

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

Хакасский технический институт -
филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Сибирский федеральный университет»
Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Е.М.Желтобрюхов
подпись инициалы, фамилия

« ____ » _____ 2020 г

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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

Совершенствование системы профилактики редуктор – мотор колес
тема

автосамосвалов БелАЗ - 75131 на
ООО УК «Разрез Майрыхский», с. Аршаново

| | | | |
|--------------|---------------|----------------------------|----------------------|
| Руководитель | _____ | доцент каф. АТиМ, к.т.н., | <u>А.В.Олейников</u> |
| | подпись, дата | должность, учетная степень | инициалы, фамилия |
| Выпускник | _____ | | <u>А.А.Анненков</u> |
| | подпись, дата | | инициалы, фамилия |

Продолжение титульного листа БР по теме: Совершенствование системы профилактики редуктор – мотор колес автосамосвалов БелАЗ - 75131 на ООО УК «Разрез Майрыхский», с. Аршаново

Консультанты по разделам:

Исследовательская часть
наименование раздела

подпись, дата

А.В.Олейников
инициалы, фамилия

Технологическая часть
наименование раздела

подпись, дата

А.В.Олейников
инициалы, фамилия

Экономическая часть
наименование раздела

подпись, дата

А.В.Олейников
инициалы, фамилия

Экологическая часть
наименование раздела

подпись, дата

В.А.Васильев
инициалы, фамилия

Заклучение (английский)
наименование раздела

подпись, дата

Н.В.Чезыбаева
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

А.В.Олейников
инициалы, фамилия

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

Хакасский технический институт -
филиал федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Сибирский федеральный университет»
Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Е.М.Желтобрюхов
подпись инициалы, фамилия

«_____» _____ 2020 г

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Совершенствование системы профилактики редуктор – мотор колес автосамосвалов БелАЗ - 75131 на ООО УК «Разрез Майрыхский», с. Аршаново» содержит 72 страниц текстового документа, 22 использованных источников, 7 листов графического материала.

РЕДУКТОР – МОТОР КОЛЕСО, ПРОФИЛАКТИКА, ПР1, ПР2, ОБОРУДОВАНИЕ, ОПЕРАЦИОННО ПОСТОВАЯ КАРТА, ЭКОЛОГИЯ, ОКУПАЕМОСТЬ.

Объект работы – Редуктор – мотор колесо.

Цель работы:

- Совершенствование системы профилактики редуктор – мотор колес автосамосвалов БелАЗ - 75131 на ООО УК «Разрез Майрыхский», с. Аршаново.

В результате работы была усовершенствована система профилактики редуктор – мотор колес автосамосвалов БелАЗ – 75131.

В итоге было разработано ряд рекомендаций и предложений по усовершенствованию планового ремонта редуктор – мотор колес автосамосвалов БелАЗ – 75131.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. Исследовательская часть..... | 8 |
| 1.1. Характеристика предприятия..... | 8 |
| 1.2. Характеристика подвижного состава..... | 9 |
| 1.3. Характеристика персонала..... | 10 |
| 1.4. Характеристика технологии процесса ТО и ремонта..... | 12 |
| 1.5. Характеристика складского хозяйства..... | 15 |
| 2. Технологическая часть..... | 18 |
| 2.4. Исследование отказов и неисправностей РМК..... | 18 |
| 2.3. Расчет годовой производственной программы по техническому обслуживанию и ремонту РМК..... | 23 |
| 2.3. Технологический процесс проведения ПР-1 и ПР-2..... | 25 |
| 2.4. ТБ и ОТ при проведении работ..... | 38 |
| 3. Экономическая часть..... | 41 |
| 3.1. Расчет капитальных вложений..... | 41 |
| 3.2. Составление сметы затрат на производство работ..... | 42 |
| 3.3. Расчет показателей экономической эффективности проекта..... | 46 |
| 4. Экологическая часть..... | 49 |
| 4.1. Отработанные аккумуляторы..... | 49 |
| 4.2. Фильтры, загрязненные нефтепродуктами..... | 50 |
| 4.3. Отработанные накладки тормозных колодок..... | 51 |
| 4.4. Отработанное моторное масло. Отработанное трансмиссионное масло..... | 52 |
| 4.5. Шины с тканевым кордом..... | 53 |
| 4.5. Расчет выброса загрязняющих веществ от стоянок автомобилей..... | 54 |
| 4.6. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей..... | 57 |
| 4.7. Мойка автомобилей..... | 58 |
| 4.8. Контроль токсичности отработавших газов автомобилей..... | 59 |
| 4.9. Мойка деталей, узлов и агрегатов..... | 61 |
| 4.10. Обкатка и испытание двигателей после ремонта..... | 62 |
| 4.11. Сварка и резка металлов..... | 65 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 68 |
| CONCLUSION..... | 69 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ..... | 70 |

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.

Что бы это не происходило необходимо постоянно развивать систему технического обслуживания, которая напрямую влияет на срок службы автотранспорта и дает возможность спрогнозировать его отказ.

1. Исследовательская часть

1.1. Характеристика предприятия

«ООО – БТЛ сервис» наименование организации ИП Дубасов Р.А. Офис расположен по адресу Республика Хакасия г. Черногорск, ул. Мира, строение 005Г. Режим работы: Понедельник-Пятница с 8:00 до 17:00, обед с 12:00 до 13:00; Суббота-Воскресенье выходной. Производство находится по адресу Республика Хакасия, Алтайский район, вблизи села Аршаново. Режим работы: Понедельник – Суббота с 8:00 до 20:00, обед с 12:00 до 13:00; Воскресенье выходной.

«ООО – БелТрансЛогистик» - является официальным представителем товаропроводящей сети ОАО «БелАЗ» на территории Российской Федерации с 2015 года.

Задачи компании:

- поставка техники;
- поставка оригинальных запасных частей и профессиональной линейки смазочных материалов BELAZ G – Profi;
- обеспечение полного фирменного сервисного обслуживания согласно регламенту завода производителя;
- обеспечение высоких технико – экономических показателей работы самосвалов.

Виды работ компании:

- монтаж и ввод в эксплуатацию карьерных самосвалов БЕЛАЗ;
- гарантийное обслуживание;
- техническое обслуживание (ТО);
- текущий ремонт;
- ремонт агрегатов и основных узлов БЕЛАЗ;
- поставка оригинальных запасных частей БЕЛАЗ;
- обучение операторов карьерных самосвалов. Программа обучение предназначена для расширения и совершенствования знаний и навыков

безопасной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта карьерного самосвала БЕЛАЗ.

Карьерные самосвалы предназначены для транспортирования горной массы в разрыхлённом состоянии, по технологическим дорогам на открытых разработках полезных ископаемых с различными климатическими условиями.

На рисунке 1.1 представлен фасад организации «ООО – БТЛ сервис»



Рисунок 1.1 – фасад организации «ООО – БТЛ сервис»

1.2. Характеристика подвижного состава

На предприятии ООО «Ук Разрез Майрыхский», с. Аршаново, организация «ООО – БТЛ сервис» производит гарантийное сопровождение, техническое обслуживание, плановый и аварийный ремонт и другие

операции, которые распространяются на несколько модификаций автосамосвалов БелАЗ.

На рисунке 1.2 представлен перечень автосамосвалов фирмы БелАЗ и краткая характеристика подвижного состава, который обслуживается на предприятии ООО «Ук Разрез Майрыхский» организацией «ООО – БТЛ сервис».

| | | | |
|---------------------------|--|--|---|
| |  |  |  |
| Модель | БелАЗ 7555 | БелАЗ 75131 | БелАЗ 75306 |
| Грузоподъемность | 55-60 тонн | 110-130 тонн | 220 тонн |
| Двигатель | Cummins КТТА 19-С, Cummins КТТА 19-С, Cummins QSK 19-С, Cummins QSK 19-С, Liebherr D 9512 A7 | Cummins QSK 45-С, Cummins КТА 50-С, MTU DD 12V4000, Cummins КТА 38-С; Cummins КТТА 38-С, CUMMINS КТТА 38-С | MTU DD 16V4000, QSK 60-С, Cummins QSK 60-С |
| Мощность двигателя | 522-565 кВт | 895-1194 кВт | 1715 кВт |
| Трансмиссия | гидромеханическая | электромеханическая | электромеханическая |
| Количество | 4 шт | 26 шт | 7 шт |

Рисунок 1.2 – Перечень и краткая характеристика автосамосвалов БелАЗ на предприятии ООО «Ук Разрез Майрыхский»

1.3. Характеристика персонала

На предприятии «ООО – БТЛ сервис» действует функционально-линейная организационная структура. Руководитель ОП, ведающий всем процессом производства, имеет управление во всех направлениях организации. Заместитель руководителя сервисной службы обладает штатом сотрудников, его работа происходит непосредственно на разрезе. В работу менеджера по запасным частям входит: продажа запасных частей; закупка

запасных частей по востребованности. Инженер по эксплуатации электротехнического оборудования ответственен за исправность и устранение неполадок в автосамосвалах БелАЗ по электротехнической части. Инженер по ТО и ремонту выполняет ТО и ремонт автосамосвалов БелАЗ руководствуясь своей квалификацией и распоряжениями старшего инженера по ТО и ремонту.

На рисунке 1.3 представлена структурная схема управления на предприятии «ООО – БТЛ сервис».



Рисунок 1.3 - схема управления на предприятии «ООО – БТЛ сервис».

В таблице 1.1 указана численность рабочего персонала по должностям на предприятии.

Таблица 1.1 – Численность рабочего персонала на предприятии

| Наименование должности | Человек |
|---|---------|
| Руководитель ОП | 1 |
| Заместитель руководителя сервисной службы | 1 |
| Администратор сервисной службы | 1 |

Окончание таблицы 1.1

| | |
|--|---|
| Менеджер по запасным частям | 1 |
| Инженер по эксплуатации электротехнического оборудования | 2 |
| Старший инженер по ТО и ремонту | 2 |
| Ведущий инженер по ТО и ремонту | 1 |
| Инженер по ТО и ремонту | 6 |

Режим работы персонала на предприятии «ООО – БТЛ сервис» осуществляется в офисном и производственном формате. Офисный персонал работает по пятидневной рабочей недели: Понедельник-Пятница с 8:00 до 17:00, с перерывом на обед с 12:00 до 13:00; Суббота-Воскресенье выходной. Персонал, работающий непосредственно на производстве, осуществляет свою работу по шести дневной рабочей недели: Понедельник – Суббота с 8:00 до 20:00, перерыв на обед с 12:00 до 13:00; Воскресенье выходной.

Весь производственный персонал предприятия работает по сменно с графиком 4 на 4, по 11 часов в день, с перерывом на обед в 1 час с 12:00 до 13:00; Воскресенье выходной.

1.4. Характеристика технологии процесса ТО и ремонта

Перечень операций всех видов технического обслуживания приведен в руководстве по эксплуатации, отпускаемую заводом изготовителем вместе с автосамосвалом.

Базовое и годовое ТО включает диагностические, крепежные, регулировочные, смазочные, разборно-сборочные, демонтно-монтажные работы (со снятием и установкой некоторых деталей, узлов) и другие операции, направленные на предупреждение и выявление отказов и неисправностей автосамосвалов.

На этапе планирования проведения ТО и ремонта составляется график на месяц, с указаниями когда по плану будет проводиться ТО и ремонт, на каком автосамосвале будут проводиться запланированные работы и вид

выполняемых работ (ТО-1, ТО-2, ТО-3, СО, планово-предупредительный ремонт).

