Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Институт «Политехнический»
Факультет «Автотранспортный»
Кафедра «Автомобили и автомобильный сервис»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
_____А.Д. Рулевский
«___»_____2020 г.

Повышение эффективности ТО-2 и ТО-3 карьерных самосвалов БелАЗ-75306 за счет совершенствования регламента их проведения

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
НИУ ЮУрГУ 23.03.02.2020.163.00.00 ПЗ ВКР

Руководитель работы
доцент каф. АиАС
_____Ю.Ю. Ушаков
«___»_____2020 г.

Автор работы
студент группы П–420
_____А.Л. Сатонин
«___»_____2020 г.

Нормоконтролер
доцент каф. АиАС
_____А.А. Дойкин
«___»_____2020 г.

Челябинск 2020

АННОТАЦИЯ

Сатонин А.Л. Повышение эффективности ТО-2 и ТО-3 карьерных самосвалов БелАЗ-75306 за счет совершенствования регламента их проведения – Челябинск: ЮУрГУ, АТ; 2020, – 65 с., библиогр. список – 10 наим.

Актуальность темы обусловлена моральным устареванием технологии проведения ТО-2 и ТО-3 автосамосвалов БелАЗ-75306 на разрезе «Черногорский», что не позволяет эффективно повышать уровень технической готовности этих машин.

В выпускной квалификационной работе был произведен анализ действующего регламента на проведение ТО-2 и ТО-3 карьерных автосамосвалов марки БелАЗ-75306 на разрезе «Черногорский», изучен передовой опыт повышения эффективности проведения ТО, осуществлен анализ деятельности персонала ЦРТА в рамках выполнения ТО и осуществлено совершенствование существующего регламента на проведение ТО-2 и ТО-3 с целью сокращения продолжительности простоев автосамосвалов в ремонтной зоне.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 7
1 ОБОСНОВАНИЕ АКТУАЛЬНОСТИ ЗАДАЧИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ КАРЬЕРНОГО ТРАНСПОРТА РАЗРЕЗА "ЧЕРНОГОРСКИЙ" 8
1.1 Характеристика разреза "Черногорский" и цеха по ремонту технологического автотранспорта (ЦРТА) 8
1.2 Анализ показателей работы и проведения технического обслуживания карьерного транспорта разреза "Черногорский" 13
1.3 Постановка цели и задач исследования 15
2 ВЫЯВЛЕНИЕ РЕЗЕРВОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ КАРЬЕРНОГО ТРАНСПОРТА РАЗРЕЗА "ЧЕРНОГОРСКИЙ" 17
2.1 Изучение передового опыта повышения эффективности проведения технического обслуживания горного оборудования 17
2.2 Анализ и оценка регламента на проведение ТО-2 и ТО-3 автосамосвалов БелАЗ-75306 21
2.3 Анализ деятельности персонала ЦРТА в рамках проведения ТО-2 и ТО-3 автосамосвалов БелАЗ-75306 23
3 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕГЛАМЕНТА НА ВЫПОЛНЕНИЕ ТО-2 И ТО-3 АВТОСАМОСВАЛОВ БЕЛАЗ-75306 26
3.1 Выбор инструментов и средств механизации для повышения качества и сокращения времени на проведение ТО-2 и ТО-3 26
3.2 Разработка усовершенствованного регламента на выполнение ТО-2 и ТО-3 27
3.3 Расчет технико-экономических показателей при использовании усовершенствованного регламента 29
4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ 31
4.1 Требования безопасности и предупреждения 31
4.2 Правила пожарной безопасности 36

4.3 Правила безопасности и предупреждения при выполнении сварочных работ..... 41
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 45
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ..... 46
ПРИЛОЖЕНИЕ……48

ВВЕДЕНИЕ

В связи с реализацией стратегии технико-технологического перевооружения на разрезе «Черногорский» ежегодно приобретается новое высокотехнологическое оборудования, в т.ч. и большегрузные карьерные автосамосвалы модели БелАЗ-75306. Однако, как показывает практика, использование потенциала данной техники остается на неудовлетворительном уровне, что обусловлено недостаточным развитием организации ее эксплуатации и ремонта.

Целью выпускной квалификационной работы является совершенствование регламентов на проведение ТО-2 и ТО-3 автосамосвалов БелАЗ-75306 с целью сокращения его продолжительности без ухудшения качества для увеличения грузооборота этих машин.

Для достижения цели выпускной квалификационной работы необходимо решить следующие задачи:

- изучить передовой опыт повышения эффективности проведения технического обслуживания карьерных автосамосвалов;
- проанализировать и дать оценку регламента на проведение ТО-2 и ТО-3 автосамосвалов БелАЗ-75306;
- проанализировать деятельность персонала ЦРТА в рамках проведения ТО-2 и ТО-3 автосамосвалов БелАЗ-75306;
- осуществить совершенствование регламента на выполнение ТО-2 и ТО-3;
- произвести расчет технико-экономических показателей при использовании усовершенствованного регламента.

1 ОБОСНОВАНИЕ АКТУАЛЬНОСТИ ЗАДАЧИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ КАРЬЕРНОГО ТРАНСПОРТА РАЗРЕЗА "ЧЕРНОГОРСКИЙ"

1.1 Характеристика разреза "Черногорский" и цеха по ремонту технологического автотранспорта (ЦРТА)

Разрез “Черногорский” осуществляет разработку открытым способом Черногорского каменноугольного месторождения и располагается в Усть-Абаканском районе. Центральная часть месторождения находится в 23 км на северо-запад от города Абакана. На северо-восточной окраине месторождения расположен г. Черногорск с населением около 75 тыс. чел., в котором угольная промышленность является ведущей отраслью. Горные работы производятся на разрезе “Черногорский” и участке открытых горных работ “Абаканский” [1].

Рельеф поверхности карьерного поля мелкосопочный с абсолютными отметками 310÷360 м. Постоянных водотоков на площади разреза нет. Растительность представлена степными формами (травы и кустарники).

Черногорское месторождение расположено на северо-западной окраине Южно-Минусинской мульды, на левом берегу р. Енисея, в 10 км к северо-западу от устья р. Абакана.

Месторождение входит в состав Минусинского угленосного бассейна, который представляет собой обширную депрессию, располагающуюся между отрогами хребтов Кузнецкого Алатау, Западного и Восточного Саяна. Минусинская депрессия разделяется на Северно-, Средне- и Южно-Минусинскую котловины, различающиеся временем заложения, мощностями, составом осадков и степенью угленосности.

В границах угленосного поля Черногорская мульда имеет овальную форму, вытянута с юго-запада на северо-восток с размерами по длинной оси 24 км и по короткой 12 км.

Климат района резко континентальный с холодной зимой и жарким засушливым летом. Среднегодовая температура воздуха колеблется от +1,8° до -1,0°.

С разреза “Черногорский” поставляется угольная продукция следующих марок: рассортированный ДПК класс крупностью 60-130мм, уголь каменный обогащённый, ДО класс крупностью 25-60мм, ДМС класс крупностью 6-25мм, ДМСШ класс крупностью 0-25мм, и рядовой ДР класс 0-300мм.

Востребованность продукции разреза “Черногорский” обусловлена высоким качеством выпускаемой и отгружаемой потребителям угольной продукции как на внутреннем, так и на внешнем рынках.

Экскавация горной массы осуществляется в основном гидравлическими экскаваторами типа Komatsu PC1250, PC2000 и PC4000. Транспортировка горной массы осуществляется с помощью карьерного транспорта, представленного автосамосвалами БелАЗ моделей 7555 (8 ед.), 7513 (22 ед.), 75306 (34 ед.)

Ремонт автосамосвалов с 2015 года осуществляется на основе аутсорсинга предприятием АО “Черногорский ремонтно-механический завод” (ЧРМЗ).

АО ЧРМЗ организовала на территории разреза «Черногорский» цех по ремонту технологического автотранспорта (ЦРТА).

ЦРТА представляет собой помещение (бокс) площадью около 2000 м^2. В нём производятся такие виды работ как проведение технического обслуживания, планово-предупредительных ремонтов и различных видов текущих ремонтов.

Плановое технического обслуживание осуществляется в зависимости от наработанных автосамосвалами мото-часов:

1) ТО-1 каждые 250 мото-часов;

2) ТО-2 каждые 500 мото-часов;

3) ТО-3 каждые 1000 мото-часов.

Персонал ЦРТА так же проводит ремонтные работы:

1) монтаж/демонтаж крупногабаритных шин, а также их ремонт;

2) ремонт коробки гидромеханической передачи;

3) ремонт главной передачи;

4) ремонт и замена цилиндров подвески;

5) монтаж/демонтаж редуктор колес;

6) монтаж/демонтаж электродвигателя;

7) ремонт гидросистемы;

8) монтаж/демонтаж двигателя внутреннего сгорания;

9) ремонт и диагностика электрооборудования;

10) ремонт и замена амортизаторов;

11) ремонт и замена центрального опрокидывающего механизма;

12) ремонт передних ступенчатых колес;

13) сварочные работы и др.

В среднем на 1 автосамосвал приходится около 24 плановых и 48 текущих ремонтов в год. Работа в цехе ведётся в круглосуточном режиме. Персонал ЦРТА состоит из 84 человек:

1)1 начальник цеха по ремонту;

2) 2 мастера по техническому обслуживанию;

3) 4 механика;

4) 16 слесарей технического обслуживания;

5) 1 медник-аккумуляторщик;

6) 60 слесарей по ремонту автосамосвалов БелАЗ.

Список помещений и используемого оборудования приведён ниже в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Список помещений и оборудования ЦРТА

№	Помещение	Используемое оборудование
1	Кабинет ИТР	Оборудование отсутствует
2	Кабинет выдачи нарядов	Оборудование отсутствует
3	Тепловой узел	Оборудование отсутствует
4	Медницкий цех	Стенд для крепления и переворачивания радиаторов, ванна для проверки герметичности радиаторов и теплообменников, газовый паяльник Bernz Omatic ST205K

Продолжение таблицы 1.1

5	Аккумуляторный цех	Зарядное устройства для 12-тивольтного оборудования ПП500, нагрузочная вилка
6	Арматурный цех	Вертикальный сверлильный станок, установка для проверки герметичности тормозных цилиндров, установка для испытания пневматических систем, точильный камень
7	Амортизаторный цех	Стенд для ремонта цилиндров подвески, стенд для ремонта пневмо-гидроаккумуляторов, стенд для ремонта центрального опрокидывающего механизма
8	Электроцех	Стенд для проверки агрегатов низковольтного питания
9	Токарный цех	Универсальный токарный станок 16К20, фрезеровочный станок, сварочный аппарат
10	Бойлерная	
11	Зона текущих ремонтов	Кран-балка грузоподъемностью до 5 тонн, шиномонтажный стенд, кран-балка грузоподъемностью до 10 тонн
12	Зона технического обслуживания	Стенд-кантователь для ремонта редуктор-мотор колес
13	Склад МТС	Оборудование отсутствует
14	Инструментальный цех	Наборы ключей
15	Цех по ремонту коробки гидромеханической передачи	Кран-балка грузоподъемностью до 3 тонн, стенд для разборки коробки ГМП, обкаточный стенд

Окончание таблицы 1.1

16	Вентиляционный узел	Стенд для обдувки воздушных фильтров, пневматический компрессов до 8 атм.
17	Моторный цех	Кран-балка грузоподъемностью до 0,8 тонн, набор инструментов слесарей ТО
18	Цех ЗАО «Бенифит»	Наборы ключей
19	Помещение для мойки	Моечная машина Karcher
20	Кабинет обслуживающего персонала	Оборудование отсутствует

План ЦРТА представлен на рисунке 1.1.

