

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

«___»_____2021 г

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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

Мероприятия по повышению ресурса шин автосамосвалов БелАЗ на ООО
«Восточно - Бейский разрез», с. Кирба
тема

Руководитель

подпись, дата

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

А.В.Олейников
инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

А.В.Коротков
инициалы, фамилия

Абакан 2021

Продолжение титульного листа БР по теме: Мероприятия по повышению ресурса шин автосамосвалов БелАЗ на ООО «Восточно-Бейский разрез»

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

Заключение (английский)
наименование раздела

подпись, дата

Е.В.Танков
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

«___»_____2021 г

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы**

Студенту Короткову Александру Витальевичу

фамилия, имя, отчество

Группа 67-1
номер

Направление (специальность) 23.03.03.
код

«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

наименование

Тема выпускной квалификационной работы: Мероприятия по повышению ресурса шин автосамосвалов БелАЗ на ООО «Восточно-Бейский разрез», с. Кирба

Утверждена приказом по университету № 242 от 23.04.2021

Руководитель ВКР А.В.Олейников, доц. каф. АТиМ, к.т.н., ХТИ –филиал СФУ
инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР характеристика предприятия, характеристика персонала, состав парка карьерных самосвалов, описание системы ТО и Р, организация складского хозяйства.

Перечень разделов ВКР исследовательская часть, технологическая часть, экономическая часть, экологическая часть, заключение

Перечень графического материала статистические данные о пробегах, виды основных повреждений КГШ, распределение видов повреждений КГШ, давление в шинах, корректировка ТКВЧ по температуре, расчёт ТКВЧ через среднюю эксплуатационную скорость, экономическая эффективность

Руководитель ВКР

подпись

А.В.Олейников
инициалы, фамилия

Задание принял к исполнению

подпись

А.В.Коротков
инициалы, фамилия

«23» апреля 2021 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме: «Мероприятия по повышению ресурса шин автосамосвалов БелАЗ на ООО «Восточно-Бейский разрез», с. Кирба» содержит 55 страниц текстового документа, 9 использованных источников, 7 листов графического материала.

ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСА ШИН, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ДАВЛЕНИЯ В ШИНЕ, ПОКАЗАТЕЛЬ ТКВЧ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ.

Объект работы - ООО «Восточно-Бейский разрез».

Цель работы: Повышение ресурса шин автосамосвалов БелАЗ.

При проведении исследовательских работ на предприятии будет определена организационная структура предприятия, представлена характеристика персонала, состав и задачи основных производственных подразделений, описание существующего на предприятии технического процесса технического обслуживания и ремонта, описание организации работы складского хозяйства, состав парка карьерных самосвалов.

В технологической части будет представлена информация о конструктивных особенностях крупногабаритных шин, условиях эксплуатации, хранения, транспортировки, монтажа и демонтажа крупногабаритных шин. Будет приведен анализ статистических данных пробега, анализ системы контроля давления в шинах, показаны основные причины списания КГШ. Будет представлен расчет ТКВЧ, на определенном цикле автотранспортировки угля, откорректировано по температуре окружающей среды.

В экономической части будет приведен расчет экономической эффективности системы контроля давления, представлена целесообразность использования телеметрической СКД. Представлен расчет затрат на откорректированный по температуре ТКВЧ, расчет затрат на списанные шины.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 Исследовательская часть	8
1.1 Общие сведения о предприятии	8
1.2 Характеристика предприятия	8
1.3 Состав парка карьерных самосвалов	9
1.4 Характеристика персонала.....	11
1.5 Состав и задачи основных производственных подразделений.....	12
1.6 Описание системы ТО и Р.....	13
1.7 Описание организации работы складского хозяйства	15
2 Технологическая часть	19
2.1 Конструктивные особенности крупногабаритной шины	19
2.2 Анализ статистических данных пробега шин	24
2.3 Основные причины списания КГШ	28
2.4 Анализ системы контроля давления шин	32
3 Экономическая часть	47
3.1 Экономическая эффективность систем контроля давления в шинах	47
3.2 Расчет затрат на откорректированный по температуре ТКВЧ.....	47
3.3 Расчет затрат на списанные шины	48
4 Экологическая часть	50
4.1 Расчет количества отработанных шин с металлокордом автосамосвалов БелАЗ 75130 и БелАЗ 75306.....	50
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	52
CONCLUSION	53
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	54
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	55

ВВЕДЕНИЕ

ООО "Восточно-Бейский разрез" (СУЭК) является одним из самых молодых угледобывающих предприятий в Республике Хакасия. Осуществляет разработку открытым способом Бейского каменноугольного месторождения. Горные работы производятся на участке Чалпан 2. Бейское каменноугольное месторождение расположено в Бейском районе Республики Хакасия в 12 км от поселка Кирба.

В начале предприятие являлось опытно-промышленным участком разреза «Изыхский», затем на базе участка «Чалпан» было зарегистрировано ОАО «Угольный разрез Чалпан». Общество с ограниченной ответственностью «Восточно-Бейский разрез» было зарегистрировано 17 декабря 1999г. С 2003 года ООО «Восточно-Бейский разрез» осуществляет свою деятельность под управлением ОАО «СУЭК».

Запасы угля Бейского каменноугольного месторождения относятся к энергетическим и представляют собой твердое высококачественное топливо, пригодное для промышленного использования.

Разрез находится в южной части Минусинского угольного бассейна. Размеры мульды по подошве угленосной толщи достигает 1400 м. Промышленная добыча здесь началась в 1993-м году. В 2020 году на Восточно-Бейском добыли и отгрузили около 3,8 млн. тонн топлива.