При поступлении автосамосвала на обслуживание по графику, он отправляется на уборочно-моечный участок, и только потом заезжает на пост технического обслуживания или ремонта, где проводятся осмотр автосамосвала инженером по ТО и ремонту, заполняется дефектная ведомость (рисунок 1.4) в присутствии водителя.



ООО «БТЛ-Сервис»
672000, Забайкальский край, г. Чита, ул. Бутина,
д. 28, пом. 27, Тел/факс: +7 (495) 544-51-36
info-chita@btlogistic.ru www.btlogistic.ru

Дефектная ведомость №

| | | | | |
|--|-----------------------------------|------------------|----------------|----------------|
| Дата: | | Время прибытия: | Время убытия: | Кол-во человек |
| Исполнитель: | | | | |
| Заказчик: | Оборудование заказчика | | | |
| | Модель | Шасси № | Пробег, км | |
| Дата ввода в эксплуатацию: | Дата возникновения неисправности: | | Двигатель | Серийный № |
| | | | Наработка, м/ч | |
| Наряд-заказ №: | | | | |
| Пробег сервисного автомобиля: | | | | км |
| Описание неисправности: | | | | |
| Причина неисправности: | | | | |
| Произведенный ремонт (услуги): | | | | Кол-во, н/ч |
| Установленные запасные части: | | | | |
| № п.п. | Наименование | Каталожный номер | Кол-во | |
| Требуемые запасные части: | | | | |
| № п.п. | Наименование | Каталожный номер | Кол-во | |
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |
| 11 | | | | |
| 12 | | | | |
| Заключение и рекомендации Исполнителя: | | | | |
| нет | | | | |
| <i>Работа выполнена качественно и в срок. Заказчик претензий не имеет.</i> | | | | |
| Заказчик | _____ | | | Подпись _____ |
| | Ф.И.О. Должность | | | |
| Исполнитель | _____ | | | Подпись _____ |
| | Ф.И.О. Должность | | | |

Рисунок 1.4 – Дефектная ведомость

После заполнения документа над автосамосвалами выполняется операции согласно операционной карты технического обслуживания, составленной заводом изготовителем и скорректированной на конкретном предприятии исходя из условий эксплуатации. Операционная карта технического обслуживания представлена на рисунке 1.5.

Операционная карта технического обслуживания автомобиля БЕЛАЗ-75131

| | | |
|------------------------------------|--|--|
| Дата: 08.12.2014 | Вид технического обслуживания: ПР-1 | № шасси: 3334 |
| № гаражного наряда/м.ч.: 72 | Наряд-заказ №: | Дата выполнения предыдущего ТО: |
| Пробег, км: 8740 | Наработка при предыдущем ТО, м.ч.: | Пробег при предыдущем ТО, км: |

ПЕРВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (ТО-1), каждые 250 м.ч.

| Операции | н.ч. | ✓ | ✗ | Проверка | н.ч. | ✓ | ✗ |
|--|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|------|-------------------------------------|--------------------------|
| Замена масла в ДВС и фильтров | 4,0 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Уровень масла в редукторах мотор-колес | 0,3 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Смазка манжеты картера РМК | 0,2 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Лифта в шарнирах карданного вала | 0,5 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Смазка подшипника генератора | 0,1 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Уровень масла системы пневмостартерного пуска | 0,2 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Полнить систему централизованной смазки | 0,5 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Уровень охлаждающей жидкости двигателя | 0,1 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Смазка шарниров кард.вала и насоса объединенной гидросистемы | 0,3 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Уровень масла гидросистемы | 0,1 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Подтянуть крепл. кард.вала привода насоса гидро. 105-130 Нм | 0,5 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Состояния штанг, цил.подвески и шар.рычагов | 0,1 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Очистить от пыли шкафы управления тягового электропривода | - | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Состояния шин и крепления колес | 0,5 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Материалы и запасные части | | | | Проверка | | | |
| Масло BELAZ G-Profi Mining 15W-40 | шт./л. | 195 | <input checked="" type="checkbox"/> | Состояния рычагов, цилиндров поворота и тяги рулевого управления | 0,1 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Масляный фильтр полиленточный LF3325 | 5 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Состояния мех.рабочей и стойк.торс.системы | 0,2 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Масляный фильтр байпасный LF777 | 2 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Герметичности пневматической системы | 0,2 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Топливный фильтр F31006 | 2 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Состояния системы пожаротушения | 0,1 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Фильтр системы охлаждения | 4 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | |
| Смазка MC 1000 | | | | | | | |

ВТОРОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (ТО-2), каждые 500 м.ч.

| Операции | н.ч. | ✓ | ✗ | Проверка | н.ч. | ✓ | ✗ |
|---|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|----------|-------------------------------------|--------------------------|
| Выполнить все операции ТО-1 | 8,0 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Чистота самосвала после мойки | 0,0 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Очистить от пыли цилиндры и корпуса воздушных фильтров | 0,5 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Проверить крепление блоков резисторов УВТР | 0,5 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Замена основного фильтра | 0,3 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Рукавов и шлангов объединенной гидросистемы и внешних систем двигателя | 0,3 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Очистить пылеотбойники и Мониторинг воздушных систем, датчи. и охлаж. тягового электропривода | 0,3 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Проверить и при необходимости подтянуть болтов крепл.пальцев цилиндров поворота и тяги рулевой трапеции | 2,2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Промыть фильтр обогревателя топлива | 0,2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Гайки клеммовых соединений наконечников цилиндров поворота и тяги рулевой трапеции | Нм. 140 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Обслуживание генератора согласно регламенту | 1,0 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Гайки шпильки крепления рычагов рулевой трапеции | Нм. 900 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Обслуживание электромоторов согласно регламенту | 0,5 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Болтов крепл.электромотор-колес и карт.зад.моста | Нм. 1200 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Обслуживание аккумуляторных батарей | 0,2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Болтов крепления пальцев штанги передней подвески на раме и передней осси | Нм. 1200 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Заменить фильтрующий элемент салуна маслябака | 0,5 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Извлечь торсионный вал РМК-проверить зазор между торсионным валом и упором | 2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Заменить фильтр элемент в напорной линии насоса | 0,5 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | уровень масла в кожухах цилиндров подвески | 0,1 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Заменить фильтр элемент в напорной линии насоса объединенной гидросистемы | 0,5 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | зарядки цилиндров подвески газом и при необходимости зарядить давление азота в пневмогидроаккумуляторах рулевого управления и тормозной системы, при необходимости довести до нормы | 0,5 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Материалы и запасные части | | | | Проверка | | | |
| Фильтр основной B4305MK(EЕ-1003) | шт./л. | 2 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | |
| Фильтр салуна DIFA4347MK(ЭФВ 3-1A) | 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | |
| Фильтр гидравлический M5409MK | 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | |
| Фильтр M5402MK | 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | | | |
| Азот технический | | | | | | | |
| Смазка MC 1000 | | | | | | | |

ТРЕТЬЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (ТО-3), каждые 1000 м.ч.

| Операции | н.ч. | ✓ | ✗ | Проверка | н.ч. | ✓ | ✗ |
|--|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|----------|--------------------------|--------------------------|
| Выполнить все операции ТО-2 | 18,0 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Состояние крепл. всех агрегатов и двигателя; дизель-генератор и раме; Крепления радиаторов С.О к раме, очистить наружные доз.радиаторов. Состояние рез.амортизаторов дизель-генератора | 1,0 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Замен. Фильтр элем.салунов редукт. электромотор-колес | 0,5 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | При необходимости подтянуть болты крепления тяговых эл. Двигателей к РМК; | 3 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Обслужить фильтрующий элемент кабины | 0,3 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Болты крепл.пальца центр.шарнира пер.подвески; | Нм. 1000 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Смазать подшипники эл. двигателя вентилятора охлаждения тормозной установки УВТР | 4 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Болты крепления кронштейнов цилиндров | Нм. 1000 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Материалы и запасные части | | | | Проверка | | | |
| Фильтр салуна DIFA4347MK(ЭФВ 3-1A) | шт./л. | 2 | <input checked="" type="checkbox"/> | Гайки крепления пальца центр.шарнира задней | Нм. 1200 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Фильтр B4701M | 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Болты крепл.корпусов торм.механизмов пер.колес; | Нм. 2500 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Смазка MC 1000 | | | | Гайки крепления тормозных механизмов задних колес; | Нм. 450 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | | | Проверить работоспособность насосных элементов насоса централизованной автоматической системы смазки. При необходимости насосные элементы заменить | 0,5 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Р = 1,25
t = 35°

Особые отметки: *Масло в редукторах мотор-колес - 100%*

Подписи: *Механик: [подпись]*, *Мастер: [подпись]*

Рисунок 1.5 – Операционная карта технического обслуживания автосамосвала БелАЗ

Далее, после выполнения всех необходимых операций производится приемка выполненных работ. Прием работ выполняет инженер и водитель, составляется чек лист и подписывается дефектная ведомость.

При выезде автосамосвала БелАЗ с поста, проверку выполненных работ и эксплуатационное состояние автосамосвала проверяют механик разреза и водитель.

1.5. Характеристика складского хозяйства

На предприятии «ООО – БТЛ сервис» имеется два складских помещения. На основном складе расположенный по адресу Республика Хакасия город Черногорск, улица Мира, строение 005Г, имеется автоматизированная система учета запасных частей и эксплуатационных материалов.

Первое складское помещение находится в офисном здании на первом этаже. В данном помещении оборудовано компьютером, с помощью которого происходит поиск нужной детали. Каждой детали привязана свой стеллажный адрес, это используется для удобства поиска детали и учета содержимого склада. В помещении постоянно поддерживается температурный режим, соответствующий условия хранения запасных частей и деталей.

На рисунке 1.6 изображена часть склада находящегося в помещении предприятия «ООО – БТЛ сервис».



Рисунок 1.6 – Склад предприятия «ООО – БТЛ сервис».

Второе складское помещение находится на улице и является местом хранения ГСМ (горюче-смазочных-материалов) и деталей, не требующих температурного режима. «Холодный склад» закрытого типа находится на достаточно безопасном расстоянии от офисного здания по правилам техники

безопасности. Содержимое склада находится под замком, ключ находится у менеджера по запасным частям.

На рисунке 1.7 изображена часть склада находящегося в помещении предприятия «ООО – БТЛ сервис».



Рисунок 1.7 – Склад предприятия «ООО – БТЛ сервис».

В 2019 году на предприятии БЕЛАЗ ООО «БТЛ-Сервис» был выявлен сбой, связанный с выходом из строя РМК раньше планового ремонта. Плановый ремонт БЕЛАЗ 75131 был рекомендован нормативами завода БЕЛАЗ, которые представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – ПР рекомендованный заводом БЕЛАЗ для РМК БЕЛАЗ 75131

| | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
| Наработка тыс. мото-час. | 15 | 22,5 | 30 | 37,5 | 45 | 52,5 | 60 | 67,5 | 75 |
| Пробег, тыс. км | 150 | 225 | 300 | 375 | 450 | 525 | 600 | 675 | 750 |
| Виды воздействий | ПР1 | ПР2 | ПР3 | ПР2 | ПР3 | ПР2 | ПР3 | ПР2 | ПР3 |

2. Технологическая часть

2.4. Исследование отказов и неисправностей РМК

Рассмотрим проблемы проведения плановых ремонтов РМК. За 2019 год статистика отказов приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Статистика отказов РМК БЕЛАЗ 75131 за 2019 год

| Неисправность | Количество |
|---------------------------------------|------------|
| Течь манжеты ступицы РМК | 16 |
| Разрушение роликов подшипника ступицы | 1 |

Основной причиной отказа РМК карьерного самосвала БЕЛАЗ 75131 в 2019 году является течь уплотнительной манжеты ступицы РМК. На рисунке 2.1 отображена зависимость наработки на отказ манжетного уплотнения РМК БЕЛАЗ 75131 в 2019 году.