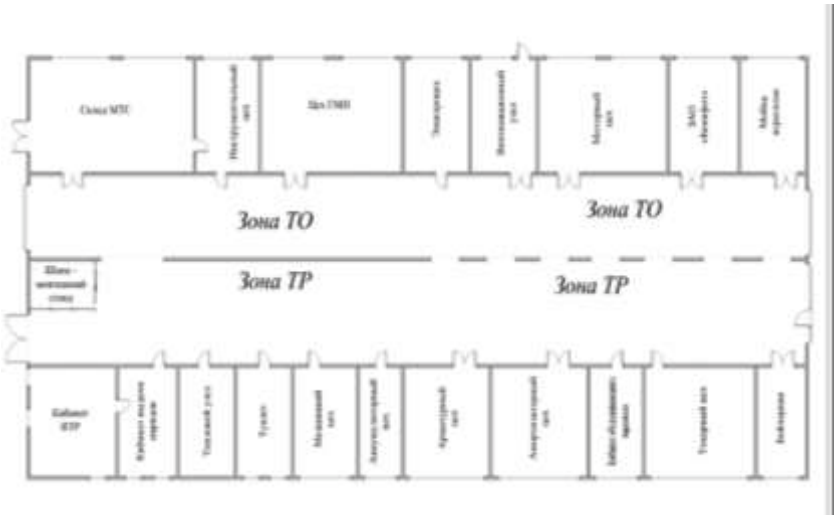


Рисунок 1.1 – План расположения помещений и ремонтных зон ЦРТА

Исходя из данных, представленных в таблице (см. таблицу 1.1) и на рисунке (см. рисунок 1.1), видно, что ремонтный цех делится на две части: зону проведения технического обслуживания и зону проведения текущих ремонтов.

1.2 Анализ показателей работы и проведения технического обслуживания карьерного транспорта разреза "Черногорский"

Согласно технической политике ООО «СУЭ-Хакасия» на основных производственных единицах, в т.ч. разрезе «Черногорский», непрерывно осуществляется увеличение единичной мощности основного оборудования с целью увеличения объёмов добычи и грузооборота.

В рамках реализации данной политики в период 2002-2019 года произошло существенное увеличение парка автосамосвалов – приобретено 40 ед. БелАЗ-75306 грузоподъемностью 220 т, вследствие чего средняя грузоподъемность парка выросла на 60% – со 124 до 193 т. Это позволило в 2015 году организовать достижение рекордной производительности экскаватора Komatsu PC4000 –за месяц отгружено в автосамосвалы 844,9 тыс. м^3 горной массы. В 2016 году отгрузка горной массы в автотранспорт экскаватором Komatsu PC4000 достигла уровня 1075 тыс. м^3/мес. – наивысшее достижение для машин данного класса, работающих на угольных разрезах мира. На приведенном ниже рисунке 1.2 наглядно показан рост добычи угля на разрезе «Черногорский» в период с 2003 по 2018 год.

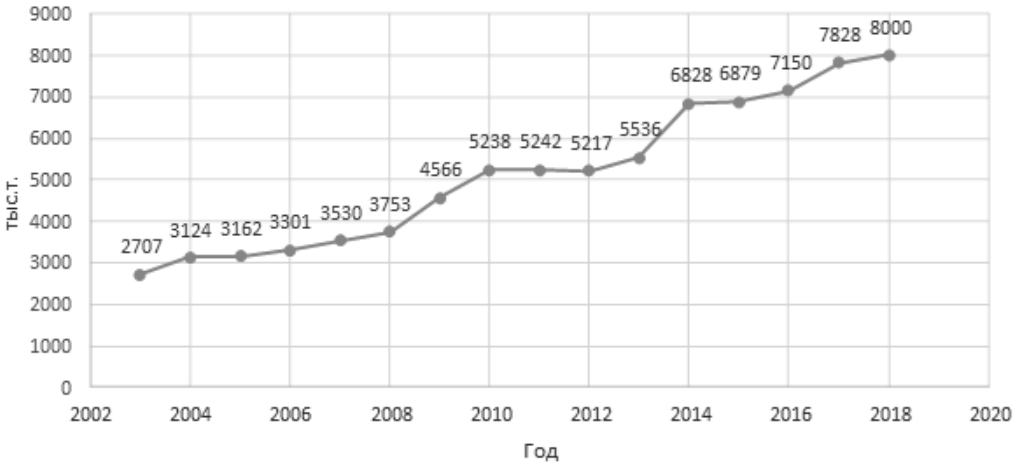


Рисунок 1.2 – Динамика добычи угля на разрезе «Черногорский» в период с 2003 по 2018 год

Реализация технической политики ООО «СУЭК-Хакасия» сопровождается непрерывной выработкой организационных мероприятий, позволяющих

повышать уровень использования технического потенциала эксплуатируемого оборудования.

С 2015 года на разрезе «Черногорский» была начата работа по повышению качества проведения технического обслуживания и ремонта карьерного автотранспорта с целью увеличения коэффициента технической готовности парка и, соответственно, увеличения его грузооборота. Актуальность данной работы обусловлена проведенным анализом результатов деятельности ЦРТА, позволившим установить, что с 2015 года персоналом цеха обеспечивается устойчивая динамика роста коэффициента технической готовности парка ($К_{тг}$), что показано на рисунке 1.3. Однако имеющиеся резервы роста $К_{тг}$, обусловленные существующими регламентами на проведение ТО, почти освоены.

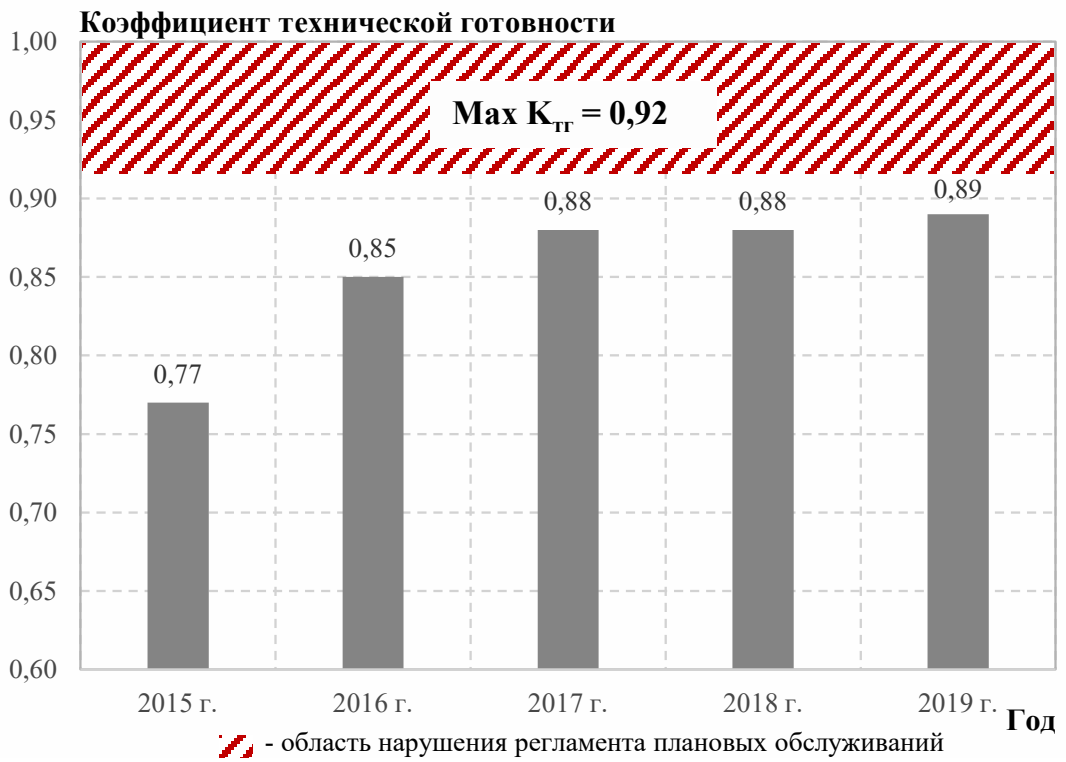


Рисунок 1.3 – Показатели $К_{тг}$ автосамосвалов БелАЗ-75306 разреза «Черногорский» по годам

Одна из основных причин невозможности роста $К_{тг}$ выше 0,92 заключается в том, что ТО автосамосвалов осуществляется по регламенту, разработанным в 2014 году. На сегодняшний день ряд инструментов, которыми выполняются операции по обслуживанию, морально устарел.

На основании установленной функциональной зависимости грузооборота автосамосвалов парка автосамосвалов БелАЗ разреза «Черногорский» от коэффициента их технической готовности определено, что увеличение $К_{тг}$ на 1% позволяет увеличить грузооборот на 2%. Таким образом, при сокращении продолжительности проведения ТО раза за счет совершенствования регламента возможно увеличить грузооборот автосамосвалов на 4%, что наглядно представлено на рисунке 1.4.

