолжительности и трудоемкости ТО и ТР автосамосвалов.

Марка автосамосвала	Вид ТО и ремонта	Периодичность выполнения ТО и ТР оборудования, моточас	Продолжительность простоя оборудования при выполнении ТО и ТР, чел.	Трудоемкость выполнения ТО и ТР оборудования, чел. · час.
БелАЗ-75131	ЕО	ежесменное	0,3	0,3
	ТО - 1	350	3	5
	ТО - 2	700	8	24
	ТО - 3	1050	9	26
	ТР			18,4/4,8

Таблица 2.9 – Коэффициенты корректирования  $K_1, K_2$  нормативов ТО и ремонта самосвалов

Эксплуатационные факторы	Значения факторов	ТО	ПР	ТР	Шинные работы
Природно-климатические районы:	очень холодный, холодный умеренно-холодный умеренный умеренно-теплый, влажный жаркий сухой, очень жаркий сухой	Коэффициент $K_1$			
		1,1	1,1	1,2	1,2
		1,05	1,05	1,1	1,1
		1,0	1,0	1,0	1,0
		0,9	0,9	0,9	0,9
		0,9	0,9	0,9	1,0
Количество самосвалов в автотранспортном предприятии:	до 25 26–50 51–100 > 100	Коэффициент $K_2$			
		1,15	1,15	1,15	–
		1,0	1,0	1,0	–
		0,9	0,9	0,9	–
		0,85	0,85	0,85	–

### 2.4.2. Годовой объем работ по техническому обслуживанию автомобилей ТО – 1, ТО – 2, ТО – 3

Удельная трудоемкость выполнения работ по ТО – 1 ( $t_1$ ), ТО – 2 ( $t_2$ ), ТО – 3 ( $t_3$ ) и ТО – 4 ( $t_4$ ) выбирается согласно табл. 2.4.2 и корректируется в зависимости от метода производства работ с помощью коэффициента  $K_{\Pi}$ , природно-климатических условий  $K_1$  и количества самосвалов на предприятии  $K_2$  в табл. 2.4.2.

Удельная трудоемкость работ по ТО – 1

$$t'_1 = t_1 \cdot K_{\Pi} \cdot K_1 \cdot K_2. \quad (2.47)$$

Удельная трудоемкость работ по ТО – 2

$$t'_2 = t_2 \cdot K_{\Pi} \cdot K_1 \cdot K_2. \quad (2.48)$$

Удельная трудоемкость работ по ТО – 3

$$t'_3 = t_3 \cdot K_{\Pi} \cdot K_1 \cdot K_2. \quad (2.49)$$

Удельная трудоемкость работ по ТО – 4

$$t'_4 = t_4 \cdot K_{\Pi} \cdot K_1 \cdot K_2. \quad (2.50)$$

Годовой объем работ по ТО – 1, ТО – 2, ТО – 3 и ТО – 4 парка автомобилей

$$T_1 = t'_1 \cdot N_{1\Gamma n}. \quad (2.51)$$

$$T_2 = t'_2 \cdot N_{2\Gamma n}. \quad (2.52)$$

$$T_3 = t'_3 \cdot N_{3\Gamma n}. \quad (2.53)$$

Сезонное обслуживание автомобилей производится дважды в год, совпадает с плановым выполнением ТО – 2 и превышает его объем работ на величину  $\Delta t_{co}$

$$\Delta t_{CO} = t'_{2i} \cdot (K_{CO} + 1), \quad (2.54)$$

где  $K_{CO}$  – коэффициент, учитывающий увеличение объема работ при СО по сравнению с ТО – 2.

Нормативы трудоемкости СО составляют от трудоемкости ТО – 2 30 % – для холодного и жаркого сухого районов.

$$K_{CO}=0,3.$$

Дополнительный годовой объем работ по ТО – 2 за счет выполнения сезонного обслуживания

$$\Delta T_{CO} = 2 \cdot \Delta t_{CO} \cdot A_C . \quad (2.55)$$

Общий годовой объем работ по ТО – 2 включает в себя работы по сезонному обслуживанию

$$T_{2OB} = T_2 + \Delta T_{CO} . \quad (2.56)$$

#### **2.4.3. Годовой объем работ по текущему ремонту автомобилей**

Удельная трудоемкость выполнения работ по текущему ремонту ( $t_{TP}$ ) принимается согласно нормам, приведенным в табл. 2.4.1 и 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 ( $K_4$ ) табл. 2.4.3, дорожных условий эксплуатации, учитывающих уклоны ( $K_6$ ), дорожных условий эксплуатации, учитывающих тип дорожного покрытия ( $K_7$ ).

Годовой объем работ по текущему ремонту автомобилей (без учета шинных работ)

$$T_{TP} = t'_{TP} \cdot L_T \cdot \frac{A_C}{1000} , \quad (2.57)$$

где  $L_T$  – годовой пробег автомобилей.

В таблице 2.10 представлены коэффициенты  $K_4$  корректирования нормативов ТР и шинных работ.

Таблица 2.10 – Коэффициенты  $K_4$  корректирования нормативов ТР и шинных работ

Значения факторов, %	Коэффициенты корректирования трудоемкости ТР	
	без шинных работ	шинные работы
< 50	0,8	0,9
50–75	0,9	0,9
76–100	1,0	1,0
> 100	1,2	1,1

Удельная трудоемкость выполнения шинных работ ( $t_{\text{ШР}}$ ) принимается согласно нормам, приведенным в табл. 2.4. и корректируется в зависимости от природно-климатических условий ( $K_1$ ), использования рационального сочетания самосвала и экскаватора ( $K_4$ ) в табл. 2.10, крепости горных пород ( $K_5$ ), дорожных условий эксплуатации, учитывающих уклоны ( $K_6$ ), дорожных условий эксплуатации, учитывающих тип дорожного покрытия ( $K_7$ )

$$t'_{\text{ШР}i} = t_{\text{ШР}} \cdot K_1 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7. \quad (2.58)$$

Годовой объем работ по текущему ремонту автомобилей

$$T_{\text{ШР}i} = t'_{\text{ШР}} \cdot L_{\Gamma i} \cdot \frac{A_{Ci}}{1000}, \quad (2.59)$$

Общий годовой объем работ по текущему ремонту и шинным работам для парка автомобилей

$$T_{\text{ОБ}}^{\text{P}} = T_{\text{ТР}} + T_{\text{ШР}}, \quad (2.60)$$

2.4.4 Годовой объем работ по диагностированию автомобилей

#### 2.4.4. Годовой объем работ по диагностированию

$$T_{\text{Д-1,2,3,4}} = a_K \cdot T_1 + b_K^{\text{T}_2} \cdot T_2 + b_K^{\text{T}_3} \cdot T_3 + b_K^{\text{T}_4} \cdot T_4 + c_K \cdot T_{\text{ТР}}, \quad (2.61)$$

где  $a_K$  – доля диагностических работ при ТО – 1 (табл. 2.4.4);  
 $b_K^{\text{T}_2}$  – доля диагностических работ при ТО – 2 (табл. 2.4.4);  
 $b_K^{\text{T}_3}$  – доля диагностических работ при ТО – 3 (табл. 2.4.4);  
 $b_K^{\text{T}_4}$  – доля диагностических работ при ТО – 4 (табл. 2.4.4);  
 $c_K$  – доля диагностических работ при ТР (табл. 2.4.5).

Годовой объем работ по Д – 1

$$T_{Д-1} = 0,2 \div 0,3 \cdot T_{Д-1,2,3,4}. \quad (2.62)$$

В таблице 2.11 представлено примерное распределение трудоемкости ТО по видам работ.