1 Исследовательская часть

1.1 Общие сведения о предприятии

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ВОСТОЧНО-БЕЙСКИЙ РАЗРЕЗ».

Сведения о предприятии приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сведения о предприятии

Наименование	ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ВОСТОЧНО-БЕЙСКИЙ РАЗРЕЗ».
Реквизиты предприятия	Почтовые: Хакасия Респ., Бейский р-н, с. Кирба, ул. Майская д.6, 655796 Платежные: ИНН 1902064188, КПП 190201001, ОГРН 1021900671220, ОКПО 530495
Телефоны	+7(39031)5-58-71; +7(39031)5-58-70; +7(39031)5-44-34; +7(39031)5-42-53
Факс	+7(39031)5-58-76; +7(39031)5-42-82
E-mail	Suek-Khakasiya@suek.ru
Генеральный директор	Попов Денис Владимирович

1.2 Характеристика предприятия

ООО «Восточно-Бейский разрез» осуществляет добычу каменного угля открытым способом и реализацию угольной продукции в рамках деятельности АО «СУЭК» - ведущей российской топливно-энергетической компании, крупнейшей в стране и одного из ведущих в мире поставщиков угля.

Технология ведения открытых горных работ неизбежно связана с воздействием на окружающую среду, самое значимое влияние заключается в изменении ландшафта, образовании и размещении в отвалы вскрышных пород, эти рукотворные возвышенности видны каждому, кто хоть раз оказывался вблизи горнодобывающего предприятия. К сожалению, полностью избежать указанных изменений невозможно, однако горняки компании СУЭК и Восточно-Бейского разреза прилагают значительные усилия к снижению воздействия и сохранению окружающей среды в полном соответствии с требованиями законодательства РФ.

Так, для восстановления плодородия нарушенных земель Восточно-Бейский разрез осуществляет предварительное изъятие, складирование и сохранение плодородного слоя почвы. На сегодняшний день заскладировано уже более 500 тыс.м³ ПСП.

. Начиная с 2022 до 2028 года планируется сдача 242,7 Га рекультиви-

рованных земель, в т. ч. 171,4 Га под сельскохозяйственные угодья (пастбища) и 71,3 Га под лесное хозяйство.

Кроме того, с целью совершенствования системы очистки сточных вод в 2015 году разработан проект строительства «Очистных сооружений ООО «Во- сточно-Бейский разрез», по которому получено положительное заключение государственной экспертизы. Строительство начнется в 2016 году, запуск новых очистных сооружений запланирован на 2017 год. Всего на строительство очистных сооружений будет потрачено более 130 млн.рублей.

Для защиты почвы от загрязнения горюче-смазочными материалами в 2015 году оборудована ремонтная площадка для автосамосвалов БелАЗ с твердым бетонным покрытием.

Практически на всем предприятии произведена замена люминисцентных (ртутных) ламп, которые относятся к первому (самому высокому) классу опасности на светодиодные, которые не оказывают значительного воздействия на окружающую среду и не несут опасности для работников.

Большое внимание уделяется экологическому просвещению работников, регулярно проводится обучение персонала по обращению с опасными отходами в специализированных учебных центрах, внутреннее обучение и проверки соблюдения работниками требований охраны окружающей среды.

Создаются условия для соблюдения экологических норм, приобретается современное экологичное оборудование, изготавливаются емкости для раздельного сбора отходов, размещаются агитационные материалы.

Источником отопления на предприятии является котельная, также для нужд по водоснабжению используется привозная вода.

Подключение к источнику электроснабжения в соответствии с заявленной мощностью 110 кВт.

Календарный фонд времени составляет 334 дня.

Генеральный план предприятия является конфиденциальной информацией и распространению не подлежит.

1.3 Состав парка карьерных самосвалов

Автопарк карьерных самосвалов БелАЗ представлен в таблице 3.

Таблица 3 — Карьерные самосвалы ООО «Восточно-Бейский разрез»

№	Марка самосвала	Модель самосвала	Гаражный номер	Грузоподъёмность, тонн	Год выпуска
1	2	3	4	5	6
1	БелАЗ	7548	№ 17	42	2000
2	БелАЗ	7555	№ 07	55	2006
3	БелАЗ	7555	№ 010	55	2007
4	БелАЗ	75131	№ 101	130	2008
5	БелАЗ	75131	№ 107	130	2009
6	БелАЗ	75131	№ 111	130	2013
7	БелАЗ	75131	№ 112	130	2014
8	БелАЗ	75131	№ 113	130	2014
9	БелАЗ	75131	№ 114	130	2014
10	БелАЗ	75131	№ 117	130	2016
11	БелАЗ	75131	№ 118	130	2017
12	БелАЗ	75131	№ 119	130	2017
13	БелАЗ	75131	№ 120	130	2018
14	БелАЗ	75306	№ 201	220	2018
15	БелАЗ	75306	№ 202	220	2018
16	БелАЗ	75306	№ 203	220	2018
17	БелАЗ	75306	№ 204	220	2018
18	БелАЗ	75306	№ 205	220	2018
19	БелАЗ	75306	№ 207	220	2018

1.4 Характеристика персонала

На предприятии ООО «Восточно-Бейский разрез» числится 468 рабочих. Число основных рабочих на участке автотранспортировки представлено в таблице 4. График работы предусмотрен в две смены по 12 часов, так же предусмотрен график работы в 5 смен по 8 часов.

Режим работы предприятия: круглосуточно.