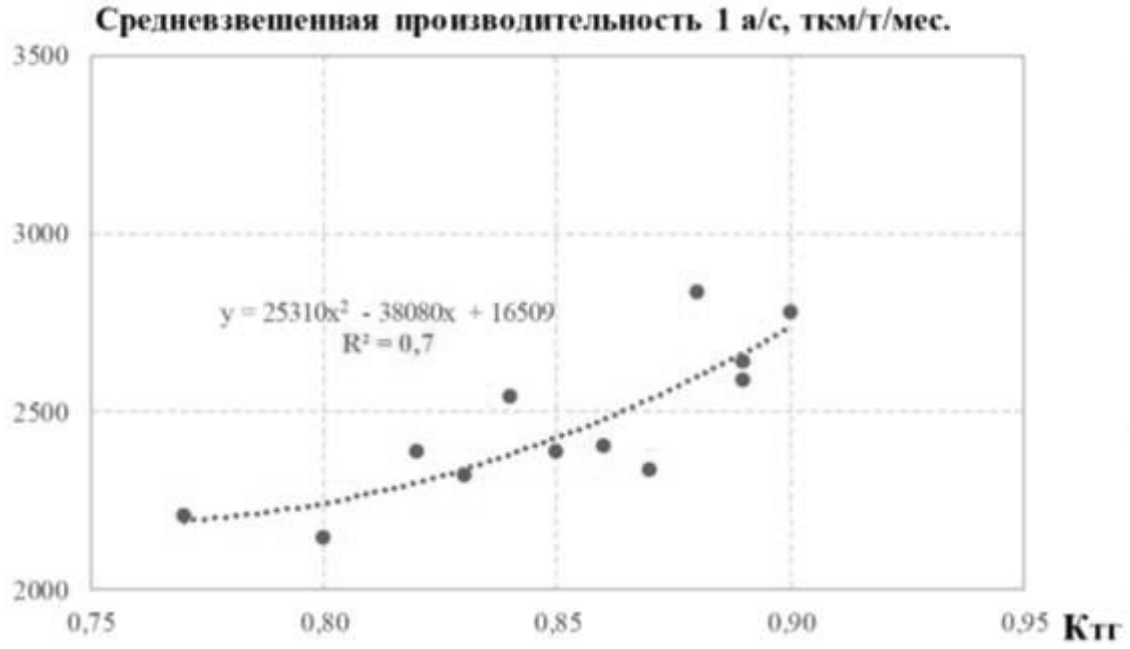


Рисунок 1.4 – Зависимость удельной производительности парка автосамосвалов БелАЗ от $К_{тг}$ этих машин

Таким образом, целесообразно проработать возможные изменения регламентов проведения видов ТО, позволяющие снизить его продолжительность и улучшить качество.

1.3 Постановка цели и задач исследования

Проведенный анализ результатов деятельности ЦРТА на разрезе «Черногорский» позволил установить, что одним из основных факторов, сдерживающих рост $К_{тг}$ автосамосвалов, является моральное устаревание

регламентов проведения ТО этих машин, что позволило сформулировать цель и задачи выпускной квалификационной работы.

Цель – обеспечить рост $К_{тг}$ парка автосамосвалов БелАЗ разреза «Черногорский» на основе совершенствования регламентов проведения ТО этих машин. [1]

Задачи выпускной работы:

1. Изучить передовой опыт повышения эффективности проведения технического обслуживания горного оборудования.

2. Проанализировать и дать оценку регламента на проведение ТО-2 и ТО-3 автосамосвалов БелАЗ-75306.

3. Проанализировать деятельность персонала ЦРТА в рамках проведения ТО-2 и ТО-3 автосамосвалов БелАЗ-75306.

4. Осуществить совершенствование регламента на выполнение ТО-2 и ТО-3.

5. Произвести расчет технико-экономических показателей при использовании усовершенствованного регламента.

Общая схема выпускной квалификационной работы представлена на рисунке 1.5.

Рисунок 1.5 – Схема выпускной квалификационной работы

2 ВЫЯВЛЕНИЕ РЕЗЕРВОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ КАРЬЕРНОГО ТРАНСПОРТА РАЗРЕЗА "ЧЕРНОГОРСКИЙ"

2.1 Изучение передового опыта повышения эффективности проведения технического обслуживания горного оборудования

В современных условиях работы промышленных предприятий эффективность их деятельности напрямую связана с техническим состоянием технологического оборудования. Задача обеспечения правильного технического состояния оборудования с минимальными потерями в производстве решается рациональной организацией его технического обслуживания и ремонта (ТОиР). Ремонт и обслуживание оборудования на карьерах является наиболее интенсивным вспомогательным процессом в горнодобывающих компаниях, который определяет общую производительность самого оборудования и карьера в целом. Порой до трети всех финансовых затрат на добычу полезных ископаемых приходятся на ремонтные процессы. В горнодобывающей промышленности около 42% рабочих заняты ремонтом машин. В то же время уровень механизации ремонтных работ очень низок, до 76% трудозатрат приходится на операции, выполняемые с использованием физического труда людей. [2]

Анализ передового опыта по повышению эффективности обслуживания оборудования на ряде отечественных компаний позволил выявить, что эффективными являются систематические проверки правильности технического обслуживания и безопасности оборудования для поддержания технологического оборудования в рабочем состоянии и его эффективного использования. По результатам проверок составляются инструкции с указанием сроков устранения выявленных отклонений в эксплуатации и обслуживании оборудования. В случаях серьезных отказов оборудования составляются отчеты о расследовании аварийных происшествий, в которых указываются конкретные виновные с последующим их привлечением к финансовой ответственности

В ходе анализа работ, посвященных исследованию систем обслуживания и ремонта оборудования, было установлено, что современными ключевыми

проблемами недостаточного качества обслуживания и ремонта оборудования являются отсутствие систем контроля технического состояния оборудования и ремонтов на предприятиях, анализ потерь, связанных с технологическим оборудованием, не проводится. Качество работы оборудования, отсутствует прозрачность в учете затрат и бюджетном планировании ремонтных работ, а также тот факт, что существующие системы ремонта и обслуживания экономически не обоснованы, не анализируются по-разному для отдельных групп оборудования, что снижает эффективность производства. [3]

Система профилактического обслуживания была принята как основная в горнодобывающей промышленности. Суть этой системы заключается в том, что после определенного периода эксплуатации горное оборудование проходит техническое обслуживание и различные виды регулярных ремонтов, частота и продолжительность которых зависит от конструкции машин и их узлов, агрегатов.

В реальных условиях предприятий, занимающихся добычей полезных ископаемых открытым способом, для организации своевременного технического обслуживания и ремонта, составляются годовые и ежемесячные программы, в которых периоды капитального ремонта не статичны, и определяются рабочим временем машин. Годовой план обслуживания определяют количеством плановых работ по техническому обслуживанию и ремонту для каждой машины и являются основой для расчета потребностей в материальных и трудовых ресурсах при составлении производственных планов. Исходные данные для подготовки годового плана: данные о фактическом рабочем времени в часах на начало планируемого года с момента соответствующего технического обслуживания, ремонта или с начала работ; плановое время работы машины в мото-часах; показатели частоты технического обслуживания и ремонта.

При работе оборудования постепенно изнашиваются отдельные детали, целые узлы и механизмы, нарушается правильность их взаимодействия, из-за чего их производительность снижается. Поэтому при правильной технической работе и тщательном обслуживании оборудования необходим систематический ремонт или технический осмотр. Восстановление его рабочих и рабочих свойств достигается за счет ремонта и обслуживания оборудования. Экономическая значимость

ремонта промышленного оборудования определяется не только количеством трудовых и материальных ресурсов, израсходованных на него. В современных условиях при высоком уровне механизации производственных процессов производительность труда в промышленности и качество продукции во многом зависят от состояния технологического оборудования, а значит и от организации и техники ремонта. [4]

Все меры, введенные в ремонт, можно разделить на две группы:

1) направленные на повышение качества ремонта в результате внедрения передовых технологических процессов;

2) совершенствующие организационную систему, планирование и управление ремонтным производством (централизация и специализация ремонтных работ, формирование систем технического обслуживания и т. д.)

Основными технико-экономическими показателями, характеризующими работу ремонтных служб компаний, являются:

1) Сложность и стоимость обслуживания и ремонта каждого вида оборудования;

2) Доля обслуживающего персонала в общей численности работников;

3) Процент простоя ремонтного оборудования по отношению к календарному фонду рабочего времени;

4) Расход вспомогательных материалов на единицу оборудования.

Качество ремонта и технического обслуживания является одним из важнейших факторов, влияющих на состояние, движение и использование основных средств, вовлеченных в производственный процесс.

Ремонт и техническое обслуживание, характеризующиеся низким качеством, неизбежно приведут к значительному ухудшению, а также снижению производительности из-за незапланированных простоев, вызванных необходимостью повторного ремонта и технического обслуживания. Совершенствование организации процесса ремонта и обслуживания основных средств во многом зависит от научного обоснования требований к показателям, по которым можно оценивать результаты ремонта и обслуживания.

В настоящее время при оценке качества технического обслуживания и

ремонта, выполняемого сервисными службами, имеет смысл использовать набор различных показателей, которые характеризуют определенные аспекты выполнения технического обслуживания и ремонта. Внедрение таких показателей, количественно отражающих результаты технического обслуживания и ремонта, позволяет контролировать и анализировать работы с целью повышения их качества. К отдельным показателям качества технического обслуживания относятся: показатель нарушения требований к ПТЭ и ПТБ при обслуживании, коэффициент эффективности появления на вызовах; коэффициент эффективности обслуживания, устранение аварий и поломок. Кроме того, индикатор соответствия требованиям ПТЭ и ПТБ, который представляет собой количество разовых нарушений требований ПТЭ и ПТЭ во время технического обслуживания в течение определенного периода времени, имеет решающее значение.

Уникальные показатели качества ремонта и технического обслуживания включают в себя: индикатор испытаний и проверок; коэффициент технического состояния ремонтируемых изделий; коэффициент доставки товара после ремонта с первой презентации; коэффициент гарантийного ремонта; незапланированный уровень ремонта.

Итак, подведя итоги анализа, можно сделать вывод, что основными направлениями совершенствования процесса обслуживания горного оборудования являются следующие:

1) Структурный, качественный и количественный анализ основных показателей обслуживания.

2) Исследование и структурирование потерь, связанных с эксплуатацией оборудования, и определение наиболее значительных потерь, вызванных отказами после технического обслуживания.

3) Разработка и применение системы оценки качества технического обслуживания, позволяющей выявить причины плохой доступности и производительности оборудования.

4) Повышение прозрачности учета затрат и бюджетного планирования ремонтных работ.

5) Формирование рациональной основы для выбора и применения

экономически правильных систем обслуживания, как в целом по компании, так и по-разному для отдельных групп оборудования, что повысит эффективность производства.

6) Использование системы мониторинга оборудования.

7) Разработка мероприятий по снижению сложности и повышению достоверности графиков плановых ремонтов.

Эта выпускная квалификационная работа относится к пункту 7. Снижение сложности достигается за счет совершенствования нормативов для самосвалов ТО-2 и ТО-3 БелАЗ-75306.