Таблица 2.11 – Примерное распределение трудоемкости ТО по видам работ, в %

Работы	ТО – 1	ТО – 2	ТО – 3
диагностические	6–8	4–6	4–5
крепежные	32–34	33–34	38–42
регулирующие	10–12	17–19	15–17
смазочные, заправочно-очистительные	16–20	14–16	13–15
электротехнические	8–11	10–12	8–10
по обслуживанию системы питания	3–5	7–9	5–7
шинные	4–5	1–2	1–2
кузовные	4–5	1–2	1–2
Итого	100	100	100

Годовой объем работ по Д – 2

$$T_{Д-2} = 0,3 \div 0,4 \cdot T_{Д-1,2,3,4}. \quad (2.63)$$

Годовой объем работ по Д – 3

$$T_{Д-3} = 0,2 \div 0,3 \cdot T_{Д-1,2,3,4}. \quad (2.64)$$

#### 2.4.5. Годовой объем работ по самообслуживанию предприятия

Трудоемкость работ по самообслуживанию предприятия за год, которая берется 30 % от общего объема работ по ТО и ТР

$$T_{сам} = (T_{ЕО} + T_1 + T_{2ОБ} + T_3 + T_4 + T_{ТР}) \cdot K_{сам}, \quad (2.65)$$

где  $K_{сам}$  – коэффициент, учитывающий объем работ по самообслуживанию предприятия.

Работы по самообслуживанию предприятия являются частью вспомогательных и подсобных работ

$$K_{сам} = K_{всп} \cdot K'_{сам}, \quad (2.66)$$



где  $K_{всп}$  – коэффициент, учитывающий объем вспомогательных работ, выбирается по (2, стр. 42);

$K'_{сам}$  – коэффициент, учитывающий долю работ по самообслуживанию предприятия в общем объеме вспомогательных работ.

В таблице 2.12 представлено примерное распределение трудоемкости ТР по видам работ.

В таблице 2.13 представлено примерное распределение вспомогательных работ на АТП.

В таблице 2.14 представлены результаты расчетов скорректированных норм трудоемкости.

В таблице 2.15 представлены результаты расчетов годовые объемы работ.

Таблица 2.12 – Примерное распределение трудоемкости ТР по видам работ.

Виды работ		Распределение трудоемкости, %
Постовые работы	диагностические	1,9–2,0
	регулирующие	1,8–2,0
	разборочно-сборочные	31–32
	сварочно-жестяницкие	10–11
	малярные	2–3
Итого		47–50
Участковые работы	агрегатные	16–17
	слесарно-механические	7,5–8
	электротехнические	4–5
	аккумуляторные	1,5–2
	ремонт приборов системы питания	3,5–4
	шиномонтажные (ремонт камер)	1,5–2
	вулканизационные	1,5–2
	кузнечные	2–3
	медницкие	1,5–2
	сварочные	1,5–2
	жестяницкие	0,5–1
	арматурные	0,5–1
	обойные	0,5–1
Итого		42–50
Всего		100

Таблица 2.13 – Примерное распределение вспомогательных работ на АТП, %

Работы	Комплексное АТП
Работы по самообслуживанию	40–50
Транспортные	8–10
Перегон автомобилей	14–26
Уборка помещений и территории	14–20
Итого	100

Таблица 2.14 – Скорректированные нормы трудоемкости, чел.·час.

$t'_{EO}$	$t'_1$	$t'_2$	$t'_3$	$\Delta t_{co}$	$t'_{TP}$	$t'_{ШР}$
2	18,42	40,63	56,7	52,82	27,88	4,04

Таблица 2.15 – Годовые объемы работ

$T_{EO}$	$T_1$	$T_{2OB}$	$T_3$	$T_{OB}^P$	$T_{Д-1,2,3}$	$T_{сам}$
11431,06	6649,1	7000,4	6819,6	57886,3	2177,3	24737,7

## 2.5. Численность производственных рабочих

Численность рабочих основных профессий (слесарей, электриков, электрогазосварщиков и другие) рассчитывается по трудоемкости работ. Численность рабочих вспомогательных профессий (мойщики машин и деталей, крановщики, водители специализированного транспорта, уборщики помещений и территории и т.п.) составляет 18-23 % от общего числа рабочих, численность инженерно-технических работников составляет до 10 %, счетно-конторского персонала до 4 %, младшего обслуживающего персонала до 3 %.(1,стр.110).

Технологически необходимое количество рабочих

$$P_{Ti} = \frac{T_i}{\Phi_{Mi}}, \quad (2.67)$$

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

$\Phi_{Mi}$  – эффективный годовой фонд времени рабочего места, час.

При работе предприятия вахтовым методом 2х1 месяц, 2-х сменным режимом работы и продолжительностью рабочей смены 11 часов, годовой фонд времени рабочего места равен 4650 часов.

Годовой фонд времени штатного рабочего соответствующей профессии

$$\Phi_{Pi} = \Phi_{Mi} \cdot K_{Ш}, \quad (2.68)$$

где  $K_{Ш}$  – коэффициент штатности, принимается равным 0,9 – 0,93.

Штатное количество рабочих

$$P_{\text{ш}i} = \frac{T_i}{\Phi_{Pi}}, \quad (2.69)$$

В таблице 2.16 представлена численность производственных рабочих.

Таблица 2.16 – Численность производственных рабочих

Расчет численности производственных рабочих					
Вид технических воздействий и работ	T <sub>i</sub> , чел.·час.	P <sub>T<sub>i</sub></sub>		P <sub>ш<sub>i</sub></sub>	
		расчет	принято	расчет	принято
ЕО	11431,06	2,38	3	2,64	2
ТО - 1	6649,17	1,38	5	1,54	5
ТО – 2 зона	6300,40	1,31		1,46	
ТО – 3 зона	6137,70	1,28		1,42	
Д – 1, Д – 2, Д – 3	2177,34	0,45		0,50	
ТО – 2 работы по системе питания (участок)	273,02	0,06	3	0,06	3
ТО – 3 работы по системе питания (участок)	252,33	0,05		0,06	
ТР агрегатные (участок)	4297,51	0,89		0,99	
ТР ремонт приборов системы питания (участок)	1011,18	0,21		0,23	
ТО – 2 электротехнические работы	245,02	0,05		0,06	
ТО – 3 электротехнические работы	252,33	0,05		0,06	
ТО – 2 аккумуляторные работы	119,01	0,02		0,03	
ТО – 3 аккумуляторные работы	109,11	0,02		0,03	
ТР электротехнические работы	1263,97	0,26		0,29	
ТР аккумуляторные работы	505,59	0,21		0,12	
ТО – 2 шиномонтажные работы	63,00	0,01		2	
ТО – 3 шиномонтажные работы	68,20	0,01	0,50		
шиномонтажные (ремонт камер)	505,59	0,11	0,12		
вулканизационные	505,59	0,11	0,12		
T <sub>рш</sub>	7327,38	1,52		1,69	
ТР слесарно-механические	2022,36	0,42	1	0,47	1
ТР кузнечные	758,38	0,16		0,18	
ТР медницкие	505,59	0,11		0,12	
ТР сварочные	505,59	0,11		0,12	
ТР жестяницкие	252,79	0,05		0,06	
ТР арматурные	252,79	0,05		0,06	
ТР обойные	252,79	0,05		0,06	
ТР зона	25279,45	5,26	6	5,84	6
Всего	156544,6	32,65	20	36,68	19

По данным предприятия в зоне ТО работает 5 человек.

## 2.6. Определение количества постов ТР, постов и линий технического обслуживания и диагностирования автосамосвалов

### 2.6.1. Количество постов текущего ремонта

Количество постов ТР рассчитывается

$$P_{\text{ТР}} = \frac{T_{\text{ТР}} \cdot b \cdot \varphi}{P_{\text{П}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot c \cdot D_{\text{РГ}} \cdot \eta}, \quad (2.70)$$

где  $b$  – доля постовых работ текущего ремонта (табл. 2.3.8);

$\varphi$  – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей в зону (1,2–1,5);

$P_{\text{П}}$  – количество рабочих, одновременно занятых на одном посту ( $P_{\text{П}} = 1–2$  чел.);

$T_{\text{СМ}}$  – продолжительность смены, час;

$c$  – число смен работы поста ( $c = 1–3$ );

$D_{\text{РГ}}$  – дни работы поста в году,  $D_{\text{РГ}} = 365$ ;

$\eta$  – коэффициент, учитывающий использование рабочего времени поста (0,85–0,90).