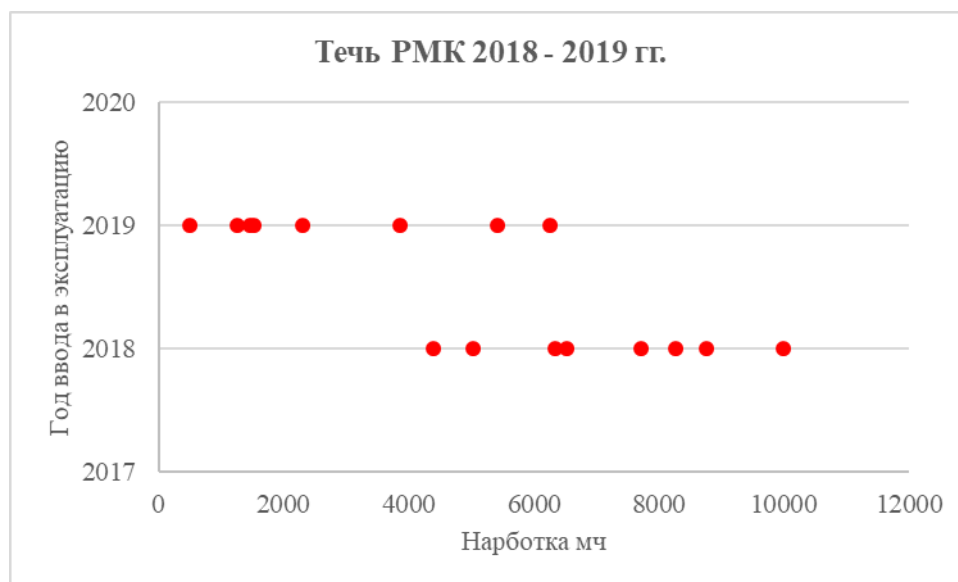


Рисунок 2.1 – График наработки на отказ манжетного уплотнения РМК БЕЛАЗ 75131

Из данных о наработке на отказ и факторов определяющие ресурс РМК, изображенных на рисунке 2.2 вывод о возможных причинах отказов, носит многовариантный характер.

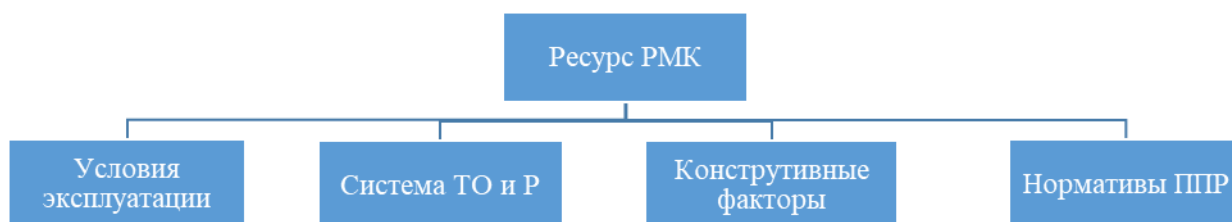


Рисунок 2.2 – Факторы

Течь манжеты ступицы РМК может появиться в гарантийный период эксплуатации техники, что говорит о технологическом дефекте производства РМК. В постгарантийный период при наработках от 4000 до 10000 мото-час причиной является нарушение технологии выполнения технического обслуживания. При замене манжетных уплотнений ступицы РМК было выявлено, что основной причиной отказа является наличие избыточного объема пластичной смазки.

Согласно руководству по эксплуатации 75131-3902015 РЭ завода изготовителя добавление пластичной смазки необходимо каждые 250 мото-час, не более 300 г в каждую манжету РМК. Из-за неквалифицированной эксплуатации карьерного самосвала БЕЛАЗ оператором самосвала при выполнении ежедневного технического обслуживания (далее ЕТО) запрессовывалось избыточное количество пластичной смазки в манжетное уплотнение РМК.

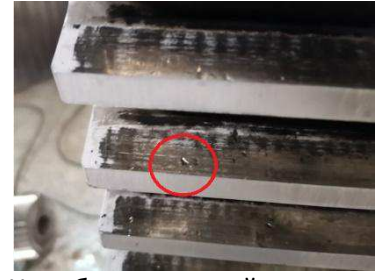
Рассмотрим отказ РМК, вызванный нарушением эксплуатации карьерного самосвала БЕЛАЗ 75131 шасси № 3810. При выполнении планового технического обслуживания шасси № 3810 была обнаружена течь трансмиссионного масла наружной манжеты ступицы правого РМК, масло содержало в себе металлическую стружку. При демонтаже ступицы обнаружено разрушение роликов внутреннего подшипника РМК. Повреждения, обнаруженные после демонтажа, разборки и дефектовки РМК приведены на рисунке 2.3.



Механические повреждения двух роликов наружного конического подшипника, правого РМК, раздавлены



Отслаивание на внутреннем кольце ступичного подшипника



На зубьях коронной шестерни второго ряда присутствуют раковины, вызванные попаданием металлических частей от разрушенных роликов подшипника размером более 3 мм

Рисунок 2.3 – Характер повреждений правого РМК БЕЛАЗ 75131 шасси № 3810

Отслаивание часто наступает в результате сложного взаимодействия факторов смазки, нагрузки и вибрации, и, таким образом, сложно все свести к одной причине. Тем не менее, так как вероятность преждевременных трещин при правильном смазывании и нагрузках предельно мала, то следует рассматривать смазывание и размеры нагрузки как возможные источники неисправностей. При этом вопрос смазывания не рассматривается ввиду того, что техническое обслуживание производилось строго в соответствии требованиями завода БЕЛАЗ, поэтому разрушение однозначно возникло в результате чрезмерной радиально-осевой нагрузки. В дополнение к избыточной нагрузке причинами отказа подшипника с небольшими наработками (до 7000 мото-час) являются сборка в наклонном положении, неправильный выбор зазора подшипника, несоответствие технологии изготовления размеров корпуса подшипников.

Из вышесказанного следует вывод, что отказ является следствием нарушения эксплуатации карьерного самосвала БЕЛАЗ, а именно превышение максимальной грузоподъемности самосвала.

Первые карьерные самосвалы БЕЛАЗ 75131 были поставлены, смонтированы и введены в эксплуатацию для ООО «УК «Разрез Майрыхский» в июле 2017 года, на декабрь 2019 года наработка составляла

порядка 18000 мото-час, что превышает рекомендованный заводом изготовителем период первого планового ремонта РМК (см. таблицу 3). Эксплуатирующей организацией принято решение о демонтаже левого и правого РМК БЕЛАЗ 75131 шасси №3098 для выполнения планового ремонта.

Повреждения, выявленные в результате разбора и дефектовки левого и правого РМК приведены на рисунке 2.4.

РМК сер № 304 (правая)



Корпус РМК, присутствует износ более 5 мм посадочных мест под сателлит второго ряда корпуса РМК. Требуется восстановление корпуса РМК

РМК сер № 176 (правая)



Корпус РМК, посадочные места под сателлиты второго ряда имеют незначительная выработка посадочной поверхности, задиры и царапины. Данный дефект устраняется шлифовкой заподлицо с основной поверхностью



Износ осей сателлитов второго ряда 97,6 мм, 98,5 мм, 99,8 мм, предельно допустимый размер не менее 99,93 мм



Диаметр осей сателлитов второго ряда выше предельно допустимого значения

Рисунок 2.4– Результат дефектовки левого и правого РМК БЕЛАЗ 75131 шасси № 3098

Результаты исследования прочих узлов левого и правого РМК БЕЛАЗ 75131 шасси № 3098:

– Первый ряд сателлитов без следов износа, размеры общей нормали сателлитов и твердость поверхностей зубьев выше предельно допустимых значений. Коронная шестерня первого ряда без следов износа, размеры зубьев выше предельно допустимых значений. Твердость поверхностей выше предельно допустимых значений.

– Сателлиты второго ряда, длина общей нормали и твердость зубьев выше предельно допустимых значений. Коронная шестерня второго ряда без следов износа, размеры зубьев выше предельно допустимых значений. Твердость поверхностей выше предельных значений.

По имеющимся результатам выполненных плановых и аварийного ремонтов с учетом имеющегося ограниченного объема информации по техническому состоянию РМК других (не исследуемых) шасси можно сделать следующие предварительные выводы:

– течь уплотнительной манжеты ступицы РМК в постгарантийный период возникает из-за нарушения технологии проведения шприцевания. Устранение причин этой неисправности проводится за счет обучения операторов самосвалов и последующего контроля проведения работ;

– произошло разрушение роликов наружного конического подшипника правого РМК на наработке около 6000 мото-час, что явно меньше рекомендуемой наработки до ПР заводом изготовителем;

– произошел износ осей сателлитов второго ряда левого РМК на наработке около 18000 мото-час, что сопоставимо с рекомендуемой наработки до ПР заводом изготовителем. При этом основная нагрузка воспринимается внутренним роликовым подшипником ступицы РМК, что приводит к нарушению заводской регулировки подшипников и неравномерному износу корпуса;

– длина общей нормали сателлитов второго ряда у РМК шасси с наработкой 18000 мото-час и шасси с наработкой 6000 мото-час практически совпадает, что говорит о незначительном износе зубчатой передачи.

Таким образом необходимо определить оптимальную периодичность проведения ПР, которая позволит обеспечить наименьшие удельные затраты на проведение ПР и аварийных ремонтов при одновременном обеспечении заданного уровня к.т.г. При этом необходимо учитывать, что при небольшой периодичности ПР удельные затраты на него будут значительны, а затраты на аварийный ремонт малы. При увеличении периодичности затраты на ПР будут снижаться, а на аварийный ремонт расти. В итоге имеется оптимальная периодичность, при которой суммарные удельные затраты будут минимальны.

2.3. Расчет годовой производственной программы по техническому обслуживанию и ремонту РМК

Для совершенствования системы профилактики РМК автосамосвала БелАЗ – 75131, разработаем новую производственную программу по техническому обслуживанию. В документации предприятия о периодичности проведении плановых ремонтов РМК указано три плановых ремонта. Наша задача состоит в том, чтобы сократить количество плановых ремонтов РМК до двух.

Чтобы рассчитать новую трудоемкость нужно уменьшить трудоемкость, указанную в документации предприятия. Для ПР1 берем наработку в 7500 мото – часов, для ПР2 наработка будет равно 15000 мото – часов.

Начальную трудоемкость для ПР1 и ПР2 берем из таблицы 2.2.

Таблица 2.2 - Трудоемкость ПР1 и ПР2

| № п/п | НАИМЕНОВАНИЕ ОПЕРАЦИИ | Трудоемкость (ч·час) |
|--------------------------|--|----------------------|
| Плановый ремонт №1 (ПР1) | | |
| 1 | РЕДУКТОР МОТОР-КОЛЕСА | 68,6 |
| 1.1 | Демонтаж/ монтаж ступицы РМК | 52,6 |
| 1.2 | Снять/установить ведущую крышку первого ряда | 3 |
| 1.3 | Провести осмотр узлов и дефектацию деталей | 3 |
| 1.4 | Регулировка подшипника (шлифовка распорных шайб) | 10 |
| Плановый ремонт №2 (ПР2) | | |
| 1 | РЕДУКТОР МОТОР-КОЛЕСА | 174,8 |
| 1.1 | Демонтаж/монтаж РМК | 26,2 |
| 1.2 | Произвести частичную разборку (снять водило первого ряда, ступицу) | 128,6 |
| 1.3 | Произвести разборку и очистку фильтров грубой очистки | 1 |
| 1.4 | Провести осмотр и дефектовку деталей | 2 |
| 1.5 | Произвести регулировку ступичных подшипников | 2 |
| 1.6 | Изготовление распорных колец | 15 |

По вышеописанным условиям провели расчеты и выяснили, что полный цикл ПР для РМК выполнится за 3 года эксплуатации автосамосвала БелАЗ 75131.