2.2 Анализ и оценка регламента на проведение ТО-2 и ТО-3 автосамосвалов БелАЗ-75306

На разрезе «Черногорский» проведение ТО осуществляется по регламенту, разработанному персоналом ЦРТА в 2014 году на основе рекомендаций завода-изготовителя БелАЗ. Регламенты, помимо перечня необходимых операций ТО, включают в себя продолжительность выполнения каждой операции, требуемый инструмент и расходники, квалификацию исполнителя, местоположение обслуживаемой детали или узла на автосамосвале. На рисунке 2.1 представлена технологическая карта на выполнение ТО-1 – ТО-3 БелАЗ-75306.

СУЭК
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «СУЭК-ХАКАСИЯ»

УТВЕРЖДАЮ:
Главный инженер разреза «Черногорский»
/ Радионов С.Н.
«__» _____ 2014 г.

СОГЛАСОВАНО:
Зам. главного инженера по ОТиПБ
/ Лукиянов С.В.
«__» _____ 2014 г.
Начальник ГТЦ
/ Доценко Ю.Н.
«__» _____ 2014 г.

ВИЗУАЛИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
НА ВЫПОЛНЕНИЕ ТО-1, ТО-2, ТО-3
БЕЛАЗ- 75306

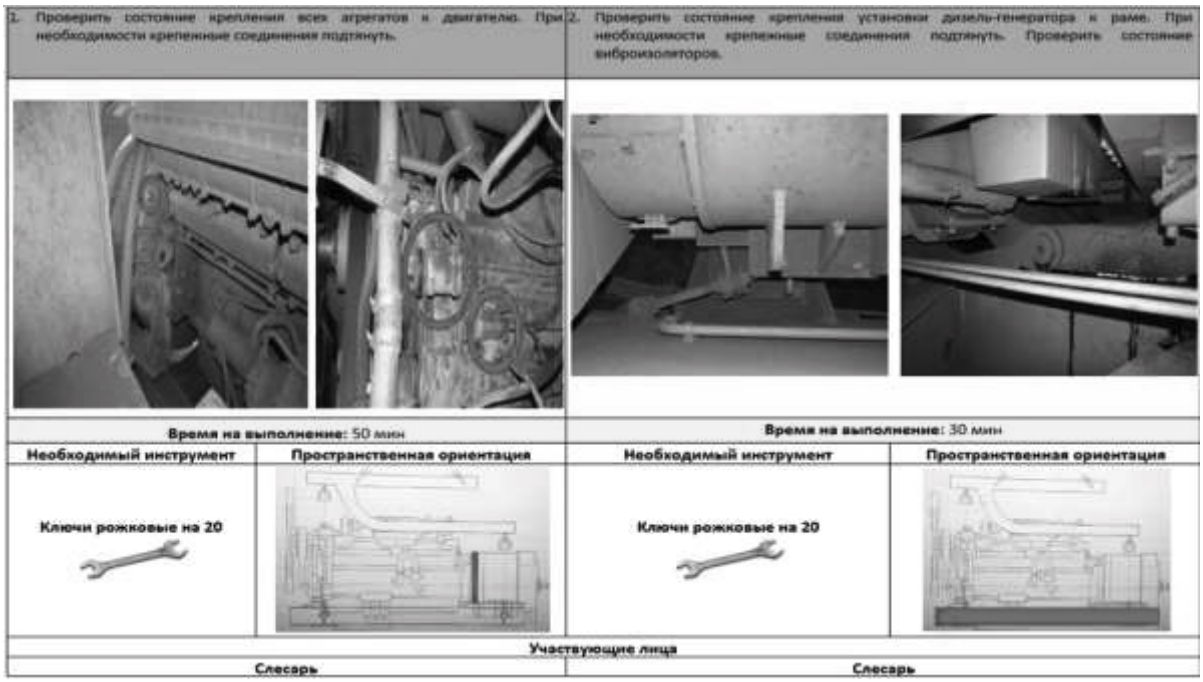
Общая трудоемкость: 32,3 человеко-часа

Версия 1.0

Черногорск, 2014 г.

Рисунок 2.1 – Технологическая карта на выполнение ТО-1 – ТО-3 БелАЗ-75306

На рисунке 2.2 представлен фрагмент регламента на проведение ТО-2.



1. Проверить состояние крепления всех агрегатов к двигателю. При необходимости крепежные соединения подтянуть.		2. Проверить состояние крепления установки дизель-генератора к раме. При необходимости крепежные соединения подтянуть. Проверить состояние виброизоляторов.	
Время на выполнение: 50 мин		Время на выполнение: 30 мин	
Необходимый инструмент	Пространственная ориентация	Необходимый инструмент	Пространственная ориентация
Ключи рожковые на 20		Ключи рожковые на 20	
Участвующие лица			
Слесарь		Слесарь	

Рисунок 2.2 – Фрагмент регламента на проведение ТО-2

Исследуемые ТО-2 и ТО-3 содержат в себе 34 операции, которые можно разделить на 4 группы:

– осмотр технического состояния (6 операций);

– протяжка болтовых соединений (9 операций);

– замена детали и узла (6 операций);

– разборка, обслуживание, сборка узла (13 операций).

Проведенный анализ и оценка регламента на проведение ТО позволили установить, что около 68% операций характеризуются применением морально устаревшего инструмента. Таким образом актуальной является работа по обоснованию и усовершенствованию существующих регламентов разреза «Черногорский» на проведение ТО-2 и ТО-3, с целью сокращения продолжительности нахождения автосамосвалов в зоне ремонта. [5]

2.3 Анализ деятельности персонала ЦРТА в рамках проведения ТО-2 и ТО-3 автосамосвалов БелАЗ-75306

В ходе решения поставленной задачи было проанализировано и обработано 1215 актов приёма-сдачи ТО за 2019 год. Графически представлено сравнение продолжительности выполнения ТО каждой бригадой на разрезе «Черногорский» за 2019 год на рисунке 2.3. Определено, что в среднем все бригады выполняют виды ТО в рамках существующего регламента и его совершенствование в одинаковой мере повлияет на результат работы всех бригад.

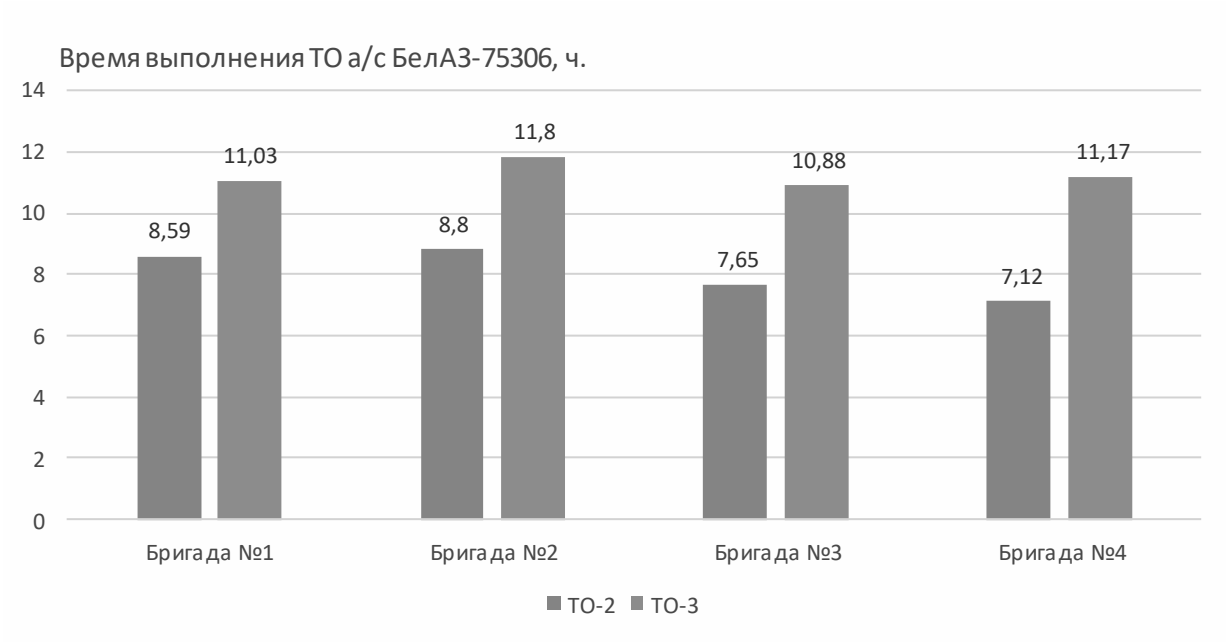


Рисунок 2.3 – Среднее время проведения видов ТО по бригадам по анализу 1215 актов ТО

На текущий момент в ЦРТА по факту выполнения ТО слесаря формируют акты выполненных работ, где каждый рабочий расписывается за операции, выполненные лично им, что представлен на рисунках 2.4, 2.5. Данная система контроля выполненных операций позволяет выявлять исполнителя некачественно проведенных операций с целью дальнейшего определения причин, повлекших за собой данное событие.

В ЦРТА на основе данных актов осуществляется анализ продолжительности проведения видов технических обслуживаний, количество проведенных работ по обслуживанию.

Таким образом, на основании проведенного анализа и оценки регламента на проведение ТО и деятельности слесарей ТО сделан вывод, что процесс выполнения обслуживаний стандартизирован, а также имеется возможность определять ответственных за достигнутый уровень качества ТО. Однако само ТО осуществляется по устаревшим регламентам, в которых по 68 % операций имеется возможность замены применяемого инструмента, что позволит сократить продолжительность выполнения ТО, без ухудшения его качества. [6]

РМЗ

АКТ ПРИЁМА – СДАЧИ

после ТО-2 автомобиля БелАЗ 75306 № 201

Постановка на ТО с 8 часов « 1 » 09 2018 г.

до 15 часов « 1 » 09 2018 г.