### 2.6.2. Количество постов и линий зоны ТО – 3, ТО – 2 и ТО – 1

При выборе метода обслуживания автомобилей при ТО необходимо знать суточную программу.

Количество обслуживаний в сутки

$$N_{\text{СУТ}} = \frac{\sum N_{\text{Г}}}{D_{\text{РГ}}}. \quad (2.71)$$

Поточный метод обслуживания принимается при суточной программе  $N_{4\text{СУТ}} \geq 5–6$  (при наличии диагностического комплекса 7–8 автомобилей). При ТО – 2 поточный метод принимается аналогично.

При ТО – 1 поточный метод обслуживания принимается при суточной программе  $N_{1\text{СУТ}} \geq 12–15$  автомобилей (при наличии диагностического комплекса 12–16 автомобилей).

При меньшей суточной программе автомобилей применяется метод обслуживания на универсальных постах.

В таблице 2.17 приведена суточная программа ТО.

Таблица 2.17 – Суточная программа ТО

$N_{3\text{СУТ}}$	$N_{2\text{СУТ}}$	$N_{1\text{СУТ}}$
0,3	0,7	0,9

Число постов ТО – 3

$$n_3 = \frac{\tau_3}{R_3 \cdot \eta_3}, \quad (2.72)$$

где  $\tau_3$  – такт поста ТО – 3;

$R_3$  – ритм производства ТО – 3;

$\eta_3$  – коэффициент, учитывающий использование рабочего времени поста (0,85–0,95).

Такт поста ТО – 3

$$\tau_3 = \frac{t_{3\text{СР}} \cdot 0,9 \cdot 60}{P_{\text{ПЗ}}} + t_{\text{П}}, \quad (2.73)$$

$$t_{3\text{СР}} = \frac{T_3}{\sum N_{3\Gamma}}, \quad (2.74)$$

где  $t_{3\text{СР}}$  – средняя по парку удельная трудоемкость работ ТО – 3;

$P_{\text{ПЗ}}$  – число рабочих на посту ТО – 3 (табл. 2.6.2);

$t_{\text{П}}$  – продолжительность постановки автомобиля на пост и съезд с поста ( $t_{\text{П}} = 1\text{--}3$  мин).

$$R_3 = \frac{T_{\text{СМ}} \cdot c \cdot 60}{N_{3\text{СУТ}}}, \quad (2.75)$$

где  $T_{\text{СМ}}$  – продолжительность смены обслуживания;

$c$  – число смен работы зоны ТО – 3.

В таблице 2.18 представлено примерное среднее число рабочих на одном посту зон ТО и ремонта.

Таблица 2.18 – Примерное среднее число рабочих на одном посту зон ТО и ремонта

Вид и метод обслуживания и ремонта	Число рабочих на одном посту
ЕО	1
ТО – 1	2–4
ТО – 2	3–4
ТО – 3	3–4

Число постов ТО – 2

$$n_2 = \frac{\tau_2}{R_2 \cdot \eta_2}, \quad (2.76)$$

где  $\tau_2$  – такт поста ТО – 2;

$R_2$  – ритм производства ТО – 2;

$\eta_2$  – коэффициент, учитывающий использование рабочего времени поста (0,85 – 0,95).

Такт поста ТО – 2

$$\tau_2 = \frac{t_{2CP} \cdot 0,9 \cdot 60}{P_{П2}} + t_{П}, \quad (2.77)$$

$$t_{2CP} = \frac{T_{2ОБ}}{\sum N_{2Г}}, \quad (2.78)$$

где  $t_{2CP}$  – средняя по парку удельная трудоемкость работ ТО – 2;

$P_{П2}$  – число рабочих на посту ТО – 2 (табл.2.6.2);

$t_{П}$  – продолжительность постановки автомобиля на пост и съезд с поста ( $t_{П} = 1 - 3$  мин).

$$R_2 = \frac{T_{CM} \cdot c \cdot 60}{N_{2CCY}}, \quad (2.79)$$

где  $T_{\text{СМ}}$  – продолжительность смены обслуживания;  
 $C$  – число смен работы зоны ТО – 2.

Число постов ТО – 1

$$n_1 = \frac{\tau_1}{R_1 \cdot \eta_1}, \quad (2.80)$$

где,  $\tau_1$  – такт поста ТО – 1;

$R_1$  – ритм производства ТО – 1;

$\eta_1$  – коэффициент, учитывающий использование рабочего времени поста (0,85–0,95).

Такт поста ТО – 1

$$\tau_1 = \frac{t_{\text{ICP}} \cdot 0,9 \cdot 60}{P_{\text{П}}} + t_{\text{П}}, \quad (2.81)$$

$$t_{\text{ICP}} = \frac{T_1}{\sum N_{\text{IG}}}, \quad (2.82)$$

где  $t_{\text{ICP}}$  – средняя по парку удельная трудоемкость работ ТО – 1;

$P_{\text{П}}$  – число рабочих на посту ТО – 1 (табл. 2.6.2);

$t_{\text{П}}$  – продолжительность постановки автомобиля на пост и съезд с поста ( $t_{\text{П}} = 1 - 3$  мин).

$$R_1 = \frac{T_{\text{СМ}} \cdot c \cdot 60}{N_{\text{ICУТ}}}, \quad (2.83)$$

где  $T_{\text{СМ}}$  – продолжительность смены обслуживания;

$C$  – число смен работы зоны ТО – 1.

## 2.7.Определение площадей зон ТР, ТО и диагностирования автосамосвалов

### 2.7.1.Площади зон технического обслуживания и диагностирования

Площади зон технического обслуживания и диагностирования определяются ориентировочно по формуле

$$F_0 = f_0 \cdot n_0 \cdot K_{II}, \quad (2.84)$$

где  $f_0$  – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам),  $m^2$ ;

$n_0$  – число постов;

$K_{II}$  – коэффициент плотности расстановки постов.

Значение коэффициента  $K_{II}$  для автосамосвалов грузоподъемностью 27 – 180 тонн:

– в зонах ТО и ТР  $K_{II} = 2,56 – 4,29$ ;

– на шиномонтажных участках  $K_{II} = 2,44 – 5,17$ .

В таблице 2.19 представлены площади зон ТО и диагностирования.

Таблица 2.19 – Площади зон ТО и диагностирования автомобилей

Площадь зон ЕО, ТО, ТР и диагностики			
Площадь ПС в плане $f_0, m^2$	БелАЗ - 75131	73,2	
Наименование зон	Число постов, $n_0$	$K_{II}$	Площадь зон $F_0, m^2$
Зона ТО -1,2,3, Зона Д-1,2,3,4	1	2,56	188.4
Итого:			

Площадь существующей зоны ТО 188,4  $m^2$ .

В данном помещении будет расположен 1 универсальный пост для проведения ТО:

## 2.8. Организация работы зоны ТО и диагностики

### 2.8.1. Подбор технологического оборудования

Обслуживание автосамосвалов проводится круглосуточно, в две смены.

Технологическую, организационную оснастку, вспомогательное подъемно-транспортное оборудование, выбираем из условий фактической необходимости и механизации работ.

### 2.8.2. Ведомость технологического оборудования

В таблице 2.20 приведена сводная ведомость оборудования.