Общая трудоёмкость ПР1 и ПР2 представлена в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - общая трудоёмкость ПР1 и ПР2

| Год | ПР1 чел, час. | ПР2 чел, час. |
|------|---------------|---------------|
| 2021 | 1783,6 | 4544,8 |
| 2023 | 1783,6 | 4544,8 |
| 2024 | 1783,6 | 4544,8 |

По расчетам общей трудоемкости работы, можно сделать вывод, что для работы ПР1 требуется один человек, но одного человека на данный пост недостаточно, в связи с этим необходимо привлечь дополнительную рабочую силу. Оптимальное количество инженеров для выполнения планового ремонта два человека.

Площадь оборудования применяемых для проведения ремонта. Оборудование выбирается из условий необходимости и механизации работ.

В таблице 2.4 приведена сводная ведомость оборудования с указанием площади.

Таблица 2.4 – Сводная ведомость оборудования

| Наименование | Тип, модель | Общая площадь, м ² |
|---|-------------------------|-------------------------------|
| Набор динамометрических ключей | Berger BG BG2163 | 0,035 |
| Комплект рожковых ключей | Hans 16512MZ | 0,0259 |
| Набор торцевых головок | Jonnesway S04H52494S | 0.0285 |
| Редуктор усилитель крутящего момента Мультипликатор | Jonnesway T096801 49757 | 0,013 |
| M513032 для демонтажа и монтажа крышек водил | M513032 | 0.59 |
| Стенд для сборки редуктора и регулировки подшипников РМК-7513 | 24-45 Стенд | 8.18 |
| Подвеска для снятия и установки водила первого ряда редуктора мотор-колес | 24-52 Подвеска | 0.1085 |

2.3. Технологический процесс проведения ПР-1 и ПР-2

Система планово-предупредительного ремонта (ППР) представляет собой комплекс организационно-технических мероприятий предупредительного характера, проводимых в плановом порядке для обеспечения работоспособности парка машин в течение всего предусмотренного срока службы. Основных систем планового ремонта три:

1. Система периодических ремонтов, которая предусматривает проведение мероприятий по техническому обслуживанию и плановых

ремонт каждой единицы оборудования после отработки ею определенного времени. Наибольший экономический эффект применение данной системы дает в условиях массового и крупносерийного производства и строгого учета наработки оборудования.

2. Система после осмотровых ремонтов, при которой необходимый объем ремонтных работ по данному оборудованию определяется после его осмотра. Применение этой системы целесообразно для эпизодически работающего оборудования, а также для прецизионных станков, для которых точность зависит от слаженной работы всех деталей и узлов станка.

3. Система стандартных ремонтов, которая предусматривает выполнение обусловленного объема ремонтных работ в определенные сроки. Система применяется для специального оборудования, работающего на постоянном режиме.

Ремонт — это комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности и ресурсов оборудования либо его составных частей. По способу организации различают два вида ремонта:

1. Плановый ремонт, предусмотренный системой ППР и выполняемый после определенной наработки оборудования или при достижении им установленного нормами технического состояния. Он проводится в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

2. Неплановый ремонт, возможность которого также предусмотрена системой планово-предупредительного ремонта и который проводится при необходимости и с целью устранения последствий отказов или происшествий. К неплановому ремонту относится аварийный ремонт, вызванный дефектами конструкции или изготовления оборудования, дефектами предыдущего ремонта либо нарушением технических условий эксплуатации.

Перечень работ выполняемы при плановом ремонте РМК:

1. Демонтировать РМК;
2. Произвести частичную разборку (снять водило первого ряда, ступицу РМК);
3. Произвести разборку и очистку фильтров грубой очистки;
4. Провести дефектацию деталей согласно руководству по ремонту;
5. Заменить детали согласно перечню;
6. Произвести регулировку ступичных подшипников.

Оборудование:

Стенд-кантователь для разборки и сборки редуктора мотор-колеса автомобилей БелАЗ-75132



Рисунок 2.5 - Стенд-кантователь для разборки и сборки редуктора мотор-колеса

Таблица 2.5 – характеристики стенд-кантователь

| Показатель | Значение |
|------------|-----------------------------------|
| Тип | стационарный, электромеханический |

Окончание таблицы 2.5

| | |
|---|----------------|
| Электродвигатель: | |
| напряжение, В | 380 |
| мощность, кВт | 2,2 |
| Частота вращения поворотного устройства, об/мин | 3 |
| Габаритные размеры, мм: | |
| ДхШхВ | 3260x1861x1570 |
| Масса, кг | 1900 |

Стенд для сборки редуктора и регулировки подшипников РМК-7513 с площадкой



Рисунок 2.6 - стенд для сборки редуктора и регулировки подшипников

Таблица 2.6 – характеристика стенд для сборки редуктора и регулировки подшипников

| Показатель | Значение |
|-----------------------------------|---------------------|
| Тип | стационарный |
| Привод | электромеханический |
| Напряжение, В | 380 |
| Мощность, кВт | 5,15 |
| Габаритные размеры стенда, мм: | |
| ДхШхВ | 1660x1660x1700 |
| Высота с установленным РМК, мм | 1775 |
| Масса, кг | 1180 |

Подвеска для снятия и установки водила первого ряда редуктора мотор-колеса БелАЗ-75131



Рисунок 2.7 - Подвеска для снятия и установки водила первого ряда

Таблица 2.7 - характеристика подвеска для снятия и установки водила первого ряда

| Показатель | Значение |
|-------------------------|-----------------|
| Тип | навесной |
| Габаритные размеры, мм: | 35 x 340 x 3100 |
| Масса, кг | 20,7 |

М513032 для демонтажа и монтажа крышек водил РМК



Рисунок 2.8 - М513032

Таблица 2.8 – характеристика станда М513032

| | |
|--------------------|---|
| Тип | переносной |
| Привод | ручной |
| Масса, кг | 330 |
| Габаритные размеры | длина: 850 мм ширина: 640 мм высота: 695 мм |

Кран-балка грузоподъёмностью 10 тонн.



Рисунок 2.9 - Кран-балка

Погрузочно-разгрузочная платформа



Рисунок 2.10 - погрузочно-разгрузочная платформа

Набор динамометрических ключей



Рисунок 2.11 – набор динамометрических ключей

Таблица 2.9 – Характеристика динамометрических ключей

| Тип | предельный |
|----------------|------------|
| Квадрат | 1/2 дюйма |
| Мах усилие, Нм | 210 |
| Min усилие, Нм | 28 |
| Длина, мм | 450 |
| Вес, кг | 2.26 |

Редуктор усилитель крутящего момента Мультипликатор



Рисунок 2.12 - редуктор усилитель крутящего момента Мультипликатор

Таблица 2.10 – Характеристики редуктора усилителя крутящего момента

| | |
|----------------|---------------------------|
| Мах усилие, Нм | 2500 |
| Тип крепления | присоединительный квадрат |

Комплект рожковых ключей



Рисунок 2.13 - Комплект рожковых ключей

Таблица 2.11 – Характеристика рожковых ключей

| | |
|----------------|----------|
| Размер min, мм | 6 |
| Размер max, мм | 32 |
| Тип | рожковые |
| Форма | прямой |

Набор торцевых головок



Рисунок 2.14 – набор торцевых головок

Таблица 2.12 – Характеристика торцевых головок

| | |
|--------------------------|-----------------|
| Количество в наборе, шт | 94 |
| Присоединительный размер | 1/4 + 1/2 дюйма |
| Тип головок | 6-гранные |
| Количество граней | 6 |
| Min размер головки, мм | 4 |
| Max размер головки, мм | 32 |

ОПЕРАЦИОННАЯ – ПОСТОВАЯ КАРТА ПЛАНОВОГО РЕМОНТА РМК

Таблица 2.13 – Операционная – постовая карта ПР1

| № | Наименование операции | Оборудование и инструмент | Технические условия, допустимые размеры, мм. |
|--|--|--|--|
| Плановый ремонт № 1 (ПР1), 7,5 тыс. мото-часов | | | |
| 1 | Демонтаж/монтаж ступицы РМК | Стенд-кантователь для разборки и сборки редуктора мотор-колеса | Размер шлицев 923,5 |
| 2 | Снять/установить ведущую крышку первого ряда | М513032 для демонтажа и монтажа крышек водил РМК | Размер шлицев 892,8 Диаметр отверстия под подшипник 440,12 |
| 3 | Провести осмотр узлов и дефектацию деталей | | |
| 3.1 | Сателлит первого ряда | Набор динамометрических ключей, Комплект рожковых ключей, Набор торцевых головок | Длина общей нормали 141,6 |
| 3.2 | Шестерня коронная первого ряда | Набор динамометрических ключей, Комплект рожковых ключей, Набор торцевых головок | Размер зубьев 805,9 Размер шлицев 915,5 |
| 3.3 | Водило первого ряда | Набор динамометрических ключей, Комплект рожковых ключей, Набор торцевых головок | Диаметр отверстий под оси сателлитов 100,07 Размер шлицев 182,7 |
| 3.4 | Шестерня солнечная второго ряда | Набор динамометрических ключей, Комплект рожковых ключей, Набор торцевых головок | Длина общей нормали зубьев 81,00 Размер шлицев 206,00 |
| 3.5 | Сателлит второго ряда | Набор динамометрических ключей, Комплект рожковых ключей, Набор торцевых головок | Длина общей нормали 111,40 |
| 3.6 | Вал торсионный | Набор динамометрических ключей, Комплект рожковых ключей, Набор торцевых головок | Размер шлицев 105,3 |

Окончание таблицы 2.13

| | | | |
|------|--|--|---|
| 3.7 | Шестерня коронная второго ряда | Набор динамометрических ключей, Комплект рожковых ключей, Набор торцевых головок | Размер зубьев 812,00 Размер шлицев 945,5 |
| 3.8 | Шестерня солнечная первого ряда | Набор динамометрических ключей, Комплект рожковых ключей, Набор торцевых головок | Длина общей нормали зубьев 56,40 Размер шлицев 87,2 |
| 3.9 | Фланец торсионного вала | Набор динамометрических ключей, Комплект рожковых ключей, Набор торцевых головок | Размер шлицев 87,2 Износ поверхности под рабочими кромками манжет 0,3 мм на сторону |
| 3.10 | Кольцо подманжетное | Набор динамометрических ключей, Комплект рожковых ключей, Набор торцевых головок | Износ поверхности под рабочими кромками манжет 0,5 мм на сторону |
| 4 | Регулировка подшипника (шлифовка распорных шайб) | Стенд для сборки редуктора и регулировки подшипников РМК-7513 с площадкой | Производится обкатка для правильности само установки роликов подшипников относительно их наружных и внутренних колец. |

Таблица 2.14 – операционная – постовая карта ПР2

| Плановый ремонт № 1 (ПР2), 15 тыс. мото-часов | | | |
|---|--|---|--|
| 1 | Демонтаж/монтаж РМК | Кран-балка грузоподъемностью 10 тонн, Погрузочно-разгрузочная платформа, Набор динамометрических ключей, Комплект рожковых ключей, Набор торцевых головок | Демонтаж РМК производится только после снятия колес с задней оси автосамосвала. |
| 2 | Произвести частичную разборку (снять водило первого ряда, ступицу) | Подвеска для снятия и установки водила первого ряда редуктора мотор-колеса | Установить водило первого ряда с сателлитами, совместив зубчатые венцы коронной шестерни первого ряда и сателлитов первого ряда, крышку водила первого ряда с уплотнительным кольцом , |