Таблица 4 – Основные рабочие

Профессия	Вид оборудования	Явочная численность	Режим работы	
		чел.	см.	час.
Начальник 1 колонны	АК №1	1	1	8
Линейные механики	АК №1	4	2	12
Водитель автомобиля БелАЗ	БелАЗ-75131,гар.№101	4	2	12
Водитель автомобиля БелАЗ	БелАЗ-75131,гар.№107	4	2	12
Водитель автомобиля БелАЗ	БелАЗ-75131,гар.№111	4	2	12
Водитель автомобиля БелАЗ	БелАЗ-75131,гар.№112	4	2	12
Водитель автомобиля БелАЗ	БелАЗ-75131,гар.№113	4	2	12
Водитель автомобиля БелАЗ	БелАЗ-75131,гар.№114	4	2	12
Водитель автомобиля БелАЗ	БелАЗ-75131,гар.№117	4	2	12
Водитель автомобиля БелАЗ	БелАЗ-75131,гар.№118	4	2	12
Водитель автомобиля БелАЗ	БелАЗ-75131,гар.№119	4	2	12
Водитель автомобиля БелАЗ	БелАЗ-75131,гар.№120	4	2	12
Водитель автомобиля БелАЗ	БелАЗ-75306,гар.№201	4	2	12
Водитель автомобиля БелАЗ	БелАЗ-75306,гар.№202	4	2	12
Водитель автомобиля БелАЗ	БелАЗ-75306,гар.№203	4	2	12
Водитель автомобиля БелАЗ	БелАЗ-75306,гар.№204	4	2	12
Водитель автомобиля БелАЗ	БелАЗ-75306,гар.№205	4	2	12
Водитель автомобиля БелАЗ	БелАЗ-75306,гар.№207	4	2	12
Водитель автомобиля БелАЗ	БелАЗ-7555,гар.№07	4	2	12
Водитель автомобиля БелАЗ	БелАЗ-7555,гар.№10	4	2	12
Контроллер-учетчик	АТЦ	2	1	8
Инженер АТЦ	АТЦ	1	1	8

1.5 Состав и задачи основных производственных подразделений

Автотранспортный цех выполняет все производственные функции по техническому обслуживанию, ремонту, хранению снабжению подвижного состава.

Главная задача ремонтных участков — это обеспечить бесперебойную эксплуатацию автомобиля при минимальных затратах, выполняют комплекс операций или совокупность технических воздействий по восстановлению работоспособности автомобиля (агрегата, механизма)

Структурная схема организации зоны текущего ремонта представлена на рисунке 1.

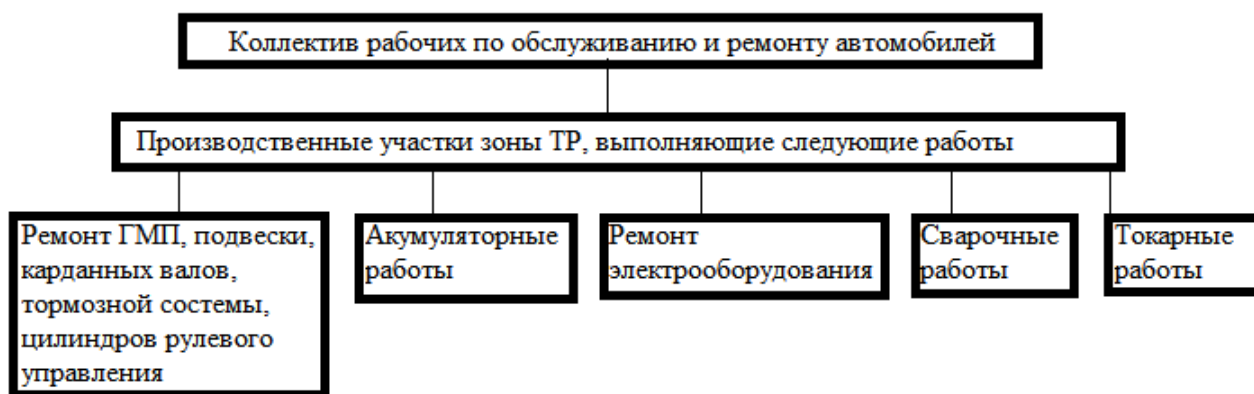


Рисунок 1 - Производственные участки

В цехе имеются участки

1. Агрегатный цех. Агрегатный цех предназначен для проведения ТО и ТР: редуктора; карданного вала; заднего моста; цилиндров рулевого управления.
2. Электротехнический цех. Электротехнический участок производит ТО и ремонт всего электрооборудования подвижного состава.
3. Аккумуляторный участок. Аккумуляторный участок выполняет ремонт, зарядку и подзарядку аккумуляторных батарей.
4. Токарный участок. Токарный участок выполняет обточку и расточку цилиндрических, конических и фасонных поверхностей, нарезание резьбы, подрезку и обработку торцов, сверление, зенкерование и развертывание отверстий.
5. Сварочный пост. Сварочный участок предназначен для восстановления изношенных или поврежденных деталей наплавкой металла, осуществляет заварку трещин в металлических панелях кузова и кабины.

1.6 Описание системы ТО и Р

Существующая система технического обслуживания карьерных самосвалов БелАЗ 75131 предполагает выполнение работ ТО-1, ТО-2, ТО-3 с периодичностью 300, 600 и 1200 моточасов соответственно.

На предприятии имеется два поста: пост технического осмотра (ТО), а также пост технического ремонта (ТР).

На рисунке 2 изображена схема планировки ремонтной зоны.



Рисунок 2 — Планировка ремонтной зоны

На предприятии разработан регламент «Порядка передачи и приема технологического автотранспорта в ремонт и получения из ремонта», руководствуясь которым карьерную технику принимают и выпускают из ремонта.