Таблица 2.20 – сводная ведомость оборудования

Наименование	Тип, модель	Количество
Емкость передвижная для слива антифриза и заправки систем охлаждения автомобилей БелАз грузоподъемностью 80 – 200 тн.	13-11	1
Емкость передвижная для слива масел с автомобилями грузоподъемностью 80 – 220 тн.	OP-85	1
Тележка для транспортировки аккумуляторных батарей	37-02	1
Пневмогайковерт	ST-5548-12	1
Слесарный верстак	WT160.WD5/F1.000	1
Стеллаж	Strong 750	1
Стеллаж для расходных материалов, 3500x800x1800	СТ-032	1
Шкаф инструментальный	ТС 1995-321215	1

### 3. Экономическая часть

#### 3.1. Расчет капитальных вложений

В состав капитальных вложений включаются затраты на приобретение, доставку, монтаж нового и демонтаж старого оборудования, строительные работы, прирост собственных оборотных средств. Учитываются также стоимость высвобождающегося оборудования и стоимость ликвидируемого оборудования.

Сумма (в рублях) капитальных вложений (К)

$$K = Z_{об} + Z_{тр} + Z_{о.с}, \quad (3.1)$$

где  $Z_{об}$  – затраты на приобретаемое оборудование;

$Z_{тр}$  – затраты на транспортировку оборудования;

$Z_{о.с}$  – затраты на прирост собственных оборотных средств;

$$K = 223863 + 22386 + 22386 = 268635.$$

Затраты на приобретаемое оборудование определяются в технологической части дипломного проекта по специально составляемой ведомости.

В таблице 3.1 приведены затраты на приобретаемое оборудование.

Таблица 3.1 – Затраты на приобретаемое оборудование

Наименование оборудования и инструмента	Количество предметов	Цена по прейскуранту, руб.	Общая стоимость, руб.
Емкость передвижная для слива антифриза и заправки систем охлаждения автомобилей БелАз грузоподъемностью 80 – 200 тн.	1	115000	115000
Емкость передвижная для слива масел с автомобилями грузоподъемностью 80 – 220 тн.	1	40000	40000
ST-5548-12 Forsage Пневмогай-коверт 1/2	2	8900	17800
Слесарный верстак WT160.WD5/F1.000	1	18312	18312
Шкаф инструментальный ТС 1995-321215	1	29891	29891
Стеллаж MS Strong 750 кг на секцию	1	2860	2860
Итого			223863

### 3.2. Составление сметы затрат на производство работ

Смета затрат на производство определяет общую сумму расходов производственного подразделения на плановый период и необходима для расчета себестоимости работ в данном подразделении. В проектах по техническому обслуживанию (ТО) автомобилей смета обычно составляется по экономическим элементам: заработная плата производственных рабочих, начисления по социальному страхованию, накладные расходы.

Смета затрат на производство определяет общую сумму расходов производственного подразделения на плановый период и необходима для расчета себестоимости работ в данном подразделении. В проектах по техническому обслуживанию (ТО) автомобилей смета обычно составляется по экономическим элементам: заработная плата производственных рабочих, начисления по социальному страхованию, накладные расходы.

Заработная плата производственных рабочих. В фонд заработной платы включаются фонды основной и дополнительной заработной платы.

Фонд основной заработной платы включает все виды оплаты труда за фактически проработанное время. В его состав входит: оплата по сдельным расценкам или тарифным ставкам; доплаты за сверхурочную работу, за работу в ночное время, выходные и праздничные дни, надбавки, а также премии.

Годовой фонд основной заработной платы ( $ЗП_0$ ) определяется по формуле

$$ЗП_0 = ТС'_{\text{час}} \cdot K_p \cdot T \cdot K_{\text{н.д.п.}}, \quad (3.2)$$

где  $ТС'_{\text{час}}$  – часовая тарифная ставка, руб.;

$K_p$  – районный коэффициент,  $K_p = 1,6$ ;

$T$  – годовой объем работ,  $T = 20469,2$  чел. час;

$K_{\text{н.д.п.}}$  – коэффициент, учитывающий надбавки, доплаты и премии (принимается по данным базового предприятия)  $K_{\text{н.д.п.}} = 1$ .

$$ТС'_{\text{час}} = \frac{\sum_{i=1}^m ТС_{\text{час}_i} N_i}{N}, \quad (3.3)$$

где  $ТС'_{\text{час}}$  – часовая ставка рабочего соответствующего разряда, руб.;

$N_i$  – число рабочих соответствующего разряда, чел.;

$N$  – общее число рабочих на проектируемом участке, чел.  $N = 9$ ;

$m$  – количество разрядов.

На участке ТО работают 9 человек:

– 3 человека по пятому разряду,  $ТС_{час_5} = 41,87$

– 2 человека по четвертому разряду,  $ТС_{час_4} = 38,79$

Фонд основной заработной платы, руб.

$$ЗП_0 = 2641685.$$

Фонд дополнительной заработной платы ( $ЗП_{дп}$ ) включает оплату отпусков, выполнение государственных обязанностей и т. п. Он определяется в процентах от фонда основной заработной платы, т. е.

$$ЗП_{дп} = \frac{ЗП_0 \cdot П_{дп}}{100}, \quad (3.4)$$

где  $П_{дп}$  – процент дополнительной заработной платы.

$$П_{дп} = \frac{100 \cdot D_{отп}}{(365 - D_{в} - D_{п} - D_{отп}) - 1}, \quad (3.5)$$

Где  $D_{отп}$  – продолжительность отпуска, дней;

$D_{в}$ ,  $D_{п}$  – соответственно число выходных и праздничных дней в году.

Расчет процента дополнительной заработной платы ведется по 6-дневной рабочей неделе независимо от режима работы, принятого в дипломном проекте.

Продолжительность отпуска составляет 66 рабочих дней, 52 выходных дня и 10 праздничных дней.

Фонд дополнительной заработной платы, руб.

$$ЗП_{дп} = 387262.$$

Общий годовой фонд заработной платы, руб.

$$ЗП_{общ} = ЗП_0 + ЗП_{дп}, \quad (3.6)$$

$$ЗП_{общ} = 2641685 + 387262 = 3028948.$$

Отчисления от заработной платы по социальному страхованию. Расчет этих отчислений ( $O_3$ ) ведется по формуле, руб.

$$O_3 = \frac{3P_{\text{общ}} - P_{\text{нз}}}{100}, \quad (3.7)$$

где  $P_{\text{нз}}$  – процент отчислений по социальному страхованию (30 %).

$$O_3 = 1029842.$$

При проектировании работы отдельных производственных подразделений, кроме прямых производственных расходов, необходимо учитывать также и накладные расходы.

В таблице 3.2 представлена смета накладных расходов производственного подразделения.

Таблица 3.2 – Смета накладных расходов производственного подразделения

№ п/п	Статьи расходов	Сумма, руб.
1	Заработная плата вспомогательных рабочих, ИТР и служащих с начислениями	4617000
2	Стоимость вспомогательных материалов	116498
3	Силовая электроэнергия	56200
4	Вода для технологических целей	2460
5	Пар для технологических целей	89,6
6	Сжатый воздух	123,984
7	Паровое отопление	53395
8	Освещение	14050
9	Текущий ремонт оборудования	11193
10	Амортизация оборудования	26863
12	Охрана труда, техника безопасности и спецодежда	12500
13	Прочие затраты	875559
	Всего накладных расходов	5747876

Методика определения расходов по статьям сметы следующая.

Годовой фонд заработной платы вспомогательных рабочих, ИТР, служащих (с начислениями)

$$3P_{\text{всп}} = 12K_p K_{\text{нз}} \sum 3P_{Mi} N_{\text{всп}.i}, \quad (3.8)$$

где  $K_{\text{нз}}$  – коэффициент отчислений от заработной платы на социальное страхование;

$Z_{Pi}$  – средняя месячная заработная плата определенной категории работников (принимается по данным базового предприятия), руб.;

$N_{всп.i}$  – число работников соответствующей категории.

$$Z_{всп} = 4617000.$$

Стоимость вспомогательных материалов может быть принята 3–5 % от стоимости основных материалов.