Наработка 503 м/ч

ТО провели: Валомеев Султонов Погосян Тресненко

№		Наименование	Подпись лица выполнившего работы	Фамилия, инициалы
		ТО-1		
1		Мойка автомобиля (водитель)		Султонов
2		Проверка уровня масла в редукторах мотор-колес, очистить магниты установленные в сливных трубках от металлической пыли		Султонов
3		Подтянуть крепежные соединения подвески:		
	3.1	болты крепления основания продольины центрального шарнира к рычагу балки передней оси (1200-1400 Н.м)		Тресненко
	3.2	болты и гайки крепления фланца продольины центрального шарнира к рычагу заднего моста (1200-1500 Н.м)		Тресненко
	3.3	гайку крепления пальца центрального шарнира передней подвески (1600-2000 Н.м)		Тресненко
	3.4	болт крепления пальца центрального шарнира задней подвески (1600-2000 Н.м)		Тресненко
	3.5	болты крепления прижимных пластин к пальцам поперечной штанги передней и задней подвески (200-250 Н.м)		Тресненко
	3.6	болты крепления крышек подшипников центральных шарниров передней и задней подвесок (245-300/450-560 Н.м)		Тресненко
	3.7	болты крепления стопорных пластин (200-220 Н.м)		Султонов
4		Подтянуть крепежные соединения рулевого управления		
	4.1	болты на конусных пальцах цилиндров поворота (490-600 Н.м)		Погосян
	4.2	болты крепления пальцев тяги рулевой трапеции (490-600 Н.м)		Султонов
	4.3	гайки шпилек крепления рычагов рулевой трапеции (800-1000 Н.м)		Султонов
	4.4	гайки клеммовых соединений наконечников цилиндров поворота и тяги рулевой трапеции (80-100 Н.м)		Султонов
5		Подтянуть гайки крепления передних и задних колес (1300-1600 Н.м)		Султонов
6		Проверить целостность рукавов и шлангов объединенной гидросистемы, а так же их крепление		
7		Проверить крепление карданного вала и муфты в шарнирах		Погосян
8		Проверить крепление механизмов рабочей и стояночной тормозных систем, состояние тормозных дисков и износ накладок тормозных механизмов передних и задних колес (min 15 мм)		
9		Проверить уровень электролита в аккумуляторных батареях (аккумуляторщик)		
10		Проверить состояние сварочных швов кронштейнов и рычагов подвески, наконечников балки передней оси		
11		**Выполнить операции по обслуживанию двигателя**		
	11.1	Промыть фильтр-отстойник топлива		Султонов
	11.2	Замена масла в ДВС		Султонов
	11.3	Замена фильтров системы охлаждения		Султонов
	11.4	Замена топливных фильтров		Султонов
	11.5	Проверка натяжения ремня привода генератора		Султонов
	11.6	Проверка натяжения ремня вентилятора и проверка состояния вентилятора		Султонов
	11.7	Провести обслуживание воздушного фильтра (замена на 3000 м/ч), очистить от пыли циклоны и корпусы воздушных фильтров		
	11.8	Проверить уровень и при необходимости долить масло в бачок системы пневмоударного пуска		
	11.9	Проверить уровень и при необходимости долить охлаждающую жидкость в систему охлаждения двигателя		
	11.10	Проверить состояние трубопроводов и шлангов систем двигателя		
	11.11	Проверка целостности вентилятора		
12		**Обслуживание тягового электропривода**		
	12.1	Обслуживание тяговых электродвигателей		
	12.2	Обслуживание тягового генератора		
	12.3	Обслуживание УПТУ. Проверить крепление блоков резисторов, надежность закрепления элементов резисторов в тормозных установках.		
	12.4	Обслуживание шкафа с пускорегулирующей аппаратурой (выдувник КПНиА)		
	12.5	Проверить состояние замков и уплотнений коллекторных люков, уплотнений дверей шкафа с пускорегулирующей аппаратурой		
	12.6	Проверить состояние, крепление, подсоединение и укладку выводных проводов и кабелей тягового электропривода и низковольтного электрооборудования (выдувник КПНиА)		
	12.7	Проверить состояние, очистить пылесобойники и воздуховоды системы вентиляции охлаждения тягового электропривода от пыли		
13		Проверить уровень и при необходимости долить рабочую жидкость в масляный бак гидросистемы		
14		Выполнить смазочные работы согласно карте смазочных работ.		
		ТО-2		
15		Проверить состояние крепления всех агрегатов к двигателю, состояние крепления установки дизель-генератора к раме, крепление радиаторов системы охлаждения к раме		
16		Извлечь карданный вал в сборе с солнечной шестерней и проверить визуально их состояние, проверить зазор между торцевыми валов и упором, при необходимости отрегулировать. Очистить от грязи дренажные отверстия в нижней части трубы картера заднего моста		Султонов
17		Внешним осмотром проверить состояние сварных соединений рамы и платформы, состояние сварных швов кронштейнов и рычагов подвески, кронштейнов цилиндров поворота и рычагов рулевой трапеции, соединения картера заднего моста с редуктором электромотор-колеса.		
18		Подтянуть крепежные соединения подвески:		
	18.1	гайки крепления конусных пальцев штанги передней подвески (2400-3000 Н.м)		Султонов
	18.2	гайки шаровых опор цилиндров передней и задней подвески (2700-3150 Н.м)		Султонов
	18.3	проверить и при необходимости подтянуть болты крепления редуктора электромотор-колеса к картеру заднего моста (3100-3300 Н.м)		Султонов
19		Промыть фильтры грубой очистки тормозной системы и переподвижного механизма		

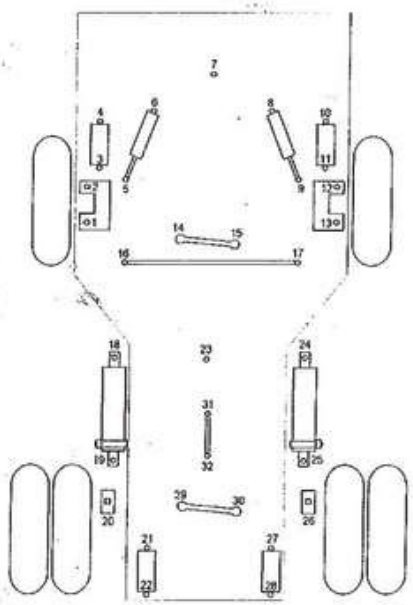
Рисунок 2.4 – Акт приёма-сдачи после выполнения ТО автосамосвала (лицевая сторона)

20	Проверить уровень масла в кожухах цилиндров подвески	Волошин	
21	Проверить зарядку цилиндров подвески газом, при необходимости отрегулировать (амортизаторщик)	Мельник	
22	Проверить давление азота в пневмогидроаккумуляторах рулевого управления и тормозной системы, при необходимости довести до нормы (амортизаторщик)	Мельник	
23	Проверить плотность прилегания ролика педали к толкателю крана управления рабочей тормозной системой	Субботин	
24	Проверить плотность электролита в аккумуляторных батареях. Подтянуть крепление наконечников к клеммам и крепление аккумуляторных батарей (аккумуляторщик)	—	—
25	Заменить фильтрующий элемент в гидравлическом баке	Пуговкин	
26	Заменить фильтр рулевого управления, установленного в напорной линии аксиально-поршневого насоса	Ковыка	
27	Заменить фильтрующий элемент сапуна бака объединенной гидросистемы	Ковыка	
28	Провести обслуживание (при необходимости замену) фильтра воздухозаборника кабины	Волошин	
29	Провести регулировку срабатывания датчика ограничения платформы (d=770+/-10 мм)	Волошин	
	ТО-3		
30	Проверить состояние резиновых амортизаторов дизель-генератора		
31	Подтянуть крепежные соединения:		
31.1	болты крепления тяговых электродвигателей к редукторам электромотор-колес (800-1000 Н.м)		
31.2	болты крепления верхнего и нижнего кронштейнов цилиндров передней подвески (650-800 Н.м)		
31.3	затянуть болты крепления корпусов тормозных механизмов передних колес и гайки крепления тормозных механизмов задних колес (590-730 Н.м)		
32	Подтянуть крепление кабины, элементов оперения, ходового и тормозного контроллеров		
33	Проверить частоту вращения рулевого колеса в крайних положениях управляемых колес		
34	Почистить и промыть внутреннюю полость центрифуги		
35	Проверить работоспособность насосных элементов насоса централизованной системы смазки (при необходимости насосные элементы заменить)		
36	Промыть заборник растворного бака, продуть порошкопровод и трубопроводы системы пожаротушения, а также произвести вспушивание порошка чистым газом (раз в 6 месяцев)		

Проверка уровня масла до ТО _____ / Водитель ТАК №1 Субботин
(ниже нормы/норма/выше нормы) (ФИО, подпись)
Бригадир ТО ЦРТА Волошин
(ФИО, подпись)

Проверка уровня масла после ТО _____ / Водитель ТАК №1 Субботин
(ниже нормы/норма/выше нормы) (ФИО, подпись)
Бригадир ТО ЦРТА Волошин
(ФИО, подпись)

Замечания и рекомендации: заменено рукава обдува 4 шт
заменено 3 шт шланга смазки.
заменено 2 шт шланга РВР.



1	нижняя втулка левого шкворня передней подвески
2	верхняя втулка левого шкворня передней подвески
3	нижняя шаровая опора левого цилиндра передней подвески
4	верхняя шаровая опора левого цилиндра передней подвески
5	наружный шарнир левого цилиндра поворота
6	внутренний шарнир левого цилиндра поворота
7	центральный шарнир передней подвески
8	внутренний шарнир правого цилиндра поворота
9	наружный шарнир правого цилиндра поворота
10	верхняя шаровая опора правого цилиндра передней подвески
11	нижняя шаровая опора правого цилиндра передней подвески
12	верхняя втулка правого шкворня передней подвески
13	верхняя втулка правого шкворня передней подвески
14	левый шарнир поперечной штанги передней подвески
15	правый шарнир поперечной штанги передней подвески
16	левый шарнир тяги рулевого управления
17	правый шарнир тяги рулевого управления
18	верхняя опора левого цилиндра опрокидывающего механизма
19	нижняя опора левого цилиндра опрокидывающего механизма
20	левая ось задней опоры платформы
21	верхняя шаровая опора левого цилиндра задней подвески
22	нижняя шаровая опора левого цилиндра задней подвески
23	центральный шарнир задней подвески
24	верхняя опора правого цилиндра опрокидывающего механизма
25	нижняя опора правого цилиндра опрокидывающего механизма
26	правая ось задней опоры платформы
27	верхняя шаровая опора правого цилиндра задней подвески
28	нижняя шаровая опора правого цилиндра задней подвески
29	левый шарнир поперечной штанги задней подвески
30	правый шарнир поперечной штанги задней подвески
31	крестовина карданного вала
32	крестовина карданного вала

Бригадир ТО ЦРТА АО «Черногорский РМЗ» Волошин
(ФИО) (подпись)

Водитель ТАК №1 ГТЦ р-за «Черногорский» Субботин
(ФИО) (подпись)

Мастер/механик ЦРТА АО «Черногорский РМЗ» Ковыка С.
(ФИО) (подпись)

Начальник смены ТАК №1 ГТЦ р-за «Черногорский» Осеев
(ФИО) (подпись)

Рисунок 2.5 – Акт приёма-сдачи после выполнения ТО автосамосвала (оборотная сторона)

3 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕГЛАМЕНТА НА ВЫПОЛНЕНИЕ ТО-2 И ТО-3 АВТОСАМОСВАЛОВ БЕЛАЗ-75306

3.1 Выбор инструментов и средств механизации для повышения качества и сокращения времени на проведение ТО-2 и ТО-3

Проведенное исследование современных средств механизации для выполнения операций ТО позволило опередить, что для сокращения продолжительности выполнения:

1) 68% операций требуется покупка 4 динамометрических ключей с размерностями накидных головок 10, 12, 17, 19, 20, 22, 27, 32, 34, 36, 46, 55, 75, 112. Среднерыночная стоимость составляет около 5 тыс. руб., один из таких динамометрических ключей представлен на рисунке 3.1.