Согласно договору, ответственным за производство планово-предупредительных и неплановых ремонтов автосамосвалов, «исполнителем» является ООО «Промтехсервис».

Порядок принятия техники на технический обслуживание

1. Начальник автоколонны №1, до 15-го числа месяца перед планируемым месяцем, производит сбор заявок с бригадиров экипажей водителей БелАЗ о выявленных неисправностях

2. На основании полученных заявок производит, до 25-го числа каждого месяца перед планируемым месяцем, оформление дефектных ведомостей с указанием каталожных и SAP номеров необходимых материалов и их количество по каждой единице оборудования. За 3-ое суток до плановой остановки оборудования на ТО, проводит проверку наличия поставленных материалов на ЦС.

3. За 1 сутки до плановой остановки оборудования составляет заявку с указанием необходимого объема работ начальнику РММ и передает предвари-

тельную дефектную ведомость на данную единицу оборудования.

4. В день остановки оборудования на ТО начальник АК №1 совместно с начальником РММ заполняют часть 1 АКТа приёма-передачи оборудования в ремонт.

5. После окончания ТО и сопутствующего ремонта бригадир РММ заполняет часть 2 АКТа приема-передачи оборудования из ремонта и совместно с начальником РММ выполняют контроль выполненных работ.

6. При отсутствии замечаний АКТ подписывают водитель БелАЗ, находящийся на ТО и начальник АК №1.

Порядок принятия техники на ремонт

1. Начальник автоколонны №1, определив по наработке или техническому состоянию оборудования, что требуется проведение КР или ТР составляет предварительную ведомость дефектов по форме Приложение №3 РТ-03-2.4/1.0-2016 «Планирование технического обслуживания, ремонтов оборудования и сооружений» на необходимый ремонт и проводит проверку наличия запасных частей на центральном складе, в случае отсутствия необходимых материалов составляет заявку в ОМТС по форме Приложения №5 РТ-06-2.16-2016/1.0 «Порядок самостоятельных закупок МТР». Ведомость дефектов проверяется Главным инженером АТЦ и утверждается Главным механиком.

2. В случае необходимости привлечения подрядных организаций, запрашивает у поставщика услуг предварительную калькуляцию на ремонт. Предварительная ведомость дефектов согласовывается Главным инженером АТЦ и утверждается Главным механиком, предварительная сумма согласовывается с ПЭО.

3. Предварительная ведомость дефектов передаётся начальнику РММ.

4. В случае отсутствия лимита на статье Главным инженером АТЦ инициируется заявка по корректировке годового операционного бюджета в соответствии с дополнением к Стандарту Компании SP 1.14-S-05 «Методика корректировки годового операционного бюджета» утвержденного приказом №44 от 28.06.2013г. по форме К1, К2 или К3.

5. Начальник автоколонны №1 и начальник РММ совместно составляют календарный сетевой План-график выполнения ремонта, согласовывают с Заместителем исполнительного директора по производству и утверждают Главным механиком.

6. После утверждения указанных документов начальник автоколонны №1 подготавливает проект приказа о проведении КР или ПР и передаёт его с оригиналами утвержденных документов в канцелярию.

7. Заведующая канцелярии в 3-х дневный срок производит согласование и подписание приказа, в случае возникновения замечаний уведомляет об этом начальника автоколонны №1 по средствам электронной почты. Согласование приказа продляется на срок устранения замечаний.

8. После подписания приказа начальник автоколонны №1 производит

остановку оборудования, и совместно с начальником РММ заполняют часть 1 АКТа приёма — передачи оборудования в ремонт. Форма акта представлена в Приложении №1.

9. Начальник ООО «ПТС» производит объём работ в соответствии с предварительной дефектной ведомостью. В случае выявления дополнительного объёма работ, влияющим на сроки проведения ремонта или применения дополнительных запасных частей, уведомляет начальника АК №1, который действует в соответствии с пунктами 4.2.1. и 4.2.2., без составления дефектной ведомости при необходимости производит корректировку приказа.

10. После окончания ремонта начальник РММ совместно с начальником АК №1 заполняют часть 2 АКТа приёма — передачи оборудования из ремонта.

11. В случае наличия замечаний со стороны АК №1, начальник РММ устраняет в наименьший период времени.

12. Начальник АК №1, после подписания АКТ приёма — передачи оборудования из ремонта в двухнедельный срок оформляет форму ОС—3 и сдаёт в бухгалтерию.

По состоянию на данный момент, предприятие имеет полный набор необходимого оборудования для выполнения быстрого и эффективного ремонта. Список инструментов постоянно пополняется, закупается новое, более высокотехнологичное оборудование.

1.7 Описание организации работы складского хозяйства

Основное назначение складов – хранение материально-производственных запасов (МПЗ). Кроме того, на складах выполняются работы, связанные с подготовкой материалов к производственному потреблению и доставке их непосредственным потребителям (цехам, отделам, стройкам, покупателям и др.). Потери материалов при хранении и производстве погрузочно-разгрузочных работ оказывает влияние на увеличение себестоимости продукции, работ и услуг, а также создают условия для безнаказанного хищения имущества.

Правила отпуска товарно-материальных ценностей со складов

1. Отпуск ТМЦ со склада производится в пределах выделенного планово-экономическим отделом лимита на основании требования-накладной в соответствии с Типовой межотраслевой формой (таблица 5), которую выписывает МОЛ участка.

2. Необходимость отпуска ТМЦ, согласовывается и подписывается главным экономистом, а также должностными лицами, ответственными за использование ТМЦ, имеющими право разрешающей визы и согласования документов по отпуску и перемещению ТМЦ.