Стоимость силовой электроэнергии

$$C_{T_э} = W_э C_{эк} \quad (3.9)$$

где  $W_э$  – потребность в силовой электроэнергии;

$C_{эк}$  – цена 1 кВтч силовой электроэнергии, руб.

$$C_{T_э} = 56200.$$

Затраты на воду для технологических целей

$$Z_в = P_в \Phi_{об} K_з C_в \quad (3.10)$$

где  $P_в$  – суммарный часовой расход воды по производственному подразделению, м<sup>3</sup>/ч;

$\Phi_{об}$  – годовой фонд времени работы оборудования;

$K_з$  – коэффициент загрузки оборудования;

$C_в$  – цена 1 м<sup>3</sup> воды, руб.

$$Z_в = 2460.$$

Затраты на пар

$$Z_{пар} = 10^{-3} 10^{-3} C_{пар} \sum M_д N_{пар} \quad (3.11)$$

где  $C_{пар}$  – цена 1 т пара, руб.;

$M_д$  – масса промываемых деталей годовой программы, кг; = 70–100 кг/т

$N_{пар}$  – норма расхода пара на 1 т промываемых деталей.

$$Z_{\text{пар}} = 89,6$$

Стоимость сжатого воздуха

$$C_{T_{\text{сж}}} = P_{\text{сж}} \Phi_{\text{об}} K_z C_{\text{сж}} \quad (3.12)$$

где  $P_{\text{сж}}$  – установленный расход сжатого воздуха отдельных потребителей, м<sup>3</sup>/ч;

$C_{\text{сж}}$  – цена 1 м<sup>3</sup> сжатого воздуха, руб.

$$C_{T_{\text{сж}}} = 123,984.$$

К затратам по содержанию производственных помещений относятся затраты на отопление, освещение и воду для бытовых нужд.

Затраты на паровое отопление

$$Z_{\text{п.от}} = \frac{V_{\text{зд}} \Phi_{\text{от}} H_T C_{\text{пар}}}{1000i} \quad (3.12)$$

где  $H_T$  – удельный расход тепла на 1 м<sup>3</sup> здания, ккал/ч (в помещениях с искусственной вентиляцией – 15, с естественной – 25);

$\Phi_{\text{от}}$  – продолжительность отопительного сезона, час. (для средней полосы – 4320);

$V_{\text{зд}}$  – объем здания, м<sup>3</sup>;

$C_{\text{пар}}$  – цена 1 т пара, руб. (принимается по данным базового предприятия);

$i$  – удельная теплота испарения, ккал/кг (для пара малого давления – около 540).

$$Z_{\text{п.от}} = 53395,2.$$

Затраты на освещение

$$Z_{\text{ос}} = W_{\text{ос}} C_{\text{к}} \quad (3.13)$$

где  $W_{\text{ос}}$  – потребность в электроэнергии на освещение, кВтч;

$\Pi_k$  – цена 1 кВтч электроэнергии, руб.

$$Z_{oc} = 14050.$$

Стоимость материалов

$$C_M = k_{Mi} Z_{Ппр}, \quad (3.14)$$

Где  $k_{Mi}$  – коэффициент, показывающий долю затрат на материалы.

$$C_M = 3883278.$$

Затраты на текущий ремонт оборудования принимаются в размере 5 % от стоимости оборудования руб.:

$$Z_{тр.об.} = 223863 \cdot 0,05 = 11193.$$

Прочие затраты принимаются в размере 10 % от суммы затрат по предыдущим статьям.

После определения всех затрат по статьям составляется смета годовых эксплуатационных затрат на выполнение работ производственного подразделения и калькуляция себестоимости работ.

В таблице 3.3 представлена смета затрат и калькуляция себестоимости ТО

Таблица 3.3 – Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО

Статьи затрат	Сумма, руб.	Удельные затраты руб./чел.-ч
Заработная плата производственных рабочих	3028948	148
Отчисления по социальному страхованию	1029842	50
Материалы	3883278	190
Накладные расходы	5747876	281
Всего	13689946	600

### 3.3. Расчет показателей экономической эффективности проекта

Снижение себестоимости работ, %



$$P_c = 100 \cdot \left(1 - \frac{C_2}{C_1}\right), \quad (3.15)$$

Где  $C_1, C_2$  – себестоимость технического обслуживания и ремонта автосамосвалов на 1 тонно-километр соответственно фактически и по проекту.

$C_1 = 690$  чел./час (таблица 3.3)

$C_2 = 600$  чел./час (по данным предприятия)

$$P_c = 100 \cdot \left(1 - \frac{600}{690}\right) = 13.$$

Годовая экономия на эксплуатационных затратах от снижения себестоимости работы, рублей

$$\mathcal{E}_э = (C_1 - C_2) \cdot N, \quad (3.16)$$

где  $N$  – годовой объем работы по ТО.

$$\mathcal{E}_э = (600 - 690) \cdot 20469 = 1842237.$$

Годовой экономический эффект, рублей

$$\mathcal{E}\Phi_{пр} = \mathcal{E}_э - K \cdot E_H, \quad (3.17)$$

где  $K$  – капитальные вложения по разрабатываемым мероприятиям, рублей;

$E_H$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений. Его величина устанавливается каждым предприятием самостоятельно. Если величина  $E_H$  на рассматриваемом предприятии не установлена, принять ее в размере 0,15.

$$\mathcal{E}\Phi_{пр} = 1842237 - 268635 \cdot 0,15 = 1801941.$$

Срок окупаемости капитальных вложений, лет

$$T = \frac{K}{\mathcal{E}_э}, \quad (3.18)$$

$$T = \frac{268635}{1842237} = 0,14.$$

В таблице 3.4 представлены основные технико-экономические показатели.

Таблица 3.4 – Основные технико-экономические показатели

Показатели	По отчетным данным	По проекту
Списочное число автомобилей, шт.	20	20
Общий пробег автомобилей в год, тыс. км.	90650	92302
Трудоемкость работ производственного подразделения, чел.·час.	13432,8	20469,3
Число производственных рабочих, чел.	5	5
Среднемесячная заработная плата производственных рабочих, руб.	15000	15000
Себестоимость работ, руб./чел.-ч	690	600
Снижение себестоимости работ, %	-	13
Капитальные вложения, руб.	-	268635
Годовая экономия от снижения себестоимости работ, руб.	-	1801941
Срок окупаемости капитальных вложений, лет	-	0,14
Годовой экономический эффект, тыс. руб.	-	1842237

#### 4. Экологическая безопасность

Действующее законодательство Российской Федерации, нормативная документация федерального уровня определяют правовые основы обращения с отходами производства и потребления и устанавливают для всех физических и юридических лиц обязанности в вопросах природопользования, соблюдения санитарных норм и правил.

Эти требования декларируются в новом Федеральном законе «Об охране окружающей среды», согласно которому отходы производства и потребления подлежат сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению, условия и способы, которых должны быть безопасны для окружающей среды (ст. 51). В соответствии с этой же статьей закона определены запрещающие условия при обращении с отходами.

На автотранспортных предприятиях, а также предприятиях, имеющих на балансе значительное количество автотранспорта и самостоятельно осуществляющих техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств, проблема обращения с отходами особенно актуальна, так как в процессе их работы образуется более 15 видов отходов производства, в том числе II и III класса опасности.

В таблице 4.2.1 представлен перечень отходов производства, образующихся на данном автотранспортном предприятии и передаче их другим хозяйствующим субъектам с целью их дальнейшего использования, или обезвреживания, или размещения. (II-III класс опасности-ООО «ЮРМА-М г.Красноярск, IV-V класс опасности-ООО «ЭКО-СЕРВИС» г.Сорск)

Временное хранение отходов, образующихся при ремонте и эксплуатации автотранспорта, осуществляется в специально отведенных оборудованных для этого местах. При хранении отходов исключено их воздействие на почву, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух.