Окончание таблицы 2.14

| | | | |
|------|---|--|--|
| 3 | Произвести разборку и очистку фильтров грубой очистки | Набор динамометрических ключей, Комплект рожковых ключей, Набор торцевых головок | Перед установкой фильтры разобрать и очистить |
| 4 | Провести осмотр и дефектовку деталей | | |
| 4.1 | Сателлит первого ряда | Набор динамометрических ключей, Комплект рожковых ключей, Набор торцевых головок | Длина общей нормали 141,6 |
| 4.2 | Шестерня коронная первого ряда | Набор динамометрических ключей, Комплект рожковых ключей, Набор торцевых головок | Размер зубьев 805,9 Размер шлицев 915,5 |
| 4.3 | Водило первого ряда | Набор динамометрических ключей, Комплект рожковых ключей, Набор торцевых головок | Диаметр отверстий под оси сателлитов 100,07 Размер шлицев 182,7 |
| 4.4 | Шестерня солнечная второго ряда | Набор динамометрических ключей, Комплект рожковых ключей, Набор торцевых головок | Длина общей нормали зубьев 81,00 Размер шлицев 206,00 |
| 4.5 | Сателлит второго ряда | Набор динамометрических ключей, Комплект рожковых ключей, Набор торцевых головок | Длина общей нормали 111,40 |
| 4.6 | Вал торсионный | Набор динамометрических ключей, Комплект рожковых ключей, Набор торцевых головок | Размер шлицев 105,3 |
| 4.7 | Шестерня коронная второго ряда | Набор динамометрических ключей, Комплект рожковых ключей, Набор торцевых головок | Размер зубьев 812,00 Размер шлицев 945,5 |
| 4.8 | Шестерня солнечная первого ряда | Набор динамометрических ключей, Комплект рожковых ключей, Набор торцевых головок | Длина общей нормали зубьев 56,40 Размер шлицев 87,2 |
| 4.9 | Фланец торсионного вала | Набор динамометрических ключей, Комплект рожковых ключей, Набор торцевых головок | Размер шлицев 87,2 Износ поверхности под рабочими кромками манжет 0,3 мм на сторону |
| 4.10 | Кольцо подманжетное | Набор динамометрических ключей, Комплект рожковых ключей, Набор торцевых головок | Износ поверхности под рабочими кромками манжет 0,5 мм на сторону |

2.4. ТБ и ОТ при проведении работ

Требования охраны труда, предъявляемые к осуществлению производственных процессов

Техническое обслуживание и ремонт транспортных средств должны производиться в специально отведенных местах (ремонтно-механических мастерских, постах), оснащенных необходимым оборудованием, устройствами, приборами, инструментом и приспособлениями.

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

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

После постановки транспортного средства на пост ТО необходимо выполнить следующее:

1. затормозить транспортное средство стояночным тормозом;
2. выключить зажигание (перекрыть подачу топлива в транспортном средстве с дизельным двигателем);
3. установить рычаг переключения передач (контроллера) в нейтральное положение;
4. под колеса подложить не менее двух специальных упоров (башмаков);
5. на рулевое колесо вывесить запрещающий комбинированный знак безопасности с поясняющей надписью "Двигатель не пускать! Работают люди" (на транспортных средствах, имеющих дублирующее

устройство для пуска двигателя, аналогичный знак должен быть вывешен и на дублирующее устройство).

В помещениях технического обслуживания с поточным движением транспортных средств обязательно устройство сигнализации (световой, звуковой), своевременно предупреждающей работающих на линии технического обслуживания (в осмотровых канавах, на эстакадах и других участках) о начале перемещения транспортных средств с поста на пост..

Для снятия, установки и перемещения на рабочем месте тяжелых (массой более 15 кг) деталей, узлов и агрегатов должны быть предусмотрены грузоподъемные устройства и механизмы.

При снятии и установке агрегатов и узлов, которые после отсоединения от транспортного средства могут оказаться в подвешенном состоянии, необходимо применять страхующие (фиксирующие) устройства и приспособления (тележки-подъемники, подставки, канатные петли, крюки), исключающие самопроизвольное смещение или падение снимаемых или устанавливаемых агрегатов и узлов.

Запрещается:

1. выполнять работы на транспортном средстве, вывешенном только на одних подъемных механизмах (домкратах, талях), кроме стационарных;
2. выполнять работы без установки козелков (упора или штанги под плунжер) под транспортные средства, вывешенные на подъемники (передвижные, в том числе канавные, и подъемники, не снабженные двумя независимыми приспособлениями, одно из которых - страховочное, препятствующее самопроизвольному опусканию рабочих органов транспортных средств);
3. оставлять после окончания работ транспортные средства, вывешенными на подъемниках;

4. подкладывать под вывешенные транспортные средства вместо установки козелков диски колес, кирпичи и другие предметы;
5. проводить техническое обслуживание и ремонт транспортного средства при работающем двигателе, за исключением работ, технология проведения которых требует пуска двигателя;
6. поднимать (вывешивать) транспортное средство за буксирные приспособления (крюки) путем захвата за них тросами, цепями или крюком подъемного механизма;
7. поднимать (даже кратковременно) грузы, масса которых превышает паспортную грузоподъемность подъемного механизма;
8. снимать, устанавливать и транспортировать агрегаты путем зацепки их стальными канатами или цепями при отсутствии специальных захватывающих устройств;
9. поднимать груз при косом натяжении тросов или цепей;

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)

$$K = Z_{об} + Z_{тр}, \quad (3.1)$$

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

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

$$K = 2048842 + 65000 = 2113842.$$

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. |
|---|----------------------|----------------------------|-----------------------|
| Набор динамометрических ключей | 2 | 5 221 | 10 442 |
| Комплект рожковых ключей | 2 | 4 990 | 9 980 |
| Набор торцевых головок | 2 | 8 789 | 17 578 |
| Редуктор усилитель крутящего момента Мультипликатор | 2 | 27 880 | 55 760 |
| M513032 для демонтажа и монтажа крышек водил | 1 | 515 357 | 515 357 |
| Стенд для сборки редуктора и регулировки подшипников РМК-7513 | 1 | 535 800 | 53 5800 |
| Подвеска для снятия и установки водила первого ряда редуктора мотор-колес | 1 | 510 345 | 510 345 |
| Кран-балка грузоподъемностью 10 тонн | 1 | 393580 | 393 580 |
| ИТОГО | | | 2 048 842 |

3.2. Составление сметы затрат на производство работ

Смета затрат на участке определяет общую сумму расходов производственного подразделения на плановый период и необходима для расчета себестоимости работ на данном участке. В данном проекте смета будет составлена по экономическим элементам: заработная плата рабочих, накладные расходы.

Фонд основной заработной платы на плановый период (ЗП_о), руб.

$$ЗП_0 = ТС_{\text{час}} \cdot K_p \cdot T \cdot K_{\text{н.д.п.}}, \quad (3.2)$$

где $ТС_{\text{час}}$ – часовая тарифная ставка, 145,33 руб.;

K_p – районный коэффициент и северная надбавка, $K_p = 1,6$;

T – объем работ на плановый период, $T = 6328,4$ чел. час;

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

$$ЗП_0 = 145,33 \cdot 1,6 \cdot 6328,4 \cdot 1 = 1471530.$$

Средняя заработная плата рабочего на участке за планируемый период ($ЗП_{\text{ср}}$), руб.

$$ЗП_{\text{ср}} = ЗП_0 - 30\%, \quad (3.3)$$

где 30% – процентная ставка уплаты налогов предприятия государству.

$$ЗП_{\text{ср}} = 1471530 - 30\% = 1030071.$$

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

В таблице 3.2 представлены расходы производственного подразделения

Таблица 3.2 – Смета накладных расходов производственного подразделения

| № п/п | Статьи расходов | Сумма, руб. |
|--------------------------|---|-------------|
| 1 | Силовая электроэнергия | 30355 |
| 2 | Вода для технологических целей | 5185 |
| 3 | Электрическое отопление | 95542 |
| 4 | Освещение | 5620 |
| 5 | Текущий ремонт оборудования | 102442 |
| 6 | Охрана труда, техника безопасности и спецодежда | 12500 |
| 7 | Прочие затраты | 25164 |
| Всего накладных расходов | | 276808 |

Рассчитаем расходы производственного подразделения.

Стоимость силовой электроэнергии

$$C_{T_э} = W_э \cdot C_{э\kappa}, \quad (3.4)$$

где $W_э$ – потребность в силовой электроэнергии кВт;

$C_{э\kappa}$ – цена 1 квтч силовой электроэнергии, руб.

$$C_{T_э} = 7350 \cdot 4,13 = 30355,5.$$

Затраты на воду для технологических целей

$$Z_в = P_в \cdot \Phi_{об} \cdot K_з \cdot C_в, \quad (3.5)$$

где $P_в$ – суммарный часовой расход воды по участку, м³/ч;

$\Phi_{об}$ – фонд времени работы оборудования за планируемый период;

$K_з$ – коэффициент загрузки оборудования, $K_з = 1$;

$C_в$ – цена 1 м³ воды, руб.

$$Z_в = 1,44 \cdot 315 \cdot 1 \cdot 11,43 = 5184,64.$$

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

Затраты на электрическое отопление

$$Z_{\text{эл.от}} = \frac{V_{\text{зд}} \Phi_{\text{от}} H_{\text{T}} \Pi_{\text{к}}}{1000}, \quad (3.6)$$

где H_{T} – удельный расход тепла на 1 м³ здания, ккал/ч, $H_{\text{T}} = 25$;

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

$V_{\text{зд}}$ – объем здания, м³;

$\Pi_{\text{к}}$ – цена 1 кВт, руб. (принимается по данным базового предприятия);

$$Z_{\text{эл.от}} = \frac{214,2 \cdot 4320 \cdot 25 \cdot 4,13}{1000} = 95541,77.$$

Затраты на освещение

$$Z_{\text{ос}} = W_{\text{ос}} \Pi_{\text{к}}, \quad (3.7)$$

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

$\Pi_{\text{к}}$ – цена 1 кВт ч электроэнергии, руб.

$$Z_{\text{ос}} = 1360,8 \cdot 4,13 = 5620,1.$$

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

$$Z_{\text{тр.об.}} = 2\,048\,842 \cdot 0,05 = 102442,1.$$

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

3.3. Расчет показателей экономической эффективности проекта

В таблице 3.3 представлены единовременные затраты предприятия на содержание участка.

Таблица 3.3 – Единовременные затраты

| Наименование затрат | Ед. изм. | Затраты |
|----------------------------|----------|---------|
| Сумма капитальных вложений | руб. | 2113842 |
| Итого | | 2113842 |

В таблице 3.4 представлены планируемые затраты предприятия на содержание участка, на расчетный период.