3. Контрольную подпись ставят: по участку добычи угля и КУСОПП заместитель исполнительного директора по производству и автотранспорту, по АТЦ – главный инженер АТЦ.

4. В случае необходимости отпуска ТМЦ сверх установленных лимитов, отпуск производится по согласованию со специалистами и главным экономистом предприятия, в целях оперативности допускается по электронной почте. Требование на сверхлимитный отпуск выписывается руководителем подразделения на основании служебной записки руководителя подразделения, в которой приводится обоснование сверхлимитного отпуска.

5. Требование на сверхлимитный отпуск подписывается исполнительным директором. Служебная записка передается МОЛ, отпустившим ТМЦ, вместе с требованием в бухгалтерию ООО «Восточно – Бейский разрез».

6. Отпуск ТМЦ со склада производится кладовщиком на основании требований на резервирование, имеющих все подписи.

7. На территорию склада допускается проход не более 2-х человек с одного участка.

8. Не допускается оставлять сотрудников на территории склада МТР без контроля старшего кладовщика, кладовщика или подсобного рабочего.

9. В графе «отпущено» кладовщик проставляет фактически отпущенные ТМЦ, но не более чем затребовано и согласовано.

10. В получении расписывается материально-ответственное лицо, на чье имя выписано требование.

В таблице 5 представлен образец формы накладной по отпуску товарно-материальных ценностей со складов.

Таблица 5 – накладная по отпуску товарно-материальных ценностей со склада

Образцы форм

ТРЕБОВАНИЕ-НАКЛАДНАЯ № _____

Форма по ОКУД

Коды
0315006

по ОКПО _____

Организация _____

Дата составления	Код вида операции	Отправитель		Получатель		Корреспондирующий счет		Учетная единица выпуска продукции (работ, услуг)
		структурное подразделение	вид деятельности	структурное подразделение	вид деятельности	счет, суб-счет	код аналитического учета	

3 Через кого

Затребовал _____ Разрешил _____

Корреспондирующий счет		Материальные ценности		Единица измерения		Количество		Цена, руб. коп.	Сумма без учета НДС, руб. коп.	Порядковый номер по складской картотеке
счет, субсчет	код аналитического учета	наименование	номенклатурный номер	код	наименование	затребовано	отпущено			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Отпустил _____ Получил _____
(должность) (подпись) (расшифровка подписи) (должность) (подпись) (расшифровка подписи)

Списание товарно-материальных ценностей в производство

Списание в производство ТМЦ, полученных подразделениями, производится на основании требования – накладной по отпуску ТМЦ. Накладная передается в бухгалтерию в течение 3-х дней с момента передачи (использования) ТМЦ в производстве, но не позднее 25 числа месяца, в котором было использовано ТМЦ, за исключением ТМЦ, использованных для устранения аварийных ситуаций после 25 числа. Списание таких ТМЦ осуществляется в течение 3-х дней с момента передачи в производство, но не позднее последнего рабочего дня текущего месяца.

После закрытия месяца и формирования средней себестоимости МТР, контролер-учетчик ОМТС формирует и распечатывает акты списания ТМЦ в производство по каждому подразделению, передает материально - ответственным лицам (МОЛ) в производственные подразделения на подпись. МОЛ подписывает акты, передает на подпись комиссии по списанию ТМЦ, затем подписанные акты передает в бухгалтерию.

При знакомстве с ООО «Восточно – Бейский разрез» узнал о серьезной проблеме. В ходе эксплуатации автосамосвалов БелАЗ, таких моделей как 75131 и 75306, была выявлена проблема повышенного износа ресурса шин, вследствие чего величина технического ресурса не достигает нормативного значения. Собрав все статистические данные ресурса шин, проведен анализ мероприятий, способствующие повышению производительности шин.

2 Технологическая часть

2.1 Конструктивные особенности крупногабаритной шины

Раньше шины просто включались в текущие производственные расходы. Расходы на ремонт и замену шин за весь срок службы транспортного средства обычно обходились владельцам карьеров в сумму, равную начальной стоимости большого карьерного самосвала. В настоящее время, шины не рассматриваются как текущие расходы. Они входят в основные средства предприятия. Таким образом, карьерам экономически целесообразно продлить ресурс используемых шин. Около 80% всех крупногабаритных шин списываются еще до такого, как они окончательно изношены. Около 45% шин приходят в негодность из-за порезов, а почти 30% — в результате проколов. Одна из мер, которые может предпринять карьер для того, чтобы предохранить шины от такого преждевременного выхода из эксплуатации, — поддержание хорошего состояния подъездных дорог. «Порезы и проколы происходят в основном из-за просыпания груза на подъездных дорогах. Отсутствие крупногабаритных шин является проблемой горнодобывающей промышленности последние четыре года, при этом недостаток предложения варьируется от 20 до 30 процентов. Для большинства производителей шин сектор производства крупногабаритных шин является очень незначительным по отношению ко всему производству. Горнодобывающие компании указывают на промышленный рост России, Китая, Индии и других развивающихся стран как на главную причину роста спроса на ископаемые материалы.