Разработан проект нормативов образования отходов и лимитов на размещение отходов в целях уменьшения количества их образования

Полученные нормативы служат основой для платы за негативное воздействие на окружающую среду, которую необходимо осуществлять в соответствии со статьей 16 Федерального закона «Об охране окружающей среды».

В таблице 4.1 представлен перечень отходов, образующихся при эксплуатации автотранспорта.

Таблица 4.1 – перечень отходов, образующихся при эксплуатации автотранспорта

№ п/п	Наименование вида отходов	Код отхода	Класс опасности	Куда направляются на захоронение/ переработку
1	Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом	9 20 110 01 53 2	II	Передача отходов другим хозяйствующим объектам по договору

#### Окончание таблицы 4.1

2	Отходы минеральных масел моторных	4 06 110 01 31 3	III	Передача отходов другим хозяйствующим объектам по договору
3	Отходы минеральных масел трансмиссионных	4 06 150 01 31 3	III	Передача отходов другим хозяйствующим объектам по договору
4	Отходы минеральных масел гидравлических, не содержащих галогены	4 06 120 01 31 3	III	Передача отходов другим хозяйствующим объектам по договору
5	Фильтры очистки масла автотранспортных средств отработанные	9 21 302 01 52 3	III	Передача отходов другим хозяйствующим объектам по договору
6	Опилки и стружка древесные, загрязненные нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более)	9 19 205 01 39 3	III	Передача отходов другим хозяйствующим объектам по договору
7	Всплывшие нефтепродукты нефтеловушки	4 06 350 01 31 3	III	Передача отходов другим хозяйствующим объектам по договору
8	Фильтры воздушные автотранспортных средств отработанные	9 21 301 01 52 4	IV	Передача отходов другим хозяйствующим объектам по договору
9	Покрышки пневматических шин с тканевым кордом отработанные	9 21 130 01 50 4	IV	Передача отходов другим хозяйствующим объектам по договору
10	Покрышки пневматических шин с металлическим кордом отработанные	9 21 130 02 50 4	IV	Передача отходов другим хозяйствующим объектам по договору
11	Тормозные колодки отработанные с остатками накладок асбестовых	9 20 310 02 52 4	IV	Передача отходов другим хозяйствующим объектам по договору
12	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%)	9 19 204 02 60 4	IV	Передача отходов другим хозяйствующим объектам по договору Передача отходов другим хозяйствующим объектам по договору
13	Песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%)	9 19 201 02 39 4	IV	Передача отходов другим хозяйствующим объектам по договору
14	Осадок от мойки автотранспорта	9 19 205 02 40 4	IV	Передача отходов другим хозяйствующим объектам по договору
15	Смет с территории предприятия малоопасный	7 33 390 01 71 4	IV	Передача отходов другим хозяйствующим объектам по договору
16	Лом и отходы черных и цветных металлов	4 61 010 01 20 5 4 62 100 01 20 5 4 62 200 03 21 5	V	Передача отходов другим хозяйствующим объектам по договору
17	Остатки и огарки стальных сварочных электродов	9 19 100 01 20 5	V	

#### 4.1 Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом

Норматив образования отхода аккумуляторов свинцовых отработанных неповрежденных, с электролитом при эксплуатации автомобилей:

$$\text{ПНО} = \sum N_i \times n_i \times k \times m_i / T_i \times 0.001, \text{ т/год}, \quad (4.1)$$

где:  $N_i$  – количество машин, снабженных аккумулятором  $i$ -ого типа, шт.;  
 $m_i$  – вес одного аккумулятора  $i$ -ой марки с электролитом, кг;  
 $n_i$  – количество аккумуляторов  $i$ -ого типа на одной машине, шт.;  
 $T_i$  – эксплуатационный срок службы аккумуляторов, лет;  
 $k$  – коэффициент, учитывающий частичное испарение электролита в процессе работы АКБ  $i$ -той марки;  $k = 0,95$  (для автотранспорта).

В таблице 4.2 представлены значения нормативного образования отработанных аккумуляторов

Таблица 4.2 – Значения нормативного образования отработанных аккумуляторов

Марка Автомобилей	N, шт.	Марка аккумулятора	T, лет	m, кг	n, шт.	ПНО, т/год
БелАЗ - 75131	20	6СТ-190	1.5	73.2	2	1.854
БелАЗ - 75122	1	6СТ-190	1.5	73.2	2	0.092
БелАЗ - 7555 В	7	6СТ-190	1.5	73.2	2	0.649
БелАЗ - 7547	3	6СТ-190	1.5	73.2	2	0.278
БелАЗ - 75485	1	6СТ-190	1.5	73.2	2	0.092
БелАЗ - 75405	2	6СТ-190	1.5	73.2	2	0.185
БелАЗ - 7540В	1	6СТ-190	1.5	73.2	2	0.092
<b>Итого:</b>	<b>35</b>					<b>3.245</b>

Таким образом, предлагаемый норматив образования (ПНО) отходов аккумуляторов свинцовых отработанных неповрежденных, с электролитом составит – 3.245 т/год

#### 4.2 Отходы минеральных масел моторных, трансмиссионных и гидравлических

Норматив образования отхода минеральных масел моторных и трансмиссионных:

$$\text{ПНО} = \sum N_i \times V_i \times L_i / L_{ni} \times N_p \times D_n \times 0.001, \text{ т/год}, \quad (4.2)$$

Норматив образования отхода минеральных масел гидравлических, не содержащих галогены:

$$\text{ПНО} = \sum N_i \times V_i \times L_i / L_n \times N_p \times K_b \times D_n \times 0.001, \text{ т/год}, \quad (4.3)$$

Где  $N_i$  - количество автомобилей  $i$ -й марки, шт.;

$V_m$  – объем масла моторного, заливаемого в автомобиль  $i$ -й марки при ТО, л;

$V_T$  – объем масла трансмиссионное, заливаемого в автомобиль  $i$ -й марки при ТО, л;

$V_G$  – объем масла гидравлическое, заливаемого в автомобиль  $i$ -й марки при ТО, л;

$L_i$  – среднегодовой пробег автомобиля  $i$ -й марки, тыс. км/год ;

$L_{ни}$  – норма пробега подвижного состава  $i$ -й марки, тыс. км/год;

$N_p$  – коэффициент полноты слива масла, кг/л;  $k = 0,9$  кг/л;

$D_n$  – плотность отработанного масла, кг/л;  $D_n = 0,9$  кг/л

$K_b$  – коэффициент, учитывающий содержание воды для гидравлических масел,  $H = 1.02$  (Принято из Паспорта отхода I-IV класса опасности).

В таблице 4.3 представлены значения нормативного образования моторных, трансмиссионных, гидравлических масел.