Рисунок 3.1 – Динамометрический ключ

2) 10% операций требуется покупка 2 мультипликаторов, их изображение можно увидеть на рисунке 3.2. Среднерыночная стоимость составляет 4,5 тыс. руб.

Рисунок 3.2 – Мультипликатор

Таким образом, для совершенствования регламентов на проведение ТО-2 и ТО-3 автосамосвалов БелАЗ разреза «Черногорский» требуется покупка 4 динамометрических ключей и 2 мультипликаторов, что обусловит разовые затраты в размере 29 тыс. рублей.

Расчет возможностей сокращения продолжительности выполнения операций ТО-2 и ТО-3, при использовании нового инструмента позволила установить, что:

– продолжительность выполнения операций по осмотру технического состояния узлов и агрегатов автосамосвалов не изменяется;

– выполнение операций по протяжке болтовых соединений сокращается в среднем на 30%;

– операции по замене детали и узла сокращаются на 20%;

– продолжительность выполнения операций по разборке, обслуживанию и сборке узла сокращаются на 7%.

В среднем, обновление инструмента для проведения ТО-2 и ТО-3 и его применение, согласно регламенту, позволяет сократить продолжительность простоя автосамосвалов в зоне обслуживания на 25% и создают потенциальную возможность роста грузооборота автосамосвалов на 4%.

3.2 Разработка усовершенствованного регламента на выполнение ТО-2 и ТО-3

Совершенствование существующего в ЦРТА регламента на проведение ТО-2 и ТО-3 осуществлялось путем определения требуемого инструмента для каждой операции с учетом имеющихся финансовых возможностей данного цеха.

По итогу проведенной работы было осуществлено экономическое обоснование необходимости приобретения инструмента, представленного в главе 3.1, а также проведено соответствующее изменение информации о необходимом инструменте в самих регламентах. Фрагменты усовершенствованного регламента на проведение ТО-2 и ТО-3 автосамосвалов БелАЗ-75306 представлены на рисунках 3.3, 3.4. Полный регламент представлен в приложении 1 данной выпускной квалификационной работы.

30. Проверить крепление радиаторов системы охлаждения к раме и при необходимости затянуть, очистить наружные поверхности радиаторов.

Время выполнения: 10мин

Необходимый инструмент	Пространственная ориентация

Рисунок 3.3 – Фрагмент регламента ТО-2

51. Проверить крепление ходового и тормозного контроллеров к днищу кабины.

Время на выполнение: 8 мин

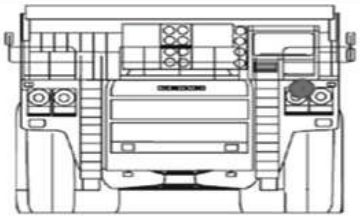
Необходимый инструмент	Пространственная ориентация
Динамометрический ключ с головкой на 17	

Рисунок 3.4 – Фрагмент регламента ТО-3

3.3 Расчет технико-экономических показателей при использовании усовершенствованного регламента

Предварительная оценка ожидаемой экономической эффективности совершенствования регламентов на проведение ТО позволила установить, что на приобретение нового инструмента потребуются разовые затраты в размере до 30 тыс. руб. При этом, формируются возможности роста производительности парка автосамосвалов на 4%. Освоение возможностей роста производительности парка автосамосвалов БелАЗ разреза «Черногорский» позволяет выполнять плановые объемы транспортирования горной массы с меньшим количеством автосамосвалов, либо, при возникновении необходимости увеличения объемов транспортируемой горной массы, приобрести меньшее количество автосамосвалов. Расчет высвобождаемого количества автосамосвалов БелАЗ-75306 осуществляется по формуле:

$$\Delta N_{75306}=\frac{(N_{75306}\cdot Q_{75306})\cdot \Delta Q}{Q_{75306}}, \quad (3.1)$$

где N_{75306} – фактическое количество автосамосвалов БелАЗ-75306, ед.;

Q_{75306} – фактическая производительность автосамосвалов БелАЗ-75306, ткм/мес.;

ΔQ – возможности роста производительности всего парка автосамосвалов, %.

Возможное количество высвобождаемых автосамосвалов БелАЗ-75306, при увеличении производительности парка автосамосвалов БелАЗ разреза «Черногорский» на 4%:

$$\Delta N_{75306}=\frac{(34\cdot 660)\cdot 0{,}04}{660}=1 \text{ ед.}$$

Экономический эффект, обусловливаемый высвобождением автосамосвалов БелАЗ, рассчитывается по формуле:

$$Э = \Delta N_{75306} \cdot C_{75306}, \quad (3.2)$$

где C_{75306} – рыночная стоимость автосамосвала БелАЗ-75306, млн руб.

Таким образом, при среднерыночной стоимости 1 автосамосвала БелАЗ-75306 в размере около 120 млн руб. потенциальный экономический эффект, обусловливаемый совершенствованием регламентов на проведение ТО, составляет около 120 млн руб.

4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.1 Требования безопасности и предупреждения

Перед сборкой, эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом транспортного средства водители и обслуживающий персонал должны пройти обязательную подготовку по технике безопасности, обучение безопасным методам и приемам выполнения работ в соответствии с общими требованиями безопасности для транспортных средств. При этом необходимо соблюдать «Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых под открытым небом», «Правила технической эксплуатации бытовых электроустановок», «Правила безопасности бытовых электроустановок» и «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов под давлением».

Руководство по использованию шин большого размера и крупногабаритных шин для тяжелых и особенно тяжелых грузовиков. "Водители и обслуживающий персонал должны носить защитную одежду, защитную обувь, защитные шлемы, защитные очки и другие средства индивидуальной защиты. Компании, работающие с грузовыми автомобилями, должны обеспечить безопасные условия труда, пройти инструктаж по техническому обслуживанию и ремонту, предоставить письменное разрешение на работу с высокими требованиями безопасности, а также работы, связанные с техническим обслуживанием систем пожаротушения. Кроме того, из-за конструкции грузовика должны быть соблюдены следующие требования:

Перед обслуживанием и ремонтом погрузчика затормозите его с помощью системы стояночного тормоза и установите колесные опоры на колеса. Работы по техническому обслуживанию и ремонту должны выполняться только при остановленном двигателе, за исключением работ по регулировке электропривода.

В случае остановки погрузчика на склоне, необходимо принять меры, исключающие его самопроизвольное движение: затормозить с помощью системы стояночного тормоза, заглушить двигатель, надеть носки на колеса под колеса.

Выйдя из кабины, убедитесь, что тормозная тележка тормозит стояночный тормоз, и что реверсивный переключатель и электрический переключатель

управления установлены в положение «Выкл.» (Самосвалы с электрическими коробками передач БелАЗ и «Электросила»), переключите состояние холостого хода в положение «Вкл.». (Самосвалы с коробкой передач General Electric.

Запрещается использовать органы управления в качестве поручней, когда вы забираетесь в кабину оператора и покидаете ее. [7]

При обслуживании и ремонте погрузчика поднятая платформа должна быть закреплена специальным тросом, оба конца должны быть прикреплены к проушинам на корпусе моста и закреплены буксирными осями. Платформа должна быть полностью разгружена. Допускается наличие прилипшего груза, но не более 3% грузоподъемности. Работа под поднятой и заблокированной кабельной платформой с нагрузкой или хвостовым хвостом более 6,5 м / с не допускается. Запирающий трос предназначен для блокировки только пустой платформы. Запрещается сбивать платформу, если она заблокирована. При подъеме платформы не стойте возле грузовика, чтобы избежать травм от падения на землю. Не покидайте кабину при опускании или подъеме платформы.

Для безопасной установки, ввода в эксплуатацию и технического обслуживания грузовик оборудован ступеньками, ступеньками, поручнями и платформами. При работе без перил и поручней используйте ремень безопасности, а также переносные лестницы (лестницы) и опоры. В этом случае должны соблюдаться условия безопасности.

При движении по ступеням и платформам (крылья, капюшоны) необходимо держаться за поручни, установленные на ступеньках, крыльях, капюшонах и кабинах, чтобы всегда было три точки опоры (с двумя руками и одной ногой или двумя ногами и одной рукой). Лестницы и платформы должны быть очищены от грязи, снега и льда. Подниматься по лестнице на свалку и спускаться с нее всегда должно быть в сторону мусора.

Во время движения грузовика запрещается движение, ступени, ступени, верхние платформы (крылья, капоты) и платформы, предназначенные для обслуживания грузовика.

Запрещено прыгать с грузовика.

Запрещено подниматься на футбольные бутсы или спускаться по лестнице, подошве с инструментами или другими предметами в ваших руках. Для подъема и опускания инструментов (других предметов) используйте подъемные устройства, обеспечивающие безопасность этих действий. При выполнении работ с лестниц и платформ не допускается нахождение обслуживающего персонала под ними. [8]

Правила электробезопасности, которые необходимо соблюдать при регулировке и регулировке электрического тягового привода, указаны в инструкциях по настройке электрического тягового привода, а правила безопасности для монтажных работ описаны в инструкциях по установке. Тяговый электропривод работает под опасным для жизни напряжением. Невыполнение этого требования может привести к поражению электрическим током или смерти.

Перед снятием цилиндров подвески и пневматических аккумуляторов с трактора необходимо выпустить газ из их полостей. Чтобы полностью удалить газ из цилиндра подвески, наполнительный клапан следует открывать не менее трех раз с интервалом 3-5 минут.

Перед снятием подвесного цилиндра и пневматического аккумулятора убедитесь, что в их полостях нет избыточного давления газа, поэтому откройте заливные клапаны. При проверке уровня рабочей жидкости в подаче масла в цилиндр подвески необходимо медленно поворачивать контрольную пробку, чтобы снизить давление избыточного газа в полости. При выполнении этой операции не стойте перед пробкой.

Перед заполнением баллонов подвески и пневматических аккумуляторов газом убедитесь, что заправочное устройство находится в хорошем состоянии и что маркировка на баллоне со сжатым газом соответствует. На баллоне должна быть надпись «Азот» и коричневая маркировочная лента. Категорически запрещается заправлять топливо баллонов и пневматических батарей кислородом, поскольку это приведет к взрыву.

Перед тем, как отпустить колесо на грузовике, полностью удалите воздух из шины. Если вам нужно прикрепить заднее колесо, продуйте воздух из обеих шин.