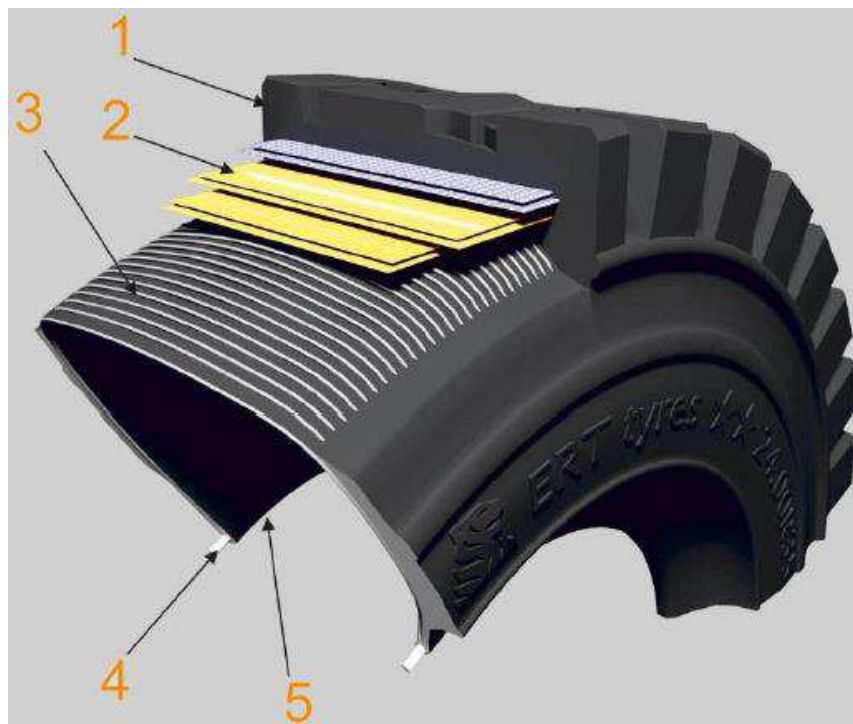
Шины, после топлива, занимают второе место в затратах на эксплуатацию автомобилей и составляют около 20 % стоимости карьерного самосвала БелАЗ 75130 и 75306. Если учесть их высокую стоимость для карьерных автомобилей, то продление срока службы шин становится одной из главных задач по снижению эксплуатационных затрат. Поэтому современные технологии: накачка шин азотом, постоянный контроль за давлением в процессе эксплуатации, бортовая диагностика – являются перспективными, особенно для карьерных автомобилей. Снижение износа шин позволит также улучшить экологическую обстановку в регионе эксплуатации за счёт снижения его загрязнения неулавливаемыми и не утилизируемыми отходами

На автосамосвалы БелАЗ устанавливаются шесть колес, колеса переднего моста – одинарные, ведущего моста – сдвоенные. На модификации БелАЗ 75131 устанавливают шины фирм: Bridgestone, Michelin; размерностью 33.00.R51, на автосамосвалы модели БелАЗ 75306 – Bridgestone 46/90R57, 40.00.R57. Шины – бескамерные, имеют радиальный тип конструкции. Каркас шины состоит из нескольких тросов (брекеров), расположенные параллельно друг к другу от одного борта, к другому. Брекер из нескольких слоев укрепляет каркас шины.

Преимущества радиальной шины:

1. Стойкость к перегреву, что дает возможность работать на длительных дистанциях и выдержать длительные перегрузки.
2. Большое пятно контакта, улучшает сцепление, уменьшает давление на почву.
3. Стойкость к «поворотным» перегрузкам (при вращении колес управляющей оси стоя на месте).
4. Низкое сопротивление качению, повышенная комфортность.

Конструкция радиальной шины изображена на рисунке 3.



(1 – протектор шины, 2 – брекерный пояс, 3 – каркас с радиально расположенными нитями корда, 4 – бортовое кольцо, 5 – термослой(чефер))

Рисунок 3 – Конструкция радиальной шины

Условия эксплуатации автошин

Для получения максимальной эффективности использования шин и, соответственно, максимального экономического эффекта необходимо соблюдать ряд условий. Неправильная эксплуатация шины приводит к быстрому износу шины и уменьшению срока её службы, к несчастным случаям. Для правильной эксплуатации шин необходимо соблюдать условия эксплуатации по следующим факторам, приведенные в таблице 6.

Таблица 6 – Факторы условий эксплуатации

Наименования параметра	Способ контроля	Периодичность	Ответственный
Нормативное внутреннее давление в шине	Мониторинг спомощью системы АСД	Не менее 2 раз в смену	инженер АТЦ
Регламентированная нагрузка	Мониторинг спомощью системы АСД	Не менее 2 раз в смену	начальник смены, горный мастер
Соблюдение паспорта загрузки самосвала	визуально	Постоянно при посещении забоя	горный мастер
Предусмотренная скорость движения	Мониторинг спомощью системы АСД	Не менее 2 раз в смену	Механик по выпуску и ремонту автотранспорта
Техническое состояние самосвала и его правильное техническое обслуживание	визуальный осмотр	2 раза в смену	Механик по выпуску и ремонту автотранспорта
Содержание технологических, забойных, отвальных дорог и погрузочно-разгрузочных площадок в хорошем состоянии	Визуальный осмотр, мониторинг параметров в СККД	Постоянно при посещении забоя, отвальных площадок	дорожный мастер, горный мастер

Транспортировка КГШ

Погрузочно-разгрузочные работы и транспортирование бескамерных шин должны проводиться таким образом, чтобы не допускать повреждения бортов шины.

Подъем и транспортировка шин погрузчиком с плоскими захватами производится за наружный периметр, не допуская повреждения покровных резин. Запрещается вводить плоские захваты шин внутрь погрузчика. Запрещается зачаливать шины стальными канатами и цепными стропами, крюком за борт, за шнур обвязки защитного устройства борта или проволочную обвязку, применяемую при транспортировке по железной дороге. Правильная транспортировка шин указана на рисунке 4.



Рисунок 4 – Транспортировка шин погрузчиком с плоскими захватами.