Таблица 3.4 – Планируемые затраты

| Наименование затрат | Ед. изм. | Затраты |
|---|----------|---------|
| Фонд основной заработной платы | руб. | 1471530 |
| Силовая электроэнергия | руб. | 30355 |
| Вода для технологических целей | руб. | 5185 |
| Электрическое отопление | руб. | 95542 |
| Освещение | руб. | 5620 |
| Текущий ремонт оборудования | руб. | 102442 |
| Охрана труда, техника безопасности и спецодежда | руб. | 12500 |
| Прочие затраты | руб. | 25164 |
| Итого: | | 1748338 |

Доход предприятия за расчетный период, рублей

$$D = T \cdot N, \tag{3.8}$$

где T – объем работ за расчетный период, чел. час;

Н – стоимость нормо-часа, руб.

$$Д = 6328 \cdot 1500 = 9492000.$$

Прибыль за расчетный период, рублей

$$\Pi = Д - Р, \tag{3.9}$$

где Р – текущие затраты за расчетный период, руб.

$$\Pi = 9492000 - 1748338 = 7743662.$$

Рентабельность от выполнения работ, %

$$R = \frac{\Pi}{Р} \cdot 100\%, \tag{3.10}$$

$$R = \left(\frac{7743662}{1748338} \right) \cdot 100\% = 442,91.$$

Срок окупаемости капитальных вложений за расчетный период

$$T = \frac{К}{\Pi}, \tag{3.11}$$

где К – капитальные вложения, (табл. 3.3).

$$T = \frac{2113842}{7743662} = 0,27$$

Полученное значение по формуле (3.11) это доля срока окупаемости от 5 лет. На основании этого делаем вывод что срок окупаемости составит 1,2 года.

4. Экологическая часть

4.1. Отработанные аккумуляторы

Расчет нормативного образования отработанных аккумуляторов выполнен, исходя из количества установленных аккумуляторов (по данным предприятия), сроков их эксплуатации и весе аккумулятора. Расчет проводился по формуле:

$$N = \sum N_{автi} \cdot \frac{n_i}{T_i} \quad (4.1)$$

$$N = 26 * \frac{2}{3} = 17,$$

где $N_{автi}$ - количество автомашин, снабженных аккумуляторами i -го типа;

n_i - количество аккумуляторов в автомашине, шт.;

T_i - эксплуатационный срок службы аккумуляторов i -й марки, год.

Вес образующихся отработанных аккумуляторов равен:

$$M = \sum N_i \cdot m_i \cdot 10^{-3} \quad (4.2)$$

$$M = 17 * 58 * 10^{-3} = 0,986$$

где N_i - количество отработанных аккумуляторов i -й марки, шт./год;

m_i - вес аккумуляторной батареи i -го типа без электролита.

Исходные данные и результаты расчетов представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Результаты расчетов

| Марка аккумулятора | Кол-во машин снабж. аккумулятором данного типа | Кол-во ак. на 1-й машине | Нормативный срок эксплуатации, лет | Вес аккумулятора, кг | Вес отработанных аккумуля., т |
|--------------------|--|--------------------------|------------------------------------|----------------------|-------------------------------|
| 6СТ-190 | 26 | 2 | 3 | 58 | 0,986 |
| Итого | | | | | 0,986 |

Итого нормативное количество отработанных аккумуляторов на предприятии составляет 0,986 т/год.

4.2. Фильтры, загрязненные нефтепродуктами

Расчет норматива образования отработанных фильтров, образующихся при эксплуатации автотранспорта, производится по формуле:

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot \frac{L_i}{L_{ii} \cdot 10^{-3}} \quad (4.3)$$

$$M = 26 * 4 * 3 * \frac{25}{7,5 * 10^{-3}} = 58,5,$$

$$M = 26 * 1 * 0,4 * \frac{25}{7,5 * 10^{-3}} = 0,035,$$

$$M = 26 * 1 * 1,5 * \frac{25}{7,5 * 10^{-3}} = 130,$$

где N_i - количество автомашин i -й марки, шт.;

n_i - количество фильтров, установленных на автомашине i -ой марки, шт.;

m_i - вес одного фильтра на автомашине i -ой марки, кг.;

L_i - средний годовой пробег автомобиля i -ой марки, тыс. км/год;

L_{ii} - норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены фильтровальных элементов, тыс. км.

Исходные данные и результаты расчета представлены в таблице 4.2

Таблица 4.2 – Результаты расчетов

| Марка автомашин | Кол-во автомашин | Вес воздушн. фильтра, кг | Вес топлив.ф ильтра, кг | Вес маслян. фильтра, кг | Среднегод овой пробег, тыс.км | Вес отраб.во зд.фильт ров, кг* | Вес отраб.топ ливн.филь тров, кг** | Вес отраб.м асл.фил ьтров, кг** |
|-----------------|------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| БелАЗ 75131 | 10 | 3 | 0,4 | 1,5 | 25 | 58,5 | 0,035 | 130 |
| Итого | | | | | | 58,5 | 0,035 | 130 |

Таким образом, нормативное количество отходов фильтров, загрязненных нефтепродуктами, составит 188,535 т/год.

4.3. Отработанные накладки тормозных колодок

Расчет количества отработанных накладок тормозных колодок производится по формуле:

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot \frac{L_i}{L_{ii} \cdot 10^{-3}} \quad (4.4)$$

$$M = 26 \cdot 8 \cdot 5 \cdot \frac{25}{30 \cdot 10^{-3}} = 0,867,$$

где N_i - количество автомашин i -й марки, шт.;

n_i - количество накладок тормозных колодок на автомашине i -ой марки, шт.;

m_i - вес одной накладки тормозной колодки на автомашине i -й марки, кг.;

L_i - средний годовой пробег автомобиля i -й марки, тыс. км/год;

L_{ii} - норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены накладок тормозных колодок, тыс. км.

Норма пробега подвижного состава до замены накладок тормозных колодок составляет для легковых и грузовых автомобилей 10 тыс. км, для тракторов и погрузчиков - 1000 моточасов.

Исходные данные и результаты расчета представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Результаты расчетов

| Марка автомашин | Кол-во автомашин | Кол-во накладок тормозных колодок, устан. на 1 а/м | Вес накладки тормозной колодки, кг | Среднегодовой пробег, тыс.км | Вес отработанных накладок тормозных колодок, кг |
|-----------------|------------------|--|------------------------------------|------------------------------|---|
| БелАЗ 75131 | 26 | 8 | 5 | 30 | 0,867 |
| Итого | | | | | 0,867 |

Нормативное количество отработанных накладок тормозных колодок составит 0,867 кг/год или 0,000867 т/год.

4.4. Отработанное моторное масло. Отработанное трансмиссионное масло

Расчет количества отработанного моторного и трансмиссионного масла производится по формуле:

$$M = \sum N_i \cdot q_i \cdot n_i \cdot L_i \cdot H \cdot \rho \cdot 10^{-4} \quad (4.5)$$

$$M = 26 \cdot 150 \cdot 4,3 \cdot 25 \cdot 0,13 \cdot 0,9 \cdot 10^{-4} = 5,$$

$$M = 26 \cdot 150 \cdot 0,5 \cdot 25 \cdot 0,13 \cdot 0,9 \cdot 10^{-4} = 0,57,$$

где N_i - количество автомашин i -й марки, шт.;

q_i - норма расхода топлива на 100 км пробега, л/100 км.;

L_i - средний годовой пробег автомобиля i -й марки, тыс. км/год;

n_i - норма расхода масла на 100 л топлива, л/100 л.;

норма расхода моторного масла для бензинового двигателя

$$n_{mk} = 4,3 \text{ л/100 л.};$$

норма расхода трансмиссионного масла для бензинового двигателя

$$n_{mk} = 0,5 \text{ л/100 л.};$$

H - норма сбора отработанных нефтепродуктов, доли от 1;

$$H = 0,13.$$

ρ - плотность отработанного масла, кг/л, $\rho = 0,9$ кг/л.

Исходные данные и расчет отработанных моторного и трансмиссионного масла представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.4 – Результаты расчетов

| Марка автомашины | Кол-во | Норма расхода топлива на 100 км.пробега | Средний годовой пробег автомобиля, тыс. км/год | Тип двигателя | Кол-во отработ. масла | |
|------------------|--------|---|--|---------------|-----------------------|---------|
| | | | | | моторн. | трансм. |
| БелАЗ 75131 | 26 | 150 | 25 | бенз. | 5 | 0,57 |
| Итого | | | | | 5 | 0,57 |

Таким образом, нормативное количество отработанного моторного масла составит 0,005 т/год, отработанного трансмиссионного масла – 0,00057 т/год.

4.5. Шины с тканевым кордом

Расчет количества отработанных шин с металлокордом и с тканевым кордом производится по формуле:

$$M = \sum (N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot L_i) / (L_{ii} \cdot 10^{-3}) \quad (4.6)$$

$$M = \frac{26 \cdot 6 \cdot 2200 \cdot 25}{30 \cdot 10^{-3}} = 286,$$

где N_i - количество автомашин i -й марки, шт.;

n_i - количество шин, установленных на автомашине i -ой марки, шт.;

m_i - вес одной изношенной шины данного вида, кг.;

L_i - средний годовой пробег автомобиля i -й марки, тыс. км/год;

L_{ii} - норма пробега подвижного состава i -ой марки до замены шин, тыс.

км.

Исходные данные и расчет отработанных шин представлен в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Результаты расчетов

| Марка автомашин | Кол-во а/м i-й марки, шт | Кол-во шин на а/м, шт. | Марка автошин | Тип корда | Среднегодовой пробег, тыс. км | Норма пробега а/м до замены шин, тыс. км | Вес отработанной шины, кг | Кол-во отработанных шин, кг | Масса отработанных шин, т |
|-----------------|--------------------------|------------------------|---------------------|-----------|-------------------------------|--|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| БелАЗ 75131 | 26 | 6 | $\frac{33.00}{R51}$ | ткань | 25 | 30 | 2200 | 6 | 286 |
| Итого | | | | | | | | | 286 |

Таким образом, масса отработанных шин составит 0,286 т/год.

4.5. Расчет выброса загрязняющих веществ от стоянок автомобилей

Под стоянкой автомобилей понимается территория или помещение, предназначенные для хранения автомобилей в течение определенного периода времени.

Расчет выбросов загрязняющих веществ выполняется для шести загрязняющих веществ: оксида углерода-СО, углеводородов - СН, оксидов азота -NO_x, в пересчете на диоксид азота NO₂, твердых частиц - С, соединений серы, в пересчете на диоксид серы SO₂ и соединений свинца - Pb.

Выбросы i-го вещества одним автомобилем группы в день при выезде с территории или помещения стоянки M_{1ik} и возврате M_{2ik} рассчитываются по формулам 1.1 и 1.2 соответственно:

$$M_{1ik} = m_{npik} \cdot t_{np} + m_{Lik} \cdot L_1 + m_{xxik} \cdot t_{xx1}, \quad (4.7)$$

$$M_{2ik} = m_{Lik} \cdot L_2 + m_{xxik} \cdot t_{xx2}, \quad (4.8)$$

где m_{npik} - удельный выброс i-го вещества при прогреве двигателя автомобиля k-й группы, г/мин;

m_{Lik} - пробеговый выброс i -го вещества, автомобилем k -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км;

m_{xxik} - удельный выброс i -го вещества при работе двигателя автомобиля k -й группы на холостом ходу, г/мин;

t_{np} - время прогрева двигателя, мин;

L_1, L_2 - пробег автомобиля по территории стоянки, км;

t_{xx1}, t_{xx2} - время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на неё (1 мин).

Средний пробег автомобилей по территории или помещению стоянки L_1 (при выезде) и L_2 , (при возврате) определяется по формулам 4.7 и 4.8 соответственно:

$$L_1 = \frac{L_{1Б} + L_{1Д}}{2}, \quad (4.9)$$

$$L_2 = \frac{L_{2Б} + L_{2Д}}{2}, \quad (4.10)$$

где $L_{1Б}$, $L_{1Д}$ - пробег автомобиля от ближайшего к выезду и наиболее удаленного от выезда места стоянки до выезда со стоянки, км. ;

$L_{2Б}$, $L_{2Д}$ - пробег автомобиля от ближайшего к въезду и наиболее удаленного от въезда места стоянки автомобиля до въезда на стоянку, км.;

Валовый выброс i -го вещества автомобилями рассчитывается отдельно для каждого периода года по формуле:

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k \alpha_B (M_{1ik} + M_{2ik}) N_k D_p 10^{-6}, \quad (4.11)$$

где α_B - коэффициент выпуска (выезда);

N_k - количество автомобилей к-й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период (26 автомобилей) ;

D_p - количество дней работы в расчетном периоде (теплом,) (212 дней) ;

j - период года (Т - теплый).