Таблица 4.3 – Значения нормативного образования моторных, трансмиссионных, гидравлических масел

Марка автомобилей	N, шт.	Марка двигателя	$L_n$ , тыс. км/год	$L_i$ , тыс. км/год	$V_{m,л}$	$V_{T,л}$	$V_{G,л}$	ПНо мот-е, т	ПНо транс, т	ПНо гидр-е, т
БелАЗ-75131	20	КТА-50С	3.84	90.65	195	92	510	74.570	35.183	198.94
БелАЗ-75122	1	КТА-38С	3.84	8.88	180	48	350	0.337	0.090	0.669
БелАЗ-7555 В	7	КТТА-19С	3.84	15.08	55	198	230	1.361	1.225	5.222
БелАЗ-7547	3	ЯМЗ-240Н	3.84	12.53	65	118	160	0.573	0.936	1.293
БелАЗ-75485	1	ЯМЗ-240Н	3.84	12.00	65	118	160	0.182	0.299	0.431
БелАЗ-75405	2	ЯМЗ-240Н	3.84	9.11	65	105	115	0.278	0.404	0.450
БелАЗ-7540В	1	ЯМЗ-240Н	3.84	5.36	65	105	115	0.082	0.119	0.133
<b>ИТОГО</b>	<b>35</b>							<b>77.383</b>	<b>38.256</b>	<b>207.138</b>

Таким образом, предполагаемое нормативное количество образования отходов (НПо) : моторного масла 77.383 т/год; трансмиссионного масла 38.256 т/год ; гидравлического масла 207.138 т/год

#### **4.3 Лом и отходы алюминия, медных сплавов, черных металлов в виде изделий, в кусковой форме незагрязненные**

Норматив образования отхода лом и отходы алюминия, медных сплавов и черных металлов в виде изделий и в кусковой форме незагрязненные:

$$M = \sum L_i / L_{ни} \times k, \text{ т/год}, \quad (4.4)$$

где:  $L_i$  – суммарный средний годовой пробег автотранспорта, км/год;

$k$  – удельный норматив образования лома цветных металлов от ремонта и замены агрегатов в автомобиле, кг (принят из «Сборник удельных показателей отходов производства и потребления» Москва 1999 г.);

$L_{Hi}$  – норма пробега автомобиля до ремонта, тыс. км; для автомобилей 10 тыс. км.

В таблице 4.4 представлены значения нормативного образования лома и отходов алюминия, меди и черных металлов.

Таблица 4.4 - Значения нормативного образования лома и отходов алюминия, меди и черных металлов

Марка машины	Кол-во машин, шт	L, тыс. км/год.	Li, тыс. км/год.	k Al	k Cu	k Fe	ПНо Al, т/год	ПНо Cu, т/год	ПНо Fe, т/год
БелАЗ-75131	20	90.65	1813	31.8	0.55	106.2	5.765	0.100	19.254
БелАЗ-75122	1	8.88	8.88	31.8	0.55	106.2	0.028	0.001	0.100
БелАЗ-7555 В	7	15.08	105.56	31.8	0.55	106.2	0.336	0.006	1.121
БелАЗ-7547	3	12.53	37.59	31.8	0.55	106.2	0.120	0.002	0.399
БелАЗ-75485	1	12.00	12.00	31.8	0.55	106.2	0.038	0.001	0.127
БелАЗ-75405	2	9.11	18.22	31.8	0.55	106.2	0.058	0.001	0.193
БелАЗ-7540В	1	5.36	5.36	31.8	0.55	106.2	0.017	0.001	0.057
<b>Итого:</b>	<b>35</b>		<b>2000.61</b>				<b>6.362</b>	<b>0.112</b>	<b>21.251</b>

Таким образом, предполагаемое нормативное количество образования лома и отходов за год (ПНо):

$$\text{ПНо Al} = 6.362 \text{ т/год}; \quad \text{ПНо Cu} = 0.112 \text{ т/год}; \quad \text{ПНо Fe} = 21.251 \text{ т/год}$$

#### 4.4 Покрышки пневматических шин с тканевым и металлическим кордом отработанные

Норматив образования отхода покрышек пневматических шин с тканевым и металлическим кордом отработанных:

$$\text{ПНо} = \sum N_i \times m_i \times n_i \times L_i / L_{Hi} \times 0,001, \text{ т/год}, \quad (4.5)$$

где:  $N_i$  – количество машин одной марки, шт.;

$m_i$  – вес одной покрышки на автомашине, кг;

$L_i$  – средний годовой пробег автомобиля, т. км/год;

$n_i$  – количество шин установленных на одной машине, шт.;

$L_{Hi}$  – норма пробега подвижного состава до замены шин, тыс. км (Принято из Методических рекомендации по оценке объемов образования отходов производства и потребления, ГУ НИЦПУРО, Москва, 2003 г.)

В таблице 4.5 представлены значения отходов отработанных шин с тканевым кордом.

В таблице 4.6 значения отходов отработанных шин с металлическим кордом/год

Таблица 4.5 - Значения отходов отработанных шин с тканевым кордом, т/год

Марка машины	N, шт.	m, кг	L, т. км/год.	L <sub>нн</sub> , т. км	n, шт.	ПНо, т
БелАЗ-7555 В	7	750	15.08	40	6	11.876
БелАЗ-7547	3	750	12.53	40	6	4.228
БелАЗ-7540В	1	750	5.36	40	6	0.603
<b>Итого:</b>	<b>11</b>					<b>16.707</b>

Таблица 4.6 - Значения отходов отработанных шин с металлическим кордом/год

Марка машины	N, шт.	m, кг	L, т. км/год.	L <sub>нн</sub> , т. км	n, шт.	ПНо, т
БелАЗ-75131	20	1773	90.65	20	6	964.334
БелАЗ-75122	1	1773	8.88	20	6	4.723
БелАЗ-75485	1	420	12.00	20	6	1.512
БелАЗ-75405	2	253	9.11	20	6	1.383
<b>Итого:</b>	<b>24</b>					<b>971.952</b>

Таким образом, предполагаемое нормативное количество образования отходов (НПо): отработанных шин с тканевым кордом 16.707 т/год;  
отработанных шин с металлическим кордом, 971.952 т/год;

#### 4.5 Тормозные колодки, отработанные с остатками накладок асбестовых

Норматив образования отхода тормозных колодок отработанных с остатками накладок:

$$\text{ПНо} = \sum N_i \times m_i \times n_i \times L_i / L_n \times 0.001, \text{ т/год}, \quad (4.6)$$

где:  $N_i$  – количество автомобилей  $i$ -ой марки, шт.;

$m_i$  – вес одной колодки, кг;

$n_i$  – количество колодок, установленных на одном автомобиле, шт.

$L_i$  – средний годовой пробег автомобиля (тыс. км/год) ;

$L_n$  – нормативный пробег (тыс. км) .

В таблице 4.7 представлены значения отходов тормозных колодок.

Таблица 4.7 - Значения отходов тормозных колодок

Марка машины	N, шт.	m, кг	L, т. км/год.	L <sub>нн</sub> , т. км	n, шт.	ПНо, т
БелАЗ-75131	20	5.2	90.65	3.84	12	29.461
БелАЗ-75122	1	3.9	8.88	3.84	12	0.108



#### Окончание таблицы 4.7

БелАЗ-7555 В	7	3.2	15.08	3.84	12	1.056
БелАЗ-7547	3	2.8	12.53	3.84	12	0.328
БелАЗ-75485	1	2.8	12.00	3.84	12	0.105
БелАЗ-75405	2	2.8	9.11	3.84	12	0.159
БелАЗ-7540В	1	2.8	5.36	3.84	12	0.047
<b>Итого:</b>	<b>35</b>					<b>31.264</b>

Таким образом, предполагаемое нормативное количество образования отходов (НПо) : тормозные колодки, отработанные с остатками накладок асбестовых - **31.264 т/год**;

#### 4.6 Фильтры очистки масла и воздуха автотранспортных средств (отработанные)

Норматив образования отхода фильтров очистки масла и воздуха автотранспортных:

$$\text{ПНо} = \sum N_i \times M_i \times L_i / L_n \times 0.001, \text{ т/год}, \quad (4.7)$$

где:  $N_i$  – количество автомобилей  $i$ -ой марки, шт.;

$M_m$  – вес одного фильтра очистки масла автомобиля  $i$ -ой марки, кг;

$M_v$  – вес одного фильтра очистки воздуха автомобиля  $i$ -ой марки, кг;

$L_i$  – средний годовой пробег автомобиля (тыс. км/год)

$L_n$  – нормативный пробег (тыс. км).

Замена масляных и воздушных фильтров спецтранспорта производится через 3.84 тыс. км пробега (Принято по данным предприятия).