Шины транспортируют любым видом транспорта в соответствии с действующим

щими на каждом виде транспорта правилами. На предприятии транспортировку, погрузочно - разгрузочные работы, монтаж – демонтаж осуществляет многофункциональный погрузчик Manitou. На рисунке 5 изображена транспортировка крупно - габаритной шины погрузчиком Manitou с прижимной установкой.



Рисунок 5 – Транспортировка КГШ погрузчиком Manitou

Хранение КГШ

Для предупреждения преждевременного старения новые и пригодные к эксплуатации шины должны храниться в сухом, прохладном помещении, защищенными от воздействия солнечных лучей и влаги. Хранение шин производится в вертикальном или в наклонном положении с опорой на прочную стойку или стенку. Угол наклона между шиной и горизонтальной поверхностью должен быть 60-70 градусов. Запрещается хранение шин в штабелях в горизонтальном положении, с целью предотвращения деформации. Запрещается хранение шин и уплотнительных колец вместе с нефтепродуктами, кислотами, щелочами, органическими растворителями и другими веществами, разрушающими резину, а также ближе одного метра от отопительных приборов.

При хранении шины рекомендуется группировать по следующим признакам:

- новые, не монтированные на ободья;
- демонтированные, пригодные к дальнейшей эксплуатации;
- отремонтированные;
- демонтированные, непригодные к дальнейшей эксплуатации.

На рисунке 6 показано правильное хранение КГШ на ООО «Восточно-Бейский разрез» в комплекте с защитными бортовыми кольцами.

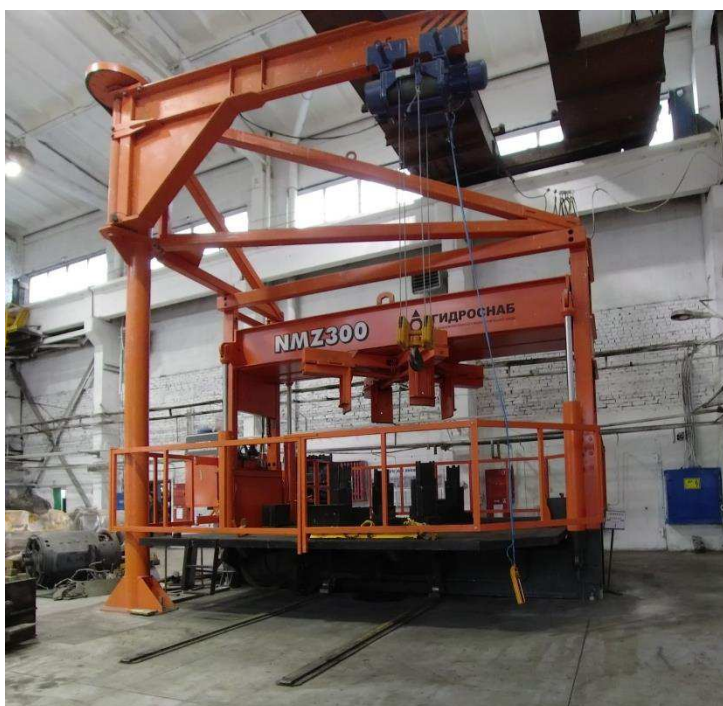


Рисунок 6 – Хранение КГШ на ООО «Восточно – Бейский разрез»

Монтаж и демонтаж

Для быстрого и безопасного демонтажа и монтажа шин крупногабаритной карьерной техники на предприятии предусмотрен стационарный шиномонтажный стенд «NMZ300». Данный шиномонтажный стенд позволяет эффективно обслуживать колеса в диапазоне от 18.00-25 до 59/80-63 дюймов. Переналадка размеров шин осуществляется дистанционно оператором с пульта управления. Мощные гидравлические цилиндры обеспечивают надежный процесс демонтажа карьерных шин. Усилие отжима позволяет гарантированно демонтировать шины с прикипевшими и прижавевшими дисками. Сдвоенная насосная система станции позволяет увеличить производительность гидравлики на холостом ходу, тем самым сократить время переборки колеса.

На рисунке 7 изображен стационарный шиномонтажный стенд «NMZ300»



Рисунке 7 - Стационарный шиномонтажный стенд «NMZ300»

2.2 Анализ статистических данных пробега шин

Шины, после топлива, занимают второе место в затратах на эксплуатацию автомобилей и составляют около 20 % стоимости карьерного самосвала БелАЗ.

Если учесть их высокую стоимость для карьерных автомобилей, то продление срока службы шин становится одной из главных задач по снижению эксплуатационных затрат. Поэтому современные технологии: постоянный контроль за давлением в процессе эксплуатации, бортовая диагностика – являются перспективными, особенно для карьерных автомобилей. Снижение износа шин позволит также улучшить экологическую обстановку в регионе эксплуатации за счёт снижения его загрязнения не утилизируемыми отходами.

В процессе исследования были собраны статистические данные о пробеге шин на предприятии автосамосвалов БелАЗ модификаций 75130 и 75306. Для наглядности была построена столбиковая диаграмма динамики ходимости шин за 2020 год, представленная на рисунках 7,8.