Не разрешается открывать и устанавливать колеса с избыточным давлением воздуха в шинах. Перед установкой колес накачайте шину до давления 0,1 МПа и убедитесь, что замок установлен правильно. Шину можно накачать до номинального давления только после фиксации колеса на ступице. Рядом с накачанной шиной не должно быть людей.

Разборка и разборка элементов тормозной системы и управление под давлением рабочей жидкости не допускаются. Давление в переднем и заднем контурах системы рабочего торможения сбрасывается путем отвинчивания стопорных штифтов на тормозном клапане. Обеспечение давления рабочей жидкости в гидравлической системе управления и стояночном тормозе производится автоматически после плановой остановки двигателя на 80 с. Монтаж и демонтаж пневматических батарей должен выполняться только с пустой газовой полостью. [9]

Поиск и устранение неисправностей, демонтаж фитингов, сварка в пневматической системе запуска и пневматической системе трактора, находящегося под давлением, запрещены. Давление обеспечивается с помощью клапана для слива конденсата, а запорные клапаны на воздушных цилиндрах должны быть открыты.

Запрещается устанавливать и эксплуатировать пневматическую систему запуска с неисправным манометром.

Эксплуатация воздушных баллонов, манометров, предохранительных клапанов, клапанов (включая технический осмотр и ремонт) должна выполняться в соответствии с требованиями и правилами, изложенными в «Правилах устройства и безопасной эксплуатации сосудов под давлением» (ПБ 10-115-96).

Со временем, в соответствии с рекомендациями настоящей инструкции, батареи и вентиляционные отверстия должны быть очищены от грязи, а плотность и уровень электролитов в батареях должны быть проверены и отрегулированы до нормального состояния. Неисправные батареи (с короткими замыканиями) запрещены. При обслуживании и ремонте батарей имейте в виду, что электролиты на коже могут вызвать серьезные ожоги.

Осторожно открутите заглушку на расширительном бачке и только после того, как температура охлаждающей жидкости упадет, так как в расширительных баках может возникнуть давление пара. Следует учитывать, что охлаждающая жидкость с небольшим замерзанием является токсичной и в случае нарушения санитарных норм может вызвать отравление.

Категорически запрещается вносить структурные изменения в схему без согласования с производителем. [10]

На транспортном средстве должна быть обеспечена безопасность и защита оператора от опасных и вредных производственных факторов, возникающих во время эксплуатации. Уровни вибрации (общие и местные), создаваемые погрузчиком: - взвешенная скорость ускорения, испытываемая руками оператора, составляет менее 2,5 м / с2; - взвешенное значение ускорения оси, испытываемое телом оператора, не превышает 0,5 м / с2. Эквивалентный уровень звукового давления в кабине оператора, создаваемый самосвалом, не превышает 80 дБ (А) при плотно закрытых дверях и окнах. Измерения проводились на серийном грузовике с использованием процедуры испытаний, определенной соответствующими нормативными актами и директивами Европейского парламента и Совета 98/37 ЕС.

В случае использования окна кабины в качестве запасного выхода, необходимо разбить стекло молотком, который входит в комплект инструментов и который находится под дополнительным откидным боковым сиденьем в ящике личных вещей водителя.

Не ездите без пристегнутого ремня безопасности. Водитель и инструктор (если в кабине есть место для инструктора) должны быть защищены во время движения грузовика.

Вес и габаритные размеры погрузчика не позволяют перевозить его до места работы в собранном виде. Поэтому установка выполняется в мастерских эксплуатационных организаций. Для безопасного производства монтажных и монтажных работ персонал, участвующий в установке, должен пройти обязательную подготовку в области противопожарной защиты и электрозащиты.

4.2 Правила пожарной безопасности

Во избежание пожара на самоходной барже необходимо соблюдать общие правила противопожарной защиты при обращении с горючими веществами и соблюдать следующие требования:

Топливная и масляная магистрали двигателя, рулевого управления, механизма доводки и тормозной системы должны постоянно проверяться на предмет утечек.

Самосвалы должны быть постоянно очищены от легковоспламеняющихся материалов: пятен топлива и смазки, угольной пыли и т.д.

Не оставляйте самосвал во время работы подогревателя двигателя.

Самосвалы должны быть оборудованы системой пожаротушения. Для тушения пожара используйте комбинированную систему пожаротушения, предварительно остановив двигатель. Не используйте мусор с неисправной системой пожаротушения. Техническое обслуживание системы пожаротушения должно проводиться в строгом соответствии с требованиями раздела «Система пожаротушения». Запрещается использовать раствор для тушения электрооборудования под напряжением и разлива топлива и масла. Запрещается использовать порошковую линию, если в защищенной зоне находятся люди.

Во избежание утечки газа не допускайте попадания открытого пламени в дверцу расширительного бачка системы охлаждения двигателя при проверке уровня.

Не используйте открытое пламя при проверке батарей.

Водители должны иметь возможность управлять грузовиком с водительскими правами, выданными соответствующей квалификационной комиссией, и иметь соответствующую группу квалификаций безопасности в соответствии с «Правилами безопасности электроустановок потребителей», которые изучили устройство, правила эксплуатации, характеристики вождения и опыт работы. в добыче автомобилей.

Техническое обслуживание вилочного погрузчика должно выполняться механиками и электриками, которые изучили конструкцию автомобиля, правила его эксплуатации, требования безопасности и противопожарной защиты.

Дефекты, обнаруженные во время эксплуатации автомобиля, должны быть устранены, не дожидаясь следующего технического обслуживания - это предотвратит серьезные повреждения.

Техническое обслуживание вилочных погрузчиков следует проводить с интервалами, указанными в данном руководстве, и в условиях, исключающих загрязнение деталей и узлов.

Горючий и смазочный материал и рабочие жидкости следует использовать только в соответствии с рекомендациями, приведенными в данном руководстве. Использование других марок масла и топлива запрещено. Надежная работа гидравлических систем обеспечивается при поддержании чистоты масла и внутренних полостей гидравлического оборудования.

Через две минуты после включения сигнальной лампы в режиме мигания он сообщает, что допустимые температуры элементов тягового электропривода были превышены, и что тяговый электропривод выключен, а самосвал остановлен. Поэтому в течение этого времени необходимо остановить мусор, чтобы заглушить двигатель на безопасной части дороги, чтобы охладить двигатель. Если температура падает ниже определенного времени, защитное устройство и сигнальная лампа выключаются, и водитель может продолжить движение.

Во время подъема или опускания платформа останавливается в любом среднем положении, установив ручку переключателя подъема платформы на приборной панели в среднее положение. Движение с поднятой платформой запрещено. Для самосвалов с электроприводом БелАЗ и "Электросила". Когда переключатель реверсивного движения включен в положении «Вперед», когда есть сигнал от датчика положения платформы, что он находится в положении «платформа опущена», когда переключатель управления платформой находится в положении «Нижнее», плавающее положение платформы включено, в то время как поршни полости находятся Гидравлические цилиндры соединены с гидравлическим дренажом воды, что исключает рост платформы. Для самосвалов с коробкой передач "Electric". Плавающее положение платформы активируется, когда грузовик движется вперед и достигает скорости 1,6 км / ч, когда от датчика положения платформы поступает сигнал о том, что он находится в положении

«опущенная платформа», когда переключатель управления платформой повернут в «нижнее» положение, Плавающее положение платформы отключается во время маневра погрузчика во время разгрузки с помощью переключателя на приборной панели, который прерывает цепь питания с помощью электромагнитного клапана.

Поднимите платформу с частотой вращения двигателя 1200 - 1300 мин - 1. В конце элеватора, на выходе из последнего цилиндра рычага переключения передач, уменьшите частоту вращения до минимума.

В осенне-зимний период при температуре ниже 5 ° С нельзя запускать холодный двигатель без предварительного подогрева охлаждающей жидкости с помощью подогревателя до температуры, рекомендованной в инструкциях по эксплуатации двигателя. После нагрева охлаждающей жидкости с помощью пускового нагревателя закройте запорный клапан на выпускной трубе.

Подогреватель топлива на летний период должен быть отключен от системы охлаждения с помощью изолирующего клапана. Чтобы отсоединить радиатор отопителя салона от системы охлаждения двигателя в теплое время года, закройте кран на пустой трубе.

Запрещено останавливать двигатель под нагрузкой. Перед остановкой двигателя после работы на полной нагрузке дайте двигателю поработать на холостом ходу 3-5 минут. Когда планируется отключить двигатель, разрешается отключать «массу» батареи после того, как в гидравлической системе управления давление рабочей жидкости повышается. Индикатор на выключателе остановки двигателя должен погаснуть через 80 с после нажатия.

Если двигатель останавливается более чем на 0,5 часа, отключите «землю» батарей, чтобы предотвратить их разрядку.

В гидравлическом приводе самосвала тормозные механизмы задних колес автоматически активируются, когда давление масла в тормозных контурах падает. Одновременно загораются сигнальные лампы и звуковой сигнал на панели приборов. Для продолжения эксплуатации автомобиля найдите причину неисправности и устраните ее.

Не используйте самосвал с неисправным вспомогательным (электрическим) тормозом.

Рекомендуемая максимальная скорость автомобиля при опускании с грузом приведена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Рекомендуемая максимальная скорость движения при спуске с грузом

Уклон, %	Скорость, км/ч	Уклон, %	Скорость, км/ч
2	41	8	33
4	41	10	31
6	37	12	26

Запрещается останавливать двигатель во время движения грузовика, поскольку рулевое управление не работает, когда двигатель не работает.

Чтобы предотвратить неисправности гидравлического рулевого механизма, поворачивать рулевые колеса необходимо только после того, как рулевой механизм прогрелся с рабочей жидкостью в течение не менее 10 минут после того, как фекалии остановили двигатель, особенно зимой при отрицательной температуре.

Ввод мусора в кузов следует производить только сбоку или сзади, ношение экскаватора-экскаватора над кабиной автобетоносмесителя запрещено.

Грузовой автомобиль должен загружаться в соответствии с его номинальной грузоподъемностью, указанной в паспорте грузового автомобиля, а также в соответствии с паспортами погрузки, разработанными для каждого конкретного карьера. Перераспределение веса брутто на передней оси не должно превышать 5%. При установке дополнительных механизмов и систем, частично или полностью покрывающих кузов, вносящих другие изменения, увеличивающие рабочий вес погрузчика, необходимо определить новый рабочий вес и новую грузоподъемность. При этом общая масса транспортного средства не должна превышать массу, указанную в главе «Технические характеристики» настоящего руководства. В исключительных случаях в редких случаях номинальная мощность может быть превышена в пределах 10%. Количество таких случаев не должно превышать 10% от количества всех рейсов за рассматриваемый период (день), а средняя полезная нагрузка для всех рейсов за рассматриваемый период

не должна превышать номинальной. В исключительных случаях допускается разовое превышение номинальной мощности в диапазоне от 10 до 20%. Их также следует учитывать при определении средней грузоподъемности за рассматриваемый период. Даже отдельные случаи, превышающие номинальную вместимость 20% и более, строго запрещены. Информация о фактической загрузке транспортного средства должна быть записана и предоставлена по запросу в любое время. Перегрузка грузовика затрудняет управление автомобилем и значительно сокращает срок службы компонентов и деталей, а также автомобиля в целом.