В таблице 4.8 представлен значения отходов масляных и воздушных фильтров.

Таблица 4.8 - Значения отходов масляных и воздушных фильтров

Марка машины	N, шт.	M <sub>м</sub> , кг	M <sub>в</sub> , кг	L <sub>и</sub> , т. км/год.	L <sub>н</sub> , т. км	ПНо м., т	ПНо в., т
БелАЗ-75131	20	9	14	90.65	3.84	4.249	6.610
БелАЗ-75122	1	7.2	14	8.88	3.84	0.017	0.032
БелАЗ-7555 В	7	5.4	3	15.08	3.84	0.148	0.083
БелАЗ-7547	3	0.5	3	12.53	3.84	0.005	0.030
БелАЗ-75485	1	0.5	3	12.00	3.84	0.002	0.009
БелАЗ-7540В	1	0.5	3	5.36	3.84	0.001	0.004
<b>Итого:</b>	<b>35</b>					<b>4.427</b>	<b>6.782</b>

Таким образом, предполагаемое нормативное количество образования отходов (НПО) : маслянные фильтры **4.427** т/год; воздушные фильтры **6.782** т/год.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе представлено совершенствование работы зоны технического обслуживания на предприятии ООО «Сорский ГОК», г. Сорск.

В первой главе дипломного проекта была произведена оценка деятельности АТЦ, выявлены основные недостатки. Для повышения эффективности работы АТЦ, приобретение более совершенного технологического оборудования и технической оснастки.

Во второй главе дипломного проекта был произведен технологический расчет производственной программы АТЦ

Были определены числовые характеристики функционирования участка, и оптимальное количество постов, при котором работа будет давать наибольший экономический эффект, количество необходимых рабочих, а также сделал подбор необходимого оборудования. Делаем вывод, что в заданных условиях число постов, обеспечивающее максимальный экономический эффект должно быть равно одному.

В третьей главе были рассчитаны технико-экономические показатели проекта, общий годовой фонд заработной платы, капитальные вложения, срок окупаемости капитальных вложений.

Далее мы имеем следующие показатели: необходимо закупить оборудование на сумму 223863 рублей. Капитальные вложения составят 268635 рубля. Срок окупаемости капитальных вложений составит 0,14 года.

В четвертой главе произведен экологический расчет выбросов загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

## CONCLUSION

In this paper, the improvement of operation of the maintenance area at the enterprise «Sorskiy GOK», the town of Sorsk, is presented.

In the first chapter of the graduation project, an assessment of activities of the ATC was carried out, the main shortcomings were identified. To increase the efficiency of the work of the ATC, the acquisition of more sophisticated technological equipment and technical equipment were proposed.

In the second chapter of the diploma project, a technological calculation of the production program of the ATC was performed.

Numerical characteristics of functioning of the area were determined; the optimal number of sites at which the work will have the greatest economic effect and the number of necessary workers were determined and also the necessary equipment was selected. We conclude that under given conditions the number of sites providing the maximum economic effect should be equal to one.

In the third chapter, the technical and economic indicators of the project, the total annual salary fund, capital investments, the payback period of capital investments were calculated.

We have got the following indicators: it is necessary to purchase the equipment for the amount of 223,863 rubles. The capital investments will amount to 268,835 rubles. The payback period of capital investments is 0.14 years.

In the fourth chapter, the environmental calculation of pollutant emissions from car parking area was made.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Кулешов, А.А. Проектирование и эксплуатация карьерного автотранспорта: справочник, часть 2/А.А. Кулешов. – С-Петербург: Академия, 1995–207с.
- 2 Напольский, Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. Учебник для вузов/ Г.М. Напольский – Москва: Транспорт,1993 – 271с.
- 3 Безопасность и жизнедеятельность в техносфере: Учебное пособие/ Под ред. О.Н. Русака, В.Я. Кондросенко, Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2001 – 431с.
- 4 Квашнин, И.М., Промышленные выбросы в атмосферу. Инженерные расчеты и инвентаризация. Научное издание/ И.М. Квашнин, Москва: «АВОК–Пресс», 2005 – 378с.
- 5 Азарова, Т.С. Вторичные и материальные ресурсы номенклатуры Госнабза СССР: образование и использование: справочник/ Азарова Т.С, Алякринская А.С., Боборыкина Е.Ф. – Москва: Экономика, 1987 – 244с.
- 6 ГОСТ 8407-89 Сырье вторичное резиновое. Покрышки и камеры шин. Технические условия. – Введ. 01.01.1991. – Москва: Министерство химической и нефтеперерабатывающей промышленности, 1991 – 7с.
- 7 Удельные показатели выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для ремонтно-обслуживающих предприятий и машиностроительных заводов Агропромышленного комплекса: справочник/Издание второе, переработанное. Ростов-на-Дону, ЗАО «Институт Проектпромышленная вентиляция», 2007 – 98 с.
- 8 Федеральный закон « Об окружающей среде» № 7 – ФЗ от 10 января 2002.
- 9 Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта: методическое руководство/ под ред. Мостицкого Л.А. – Москва: Транспорт, 1986 – 73с.
- 10 Краткий автомобильный справочник НИИАТ издание 10: справочник/ Москва: Транспорт, 1985 – 224с.
- 11 ОНТП – 01 – 91/Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. Москва: Гипроавтотранс, 1991 – 184с.
- 12 Методика расчета теплоснабжения промышленного и жилого района. Приложение №9. Методическое пособие, Орск: ОГТИ, 2007. – 18с.
- 13 Масуев, М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие/ М.А. Масуев – Москва: Академия,2007 – 224с.
- 14 Межотраслевые правила по охране труда на автомобильном транспорте ПОТ Р М – 027 – 2003. Приложение к Постановлению Минтруда России от 12 мая 2003 г. N 28.
- 15 Завьялов, С.Н. Мойка автомобилей. Издание второе, переработанное и дополненное/ С.Н Завьялов – Москва: Транспорт, 1984 – 184с.
- 16 Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» № 89 - от 24 июня 1998г.

17 Постановление Правительства РФ от 12 октября 2005 г. N 609 "Об утверждении технического регламента "О требованиях к выбросам автомобильной техникой, выпускаемой в обращение на территории Российской Федерации, вредных (загрязняющих) веществ", с изменениями и дополнениями от 20 января 2012 г.

18 Ведомственные строительные нормы предприятия по обслуживанию автомобилей ВСН – 01 – 89/ Минавтотранс РФ: Москва, 1990.

19 Нормы расхода топлива и ГСМ. Справочник: Москва, Приор, 2005 – 80с.

20 Методические указания по нормированию сбора отработанных масел в автотранспортных предприятиях Министерства автомобильного транспорта РСФСР МУ – 200 – РСФСР – 12 – 0207 – 83: Москва, 1984.

21 Методические рекомендации по написанию экономической части дипломного проекта для студентов специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство»: методические указания / сост. Н. Л. Сигачева ; СФУ, ХТИ – филиал СФУ. – Абакан: РИСектор ХТИ – филиала СФУ, 2011. – 16 с.

22 Бухгалтерский баланс и отчет о прибылях и убытках за 2014год предприятия ЗАО «Полюс».

23 [http: Yandex](http://Yandex): [Электронный ресурс].

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

Хакасский технический институт  
институт  
Автомобильный транспорт и машиностроение  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

подпись      инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов  
код – наименование направления

Совершенствование работы зоны технического обслуживания автомобилей  
БелАЗ на предприятии ООО «Сорский ГОК», г. Сорск.  
тема

Руководитель	<u>О. В. 27.06.17</u> подпись, дата	доцент каф АТиМ, к.т.н. должность, ученая степень	<u>А.В. Олейников</u> инициалы, фамилия
Выпускник	<u>Д. В. 18.06.17</u> подпись, дата		<u>Д. В. Васильков</u> инициалы, фамилия

Абакан 2017