Коэффициент выпуска (выезда) рассчитывается по формуле:

$$\alpha_B = \frac{N_{кв}}{N_k}, \quad (4.12)$$

где $N_{кв}$ - среднее за расчетный период количество автомобилей группы, выезжающих в течении суток со стоянки (24 автомобилей).

Максимально разовый выброс i -го вещества G_i рассчитывается для каждого месяца по формуле:

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^K (m_{npik} t_{np} + m_{Lik} L_1 + m_{xxik} t_{xx1}) N_k^i}{3600}, \quad (4.13)$$

где N_k^i - количество автомобилей к-й группы, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей (1 автомобиль).

Из полученных значений G_i выбирается максимальное.

Выбранные и полученные значения представлены в таблицах 4.6, 4.7

Таблица 4.6 – Выбранные значения

| | m_{npik} (Г/М ин) | m_{Lik} (Г/К м) | m_{xxik} (Г/МИН) | t_{np} , МИН | t_{xx1}, t_{xx2} | $L_1=L_2$ |
|-----|------------------------|----------------------|------------------------|----------------|--------------------|-----------|
| CO | 3 | 7,5 | 2,9 | 4 | 1 | 0,65 |
| CH | 0,4 | 1,1 | 0,45 | 4 | 1 | 0,65 |
| Nox | 1 | 4,5 | 1 | 4 | 1 | 0,65 |
| C | 0,04 | 0,4 | 0,04 | 4 | 1 | 0,65 |
| SO2 | 0,113 | 0,78 | 0,1 | 4 | 1 | 0,65 |

Таблица 4.7 – Результаты расчетов

| | M_{Lik} , Г | M_{2ik} , Г | M т/год | G_i г/с |
|-----|---------------|---------------|------------|-------------|
| CO | 19,775 | 32,9 | 0,0893368 | 0,001647917 |
| CH | 2,765 | 4,85 | 0,01291504 | 0,000230417 |
| Nox | 7,925 | 19 | 0,0456648 | 0,000660417 |
| C | 0,46 | 1,64 | 0,0035616 | 0,00003833 |
| SO2 | 1,059 | 3,22 | 0,00725718 | 0,00008825 |

4.6. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей

В зонах технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР) источниками выделения загрязняющих веществ являются автомобили, перемещающиеся по помещению зоны. Для автомобилей с дизельными двигателями рассчитывается выброс CO, CH, NO_x, C, SO₂.

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

$$M_{Ti} = \sum_{K=1}^K (2m_{Lik} \cdot S_T + m_{npik} \cdot t_{np}) n_k \cdot 10^{-6}, \quad (4.14)$$

где m_{Lik} - пробеговый выброс *i*-го вещества автомобилем *k*-й группы, г/;

m_{npik} - удельный выброс *i*-го вещества при прогреве двигателя *k*-й группы, г/мин;

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 (1,5 мин.).

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

$$G_{Ti} = \frac{(m_{Lir} \cdot S_T + 0,5m_{npik} \cdot t_{np}) \cdot N'_{Tk}}{3600}, \quad (4.15)$$

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

Результаты расчетов приведены в таблице 4.8

Таблица 4.8 – Результаты расчетов

| | m_{npik} , (г/мин) | m_{Lir} , (г/км) | S_T , (км) | n_k | t_{np} , мин | N_{Tk} | M_{Ti} , (г/год) | G_{Ti} , (г/с) |
|-----|-------------------------|-----------------------|-----------------|-------|-------------------|----------|-----------------------|---------------------|
| | CO | 3 | 7,5 | | 0,008 | | 1200 | 1,5 |
| CH | 0,4 | 1,1 | 0,008 | 1200 | 1,5 | 2 | 0,0007411 | 0,000171556 |
| Nox | 1 | 4,5 | 0,008 | 1200 | 1,5 | 2 | 0,0018864 | 0,000436667 |
| C | 0,04 | 0,4 | 0,008 | 1200 | 1,5 | 2 | 7,968E-05 | 0,000018444 |
| SO2 | 0,113 | 0,78 | 0,008 | 1200 | 1,5 | 2 | 0,0002184 | 0,00005055 |

4.7. Мойка автомобилей

Для автомобилей с дизельными двигателями рассчитывается выброс - CO, CH, NO_x, C, SO₂.

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

для помещения мойки с тупиковыми постами:

$$M_{iT} = \sum_{k=1}^K (2m_{Lik} \cdot S_T + m_{npik} \cdot t_{np}) n_k \cdot 10^{-6}, \quad (4.16)$$

где m_{Lik} - пробеговый выброс i -го вещества автомобилем k -й группы, г/км;

m_{npik} - удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя k -й группы, г/мин;

S_T - расстояние от ворот помещения до моечной установки, км.;

n_k - количество автомобилей k -й группы, обслуживаемых постом мойки в течение года;

t_{np} - время прогрева.

Максимально разовый выброс определяется по формуле:

$$G_{Ti} = \frac{(2m_{Lik} \cdot S_T + m_{npik} \cdot t_{np}) \cdot N_K}{3600}, \quad (4.17)$$

где N_K - наибольшее количество автомобилей, обслуживаемых мойкой в течение часа (1 автомобиль).

Результаты расчетов представлены в таблице 4.9.

Таблица 4.9 – Результаты расчетов

| | m_{npik} , (г/мин) | m_{Lik} , (г/км) | S_T , км | n_k , | t_{np} , мин | M_{iT} , т/год | G_{Ti} , г/с |
|-----|-------------------------|-----------------------|---------------|---------|-------------------|---------------------|-------------------|
| CO | 3 | 7,5 | 0,005 | 1200 | 0,5 | 0,00189 | 0,0004375 |
| CH | 0,4 | 1,1 | 0,005 | 1200 | 0,5 | 0,0002532 | 0,0000586 |
| Nox | 1 | 4,5 | 0,005 | 1200 | 0,5 | 0,000654 | 0,000151389 |
| C | 0,04 | 0,4 | 0,005 | 1200 | 0,5 | 0,0000288 | 0,000006667 |
| SO2 | 0,113 | 0,78 | 0,005 | 1200 | 0,5 | 0,00007716 | 0,000017861 |

4.8. Контроль токсичности отработавших газов автомобилей

Валовый выброс CO, CH, NO_x, C, SO₂ при контроле токсичности отработавших газов определяется по формуле:

$$M_i^K = \sum_{k=1}^K n_k (m_{npik} \cdot t_{np} + m_{xxik} \cdot t_{uc1} + m_{xxik} \cdot A \cdot t_{uc2}) \cdot 10^{-6}, \quad (4.18)$$

где n_k - количество проверок данного типа автомобилей в год;

m_{npik} - удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля каждой группы для теплого периода года, г/мин;

m_{xxik} - удельный выброс i -го вещества при работе на холостом ходу двигателя автомобиля каждой группы, г/мин;

t_{np} - время прогрева автомобиля на посту контроля (принимается равным 1,5 мин);

t_{uc1} - среднее время работы двигателя на малых оборотах холостого хода при проверке (принимается равным 3 мин.);

A - коэффициент, учитывающий увеличение удельного выброса i -го вещества каждой группы при работе двигателя автомобиля на повышенных оборотах холостого хода (принимается равным 1,8);

t_{uc2} - среднее время работы двигателя на повышенных оборотах холостого хода (принимается равным 1,5 мин.).

Максимально разовый выброс i -го вещества определяется по формуле:

$$G_i = \frac{(m_{npik} \cdot t_{np} + m_{xxik} \cdot t_{uc1} + m_{xxik} \cdot A \cdot t_{uc2}) N'_k}{3600}, \quad (4.19)$$

где N'_k - наибольшее количество автомобилей, проверяемое в течение часа на посту (1 автомобиль).

Расчёт G_i производится для автомобилей, имеющих наибольшие удельные выбросы по i -му компоненту.

Результаты расчетов представлены в таблице 4.10

Таблица 4.10 – Результаты расчетов

| | $m_{\text{прик}},$ (г/мин) | n_k | $m_{\text{ххик}},$ (г/мин) | N'_k | M_i^k , т/год | G_i , г/с |
|-----|-------------------------------|-------|-------------------------------|--------|--------------------|----------------|
| СО | 3 | 1200 | 2,9 | 1 | 0,025236 | 0,0058417 |
| СН | 0,4 | 1200 | 0,45 | 1 | 0,003798 | 0,0008792 |
| Нох | 1 | 1200 | 1 | 1 | 0,00864 | 0,002 |
| С | 0,04 | 1200 | 0,04 | 1 | 0,0003456 | 0,00008 |
| SO2 | 0,113 | 1200 | 0,1 | 1 | 0,0008874 | 0,0002054 |

4.9. Мойка деталей, узлов и агрегатов

Прежде чем приступать к ремонту агрегатов, узлов и деталей автомобилей, их необходимо очистить от загрязнений и коррозии.

Широкое распространение в процессах очистки получили синтетические моющие средства (СМС), основу которых составляют поверхностно активные вещества (ПАВ) и щелочные соли (“Лабомид 101, 203”, Темп-100д и др.). При использовании СМС в качестве моющего раствора выделяется аэрозоль кальцинированной соды.

Валовый выброс загрязняющего вещества при мойке определяется по формуле:

$$M_i^M = g_i \cdot F \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-6}, \quad (4.20)$$

где g_i - удельный выброс загрязняющего вещества, г/с м²;

F - площадь зеркала моечной ванны, м²;

t - время работы моечной установки в день, час;

n - число дней работы моечной установки в год.

Максимально разовый выброс определяется по формуле:

$$G_i^M = g_i \cdot F . \quad (4.21)$$

Результаты расчетов приведены в таблице 4.11

Таблица 4.11 – Результаты расчетов

| | g_i , | F , | t , | n | M_i^M , | G_i^M , |
|---|--------------------|----------------|-------|-----|-----------|-----------|
| | г/с м ² | м ² | час | | т/Год | г/с |
| Керосин | 0,433 | 12 | 2 | 450 | 16,835 | 5,196 |
| Натрия карбонат (кальцинированная сода) | 0,0016 | 12 | 2 | 450 | 0,06221 | 0,0192 |

4.10. Обкатка и испытание двигателей после ремонта

Участок по обкатке и испытанию двигателей оборудуется специальными стендами, на которые устанавливается двигатель для проведения этих работ. При работе двигателя выделяются токсичные вещества: оксид углерода - CO, оксиды азота - NO_x, углеводороды - CH, соединения серы - SO₂, сажа – С.

Обкатка двигателей проводится как без нагрузки (холостой ход), так и под нагрузкой. На режиме холостого хода выброс загрязняющих веществ определяется в зависимости от рабочего объема испытываемого двигателя. При обкатке под нагрузкой выброс загрязняющих веществ зависит от средней мощности, развиваемой двигателем при обкатке.

Валовый выброс *i*-го загрязняющего вещества M_i определяется по формуле:

$$M_i = M_{ixx} + M_{ин}, \quad (4.22)$$

где M_{ixx} - валовый выброс i -го загрязняющего вещества при обкатке на холостом ходу, т/год;

$M_{ин}$ - валовый выброс i -го загрязняющего вещества при обкатке под нагрузкой, т/год.