Буксировка неисправного грузовика должна производиться специальным трактором. В случае буксировки грузовика, когда швартовка выполняется за бампером, необходимо затормозить систему стояночного тормоза.

В ледяных условиях, а также при движении по заснеженным и мокрым дорогам сцепление на дороге значительно снижается. При движении в таких неблагоприятных условиях вам следует снизить скорость до значения, обеспечивающего безопасную эксплуатацию.

В случае возникновения шторма в непосредственной близости от полигона запрещается подниматься или падать с полигона или находиться на земле рядом с трактором. Если шторм удерживает вас в кабине оператора, оставайтесь в кабине, пока шторм не закончится.

Рабочие параметры системы должны постоянно контролироваться во время эксплуатации автомобиля. Это позволит своевременно обнаружить неисправность и предотвратить серьезные повреждения.

Режимы работы узлов и систем должны поддерживаться в соответствии с таблицей 4.2.

Таблица 4.2 – Контролируемые эксплуатационные параметры систем самосвала

Контролируемые параметры	QSK-60-C	MTU DD 16v 4000
Температура охлаждающей жидкости двигателя, 0С: минимально рекомендуемая……..…… максимально допустимая……...….	71 100	72 95
Температура масла двигателя, 0С: максимально допустимая…….	120	120
Давление масла в системе смазки, МПа: минимальное на оборотах холостого хода……...…….. при номинальных оборотах…….....	0,172 0,310 – 0,483	0,345 0,606
Давление рабочей жидкости в пневмогидроаккумуляторах рабочей тормозной системы и рулевого управления, Мпа…….	13,5 – 17,5	13,5 – 17,5
Давление сжатого воздуха в пневмосистеме, МПа…….	0,65 – 0,82	0,65 – 0,82

4.3 Правила безопасности и предупреждения при выполнении сварочных работ

Перед сваркой отсоедините аккумуляторы непосредственно от установленной тележки, отсоедините положительный и отрицательный кабели для подачи электропитания на клеммы аккумулятора.

При выполнении сварочных работ для предотвращения возгорания убедитесь, что в непосредственной близости от места сварки (на элементах шасси, на земле) отсутствуют легковоспламеняющиеся рабочие материалы (топливо, масла), чтобы защитить легковоспламеняющиеся детали (шланги, провода и т. Д.) От брызг расплавленного металла.

«Заземленный» провод сварочного аппарата должен быть подключен непосредственно к сварной детали или узлу на расстоянии не более 0,6 метра от места сварки, исключая прохождение тока через провода или тросы системы

контроля тяги, через гидравлические цилиндры, через цилиндры подвески. центральные рычажные и шатунные подшипники SHSS, через подшипники ступиц колес, подшипники и шестерни мотор-редукторов. Особое внимание следует уделять предотвращению прохождения электрического тока через подшипники в тяговом генераторе или в электродвигателях колес двигателя, поскольку это приведет к повреждению подшипника и преждевременному выходу из строя.

Запрещается закреплять сварочную проволоку на элементах гидросистемы: насосах, гидроцилиндрах, коллекторах, трубопроводах, масляных баках и т. П. Очистите место соединения от краски и ржавчины.

При выполнении сварочных работ на автомобиле автоматические выключатели и вспомогательные цепи в шкафу управления должны быть отключены. При выполнении сварочных работ вблизи электрических проводов и кабелей примите меры для предотвращения их повреждения. Не снимайте панели управления и не отсоединяйте разъемы системы контроля тяги - это может повредить контакт, что приведет к неисправности системы. Сварочные работы, связанные с шкафом электропитания, следует сообщать в присутствии электрика и предотвращать разбрызгивание расплавленного металла внутри шкафа.

При сварке на грузовике, оборудованном электронной системой управления двигателем, необходимо соблюдать следующие правила для предотвращения повреждения электронных компонентов двигателя:

1) перед началом сварочных работ отсоедините все разъемы, которые соединяют цепи управления, питания, сигнала и передачи двигателя и хранилища;

2) запрещается подключать заземленный провод к держателю электронного модуля двигателя (ECM) или к самому модулю ECM;

3) если необходимо выполнить сварочные работы на смонтированных узлах двигателя или на узлах, непосредственно установленных на двигателе, эти узлы следует демонтировать с двигателя.

Если разборка невозможна, все разъемы, подключенные к ECM, должны быть отсоединены перед началом сварки. Если на двигателе установлено несколько модулей ECM, разъемы должны быть отсоединены от всех модулей.

При подключении цепей двигателя к цепи грузовика (как после сварки, так и при монтаже автомобиля) вы должны придерживаться следующих правил:

1) все разъемы, соединяющие цепи питания, управления, сигнализации и передачи данных с цепями грузовика, должны быть подключены до подключения аккумулятора;

2) при подключении батарей сначала необходимо подключить отрицательный кабель, а затем положительный;

3) перед подключением кабелей к обоим концам батареи запрещается устанавливать ключ в блокировочный выключатель в рабочее положение;

4) разъединение разъемов, соединяющих цепи двигателя и грузового автомобиля (например, для устранения неисправностей), разрешается только в том случае, если нет ключа в ключе зажигания и заземлении выброса грузового автомобиля.

Запрещается выполнять сварочные работы вблизи топливных и масляных резервуаров, вблизи заряженных пневматических аккумуляторов и подключенных к ним трубопроводов, вблизи цилиндров пожаротушения, вблизи газовых и масляных подвесных цилиндров.

Запрещается выполнять сварочные работы в пневматической пусковой системе и пневматической системе тракторов, находящихся под давлением. Давление обеспечивается с помощью клапана для слива конденсата, а запорные клапаны на воздушных цилиндрах должны быть открыты.

Перед сваркой убедитесь, что в гидравлических линиях нет давления. Давление в переднем и заднем контурах системы рабочего торможения сбрасывается путем отвинчивания стопорных штифтов на тормозном клапане. Обеспечение давления рабочей жидкости в гидравлической системе управления и стояночном тормозе производится автоматически после плановой остановки двигателя на 80 с.

При выполнении сварочных работ защищайте хромированные поверхности деталей грузовика (цилиндры подвески, гидравлические цилиндры и т. Д.) От брызг расплавленного металла.

Запрещается выполнять сварочные ремонтные работы на ободе колес на колесном узле с резиной.

При выполнении сварочных работ по ремонту оборудования кабины необходимо принять меры для предотвращения воспламенения деталей обивки и звукоизоляции салона.

Перед выполнением сварочных работ вблизи аккумуляторных ящиков особое внимание следует уделить правилам противопожарной защиты и принять необходимые меры предосторожности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведенных в выпускной квалификационной работе анализов было установлено, что около 68% операций в регламентах разреза «Черногорский» по выполнению ТО-2 и ТО-3 автосамосвалов БелАЗ характеризуются применением морально устаревшего инструмента, что существенно сдерживает рост коэффициента технической готовности и, следовательно, грузооборота этих машин. При этом, в условиях разреза «Черногорский» увеличение $К_{тг}$ на 1% позволяет увеличить грузооборот на 2%. Таким образом, при сокращении продолжительности проведения ТО раза за счет совершенствования регламента возможно увеличить грузооборот автосамосвалов на 4%.

Для достижения данного результата в выпускной квалификационной работе были предложены следующие решения:

– для сокращения продолжительности по 68% операций требуется покупка 4 динамометрических ключей с размерностями накидных головок 10, 12, 17, 19, 20, 22, 27, 32, 34, 36, 46, 55, 75, 112;

– для сокращения продолжительности по 10% операций требуется покупка 2 мультипликаторов;

– осуществить совершенствование регламентов на проведение ТО-2 и ТО-3 автосамосвалов БелАЗ-75306, с учетом обновления инструмента.

В ходе проведенной работы были достигнуты следующие результаты:

– продолжительность выполнения операций по осмотру технического состояния узлов и агрегатов автосамосвалов не изменилась;

– выполнение операций по протяжке болтовых соединений сокращается в среднем на 30%;

– операции по замене детали и узла сокращаются на 20%;

– продолжительность выполнения операций по разборке, обслуживанию и сборке узла сокращаются на 7%.

Годовой эффект от внедрения мероприятий составит 120 млн руб.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Описание разреза «Черногорский» – URL: http://www.suek-khakasia.ru/about-us/ (дата обращения: 24.05.2020 г.)

2. Рекомендации по совершенствованию системы технического обслуживания и ремонта экскаваторов. В.С. Квагинидзе, Е.В. Ворсина – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rekomendatsii-po-sovershenstvovaniyu-sistemy-tehnicheskogo-obsluzhivaniya-i-remonta-eks-kavatorov/viewer (дата обращения: 30.05.2020 г.)

3. К вопросу совершенствования системы технического обслуживания и ремонта горнотранспортного оборудования. В.С. Квагинидзе, В.Б. Корецкий, Н.Н. Чупейкина – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=13073320 (дата обращения: 30.05.2020 г.)

4. К задаче совершенствования организации технического обслуживания и ремонта оборудования. А.В. Костров, Т.Н. Таиров, И.В. Храпов – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=15606126 (дата обращения: 02.06.2020 г.)

5. Совершенствование организации ремонта и технического обслуживания на предприятиях машиностроения. И.Ю. Бухлова – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=20447376 (дата обращения: 05.06.2020 г.)

6. Совершенствование технического обслуживания и ремонта оборудования на предприятии. Фролова И.И. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=25393731 (дата обращения: 05.06.2020 г.)

7. Охрана труда на автомобильном транспорте: учеб. пособие для нач. проф. образования / В.С. Кланица. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – С. 4-10. (дата обращения: 06.06.2020 г.)

8. Официальный сайт «Охрана труда и БЖД» – URL: http:// www.ohrana-bgd.narod.ru/ (дата обращения: 24.05.2016 г.) (дата обращения: 09.06.2020 г.)

9. Официальный сайт «Биофайл» – URL: http:// www.biofile.ru/ (дата обращения: 09.06.2020 г.)

10. Лавриненко А.Т., Иноземцева Н.А., Остапова А.И. Изучение продуктивности и безопасности земель санитарно-защитной зоны разреза

«Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия»//Земледелие и растениеводство (научный журнал) -2013-№5. (дата обращения: 15.06.2020 г.)