Валовый выброс i -го загрязняющего вещества при обкатке на холостом ходу определяется по формуле:

$$M_{ixx} = \sum_{n=1}^n P_{ixxn} \cdot t_{xnx} \cdot n_n \cdot 60 \cdot 10^{-6}, \quad (4.23)$$

где P_{ixxn} - выброс i -го загрязняющего вещества при обкатке двигателя n -й модели на холостом ходу, г/с;

t_{xnx} - время обкатки двигателя n -й модели на холостом ходу, мин. (90 мин.);

n_n - количество обкатанных двигателей n -й модели в год (5 дв-й).

$$P_{ixxn} = q_{ixxB} \cdot V_{hn} \quad \text{или} \quad P_{ixxD} = q_{ixxD} \cdot V_{hn}, \quad (4.24)$$

где q_{ixxB} , q_{ixxD} - удельный выброс i -го загрязняющего вещества бензиновым и дизельным двигателем n -й модели на единицу рабочего объема, г/л с;

V_{hn} - рабочий объем двигателя n -й модели, л. ($V_{hn}=50$).

Валовый выброс i -го загрязняющего вещества при обкатке двигателя под нагрузкой определяется по формуле:

$$M_{iH} = \sum_{n=1}^s P_{инn} \cdot t_{инn} \cdot n_n \cdot 60 \cdot 10^{-6}, \quad (4.25)$$

где $P_{инн}$ - выброс i -го загрязняющего вещества при обкатке двигателя n -й модели под нагрузкой, г/с;

$t_{инн}$ - время обкатки двигателя n -й модели под нагрузкой, мин. (45 мин.).

$$P_{инн} = q_{инБ} \cdot N_{срн} \quad \text{или} \quad P_{инн} = q_{инД} \cdot N_{срн}, \quad (4.26)$$

где $q_{инБ}$, $q_{инД}$ - удельный выброс i -го загрязняющего вещества дизельным двигателем на единицу мощности, г/л.с.;

$N_{срн}$ - средняя мощность, развиваемая при обкатке под нагрузкой двигателем n -й модели, л.с. ($N_{срн} = 18,2$).

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ G_i , определяется только на нагрузочном режиме, т.к. при этом происходит наибольшее выделение загрязняющих веществ. Расчет производится по формуле:

$$G_i = q_{инБ} \cdot N_{срБ} \cdot A_B + q_{инД} \cdot N_{срД} \cdot A_D, \quad (4.27)$$

где $q_{инБ}$, $q_{инД}$ - удельный выброс i -го загрязняющего вещества бензиновым или дизельным двигателем на единицу мощности, г/л.с.;

$N_{срБ}$, $N_{срД}$ - средняя мощность, развиваемая при обкатке наиболее мощного бензинового и дизельного двигателя, л.с. ($N_{срД} = 1200$).

A_B , A_D - количество одновременно работающих испытательных стендов для обкатки бензиновых и дизельных двигателей (1 стенд).

Если на предприятии имеется только один стенд, на котором обкатывают бензиновые и дизельные двигатели, то в качестве максимально разовых выбросов G_i принимаются значения для двигателей, имеющих наибольшие выбросы по i -му компоненту.

Результаты расчетов представлены в таблице 4.12.

Таблица 4.12 – Результаты расчетов

| | $q_{\text{иххД}}$ | $q_{\text{инБ}}$ | $P_{\text{иххл}}$ | $M_{\text{ихх}}$ | $P_{\text{инл}}$ | $M_{\text{ин}}$ | G_i | M_i |
|-----|-------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|-----------------|-------|-----------|
| | г/л с | г/л с | г/с | т/год | г/с | т/год | г/с | т/год |
| СО | 0,0045 | 0,0016 | 0,225 | 0,006075 | 0,08 | 0,00216 | 1,92 | 0,008235 |
| СН | 0,0007 | 0,0005 | 0,035 | 0,000945 | 0,025 | 0,000675 | 0,6 | 0,00162 |
| Нох | 0,0015 | 0,0035 | 0,075 | 0,002025 | 0,175 | 0,004725 | 4,2 | 0,00675 |
| С | 0,0001 | 0,00023 | 0,005 | 0,000135 | 0,0115 | 0,0003105 | 0,276 | 0,0004455 |
| SO2 | 0,00015 | 0,00017 | 0,0075 | 0,0002025 | 0,0085 | 0,0002295 | 0,204 | 0,000432 |

4.11. Сварка и резка металлов

На автотранспортных предприятиях применяется электродуговая сварка штучными электродами АНО-4, а также газовая сварка и резка металла.

Количество выделяющихся загрязняющих веществ при сварке зависит от марки электрода и марки свариваемого металла, типа швов и других параметров сварочного производства.

Расчет количества загрязняющих веществ проводится по удельным показателям, приведенным к расходу сварочных материалов.

Расчет валового выброса загрязняющих веществ при всех видах электросварочных работ производится по формуле:

$$M_i^c = g_i^c \cdot B \cdot 10^{-6}, \quad (4.28)$$

где g_i^c - удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества, г/кг расходуемых сварочных материалов;

B - масса расходуемого за год сварочного материала, кг.

Максимально разовый выброс определяется по формуле:

$$G_i^c = \frac{g_i^c \cdot b}{t \cdot 3600}, \quad (4.29)$$

где b - максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня, кг.

t - время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня, час.

Результаты расчетов валового выброса загрязняющих веществ и максимально разового выброса при сварке представлены в таблице 4.13.

Таблица 4.13 – Результаты расчетов

| | | g_i^c , г/кг | B , кг | b , кг | t , час | M_i^c , т/год | G_i^c , г/с |
|--------------------|---|----------------|----------|----------|-----------|-----------------|---------------|
| Сварочная аэрозоль | Марганец и его соединения | 1,66 | 100 | 0,5 | 5 | 0,0001660 | 0,0000461 |
| | Железа оксид | 15,73 | 100 | 0,5 | 5 | 0,0015730 | 0,0004369 |
| | Пыль неорганическая, содержащая SiO ₂ (20-70%) | 0,41 | 100 | 0,5 | 5 | 0,0000410 | 0,0000114 |

Для определения количества загрязняющих веществ, выделяющихся при газовой резке металла, используются удельные показатели g_i^p (г/час).

Валовый выброс при газовой резке определяется для каждого газорезущего поста отдельно по формуле:

$$M_i^p = g_i^p \cdot t \cdot n \cdot 10^{-6}, \quad (4.30)$$

где g_i^p - удельный выброс загрязняющих веществ в г/час;

t - “чистое” время газовой резки металла в день, час;

n - количество дней работы поста в году.

Максимально разовый выброс при газовой резке определяется по формуле:

$$G_i^P = \frac{g_i^P}{3600}, \quad (4.31)$$

Результаты расчетов валового выброса загрязняющих веществ и максимально разового выброса при резке металлов представлены в таблице 4.14

Таблица 4.14 – Результаты расчетов

| | | | g_i^P , г/час | t , час | n | M_i^P , т/год | G_i^P , г/с |
|--|--------------------|---------------------------|--------------------|--------------|-----|--------------------|------------------|
| | | | | | | | |
| Сталь углеродистая 10 мм. | Сварочная аэрозоль | Марганец и его соединения | 1,9 | 1 | 365 | 0,0006935 | 0,000527778 |
| | | Железа оксид | 129,1 | 1 | 365 | 0,0471215 | 0,035861111 |
| | | Углерода оксид | 63,4 | 1 | 365 | 0,023141 | 0,017611111 |
| | | Азота диоксид | 64,1 | 1 | 365 | 0,0233965 | 0,017805556 |
| | | | | | | | |
| Сталь качественная легированная 10 мм. | Сварочная аэрозоль | Хрома оксид | 2,5 | 1 | 365 | 0,0009125 | 0,000694444 |
| | | Железа оксид | 143 | 1 | 365 | 0,052195 | 0,039722222 |
| | | Углерода оксид | 55,2 | 1 | 365 | 0,020148 | 0,015333333 |
| | | Азота диоксид | 43,4 | 1 | 365 | 0,015841 | 0,012055556 |
| | | | | | | | |
| Сталь высокомарганцовистая 10 мм. | Сварочная аэрозоль | Марганец и его соединения | 2,8 | 1 | 365 | 0,001022 | 0,000777778 |
| | | Железа оксид | 138,8 | 1 | 365 | 0,050662 | 0,038555556 |
| | | Кремния оксид | 0,6 | 1 | 365 | 0,000219 | 0,000166667 |
| | | Углерода оксид | 58,2 | 1 | 365 | 0,021243 | 0,016166667 |
| | | Азота диоксид | 46,6 | 1 | 365 | 0,017009 | 0,012944444 |

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе представлено Совершенствование системы профилактики редуктор – мотор колес автосамосвалов БелАЗ - 75131 на предприятии ООО УК «Разрез Майрыхский», с. Аршаново»

В первой главе дипломной работы была произведена оценка деятельности предприятия «ООО – БТЛ сервис», выявлены проблемы, связанные с плановым ремонтом редуктор – мотор колес. Для решения данной проблемы нужно разработать новую систему профилактической работы.

Во второй главе дипломной работы был произведен технический расчет планового ремонта редуктор – мотор колес.

Были определены новые периодичности ПР1 и ПР2, а также был произведен подбор необходимого оборудования и оптимальное количество рабочих. Так же была разработана операционно-постовая карта на проведение плановых ремонтов редуктор – мотор колес.

В третьей главе были рассчитаны технико-экономические показатели данной работы, общий фонд заработной платы, капитальные вложения, срок окупаемости.

Исходя из этого мы имеем следующие показатели: необходимо закупить оборудование на сумму 2 048 842 рублей. Капитальные вложения с учетом перевозки оборудования 2 113 842.

В четвертой главе произведен экологический расчет всего автопарка автосамосвалов БелАЗ 75131.

CONCLUSION

The present graduation paper is “The prevention system improvement of the gear and motor-in-wheel system of dump trucks of BelAZ - 75131 at the Coal Mining Company: OOO “Razrez Mairykhsky”, in the village of Arshanovo”.

Chapter I of the thesis presents assessment of business activity of the “OOO - BTL Service” enterprise, and problems associated with the scheduled repair of gear and motor-in-wheel system. To solve this problem, it is necessary to develop a new system of preventive work.

Chapter II of the thesis deals with an engineering design for the scheduled repair of gear and motor-in-wheel system maintenance.

Maintenance rates PR1 and PR2 have been determined; necessary equipment and number of tech staff have been selected. A checklist has been developed for the scheduled repair of gear and motor-in-wheel system maintenance.

Chapter III deals with the calculation of technical and economic indicators, the total wage bill, investments, payback period.

The following indicators have been defined: it is necessary to purchase equipment for 2,048,842 rubles; investments, including equipment transportation, will be 2,113,842 rubles.

Chapter IV presents ecological indicators of utilizing the fleet of trucks of BelAZ 75131.

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

21. Руководство по эксплуатации 75131 – 3902015 РЭ

22. Руководство по ремонту 75131 – 3902080 РС

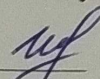
2020-7-10 15:35

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

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

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой


подпись Е.М.Желтобрюхов
«01» 04 2020 г. инициалы, фамилия

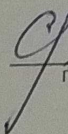
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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

Совершенствование системы профилактики редуктор - мотор колес
автосамосвалов БелАЗ - 75131 на ООО УК "Разрез Майрыхский",
с. Аршаново

тема

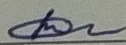
Руководитель


подпись, дата

к.т.н. доцент каф. АТиМ
должность, ученая степень

А.В. Олейников
инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата

А.А. Анненков
инициалы, фамилия