Средний пробег за 2020 год, км

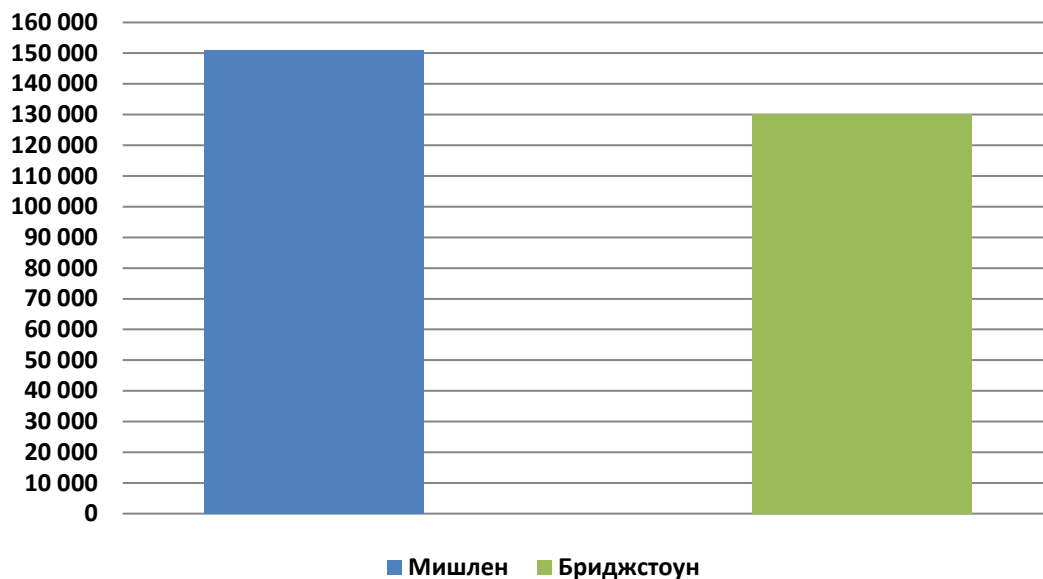


Рисунок 7 – Динамика ходимости шин автосамосвалов БелАЗ 75130

Средний пробег за 2020 год, км

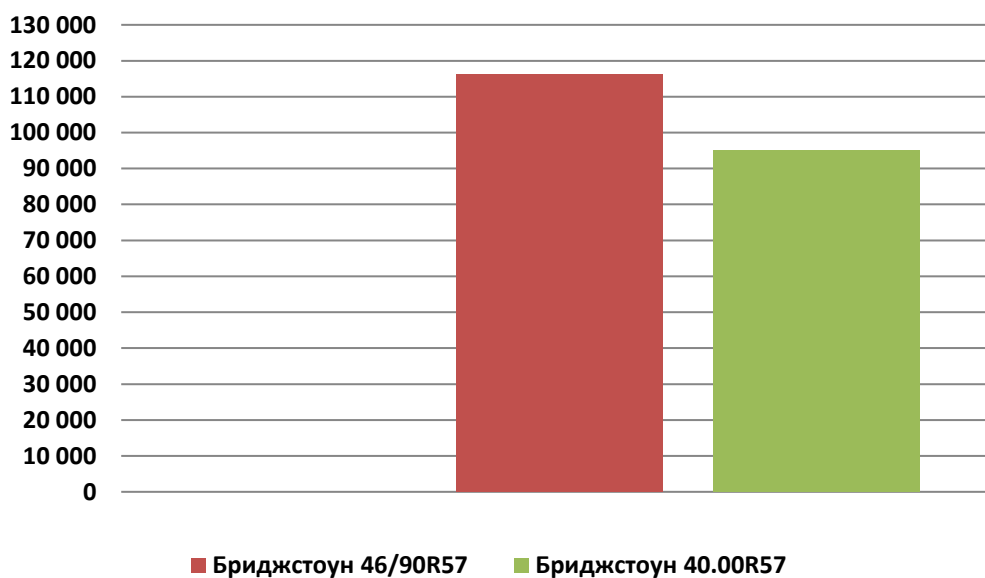


Рисунок 8 – Динамика ходимости шин автосамосвалов БелАЗ 75306

Предприятие должно выполнять заранее разработанные нормативы шин, представленные в таблице 9.

Таблица 9 – Нормативный пробег шин

Модель самосвала	Модель шины	Типоразмер	Норматив ходимости, км
БелАЗ 75130	Мишлен	33.00R51	139500
	Бриджстоун	33.00R51	129000
БелАЗ 75306	Бриджстоун	46.90R57	100000
	Бриджстоун	40.00R57	95000

Исходя из полученных данных, проведем анализ фактических и нормативных значений шин, с целью выявления остаточного ресурса шин. Сравнительные значения пробегов шин представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Сравнительные значения пробегов шин

БелАЗ 75130						
2020 год	Мишлен 33.00.R51			Бриджстоун 33.00.R51		
	Количество списанных шин, шт	Средний пробег, км	Нормативный пробег, км	Количество списанных шин, шт	Средний пробег, км	Нормативный пробег, км
февраль	3	144 005	139500	4	136 736	129000
март				2	129 988	129000
апрель				4	120 589	129000
май				2	131 080	129000
июнь	4	156 432	139500	1	139 916	129000
ИТОГО	7	151 106	139500	13	131 662	129000
БелАЗ 75306						
2020 год	Бриджстоун 46/90R57			Бриджстоун 40.00.R57		
	Количество списанных шин, шт	Средний пробег, км	Нормативный пробег, км	Количество списанных шин, шт	Средний пробег, км	Нормативный пробег, км
январь				5	87 399	95000
февраль	2	116 260	100000	3	102 568	95000
март				4	88 423	95000
апрель				8	94 617	95000
май				4	104 524	95000
июнь				4	94 526	95000
август				2	97 957	95000
сентябрь				1	92 886	95000
ноябрь				1	90 730	95000
декабрь				1	104 151	95000
ИТОГО	2	116 260		33	95 006	95000

Исходя из сравнительных значений фактических и нормативных пробегов шины Мишлен 33.00.R51 в количестве 3 шт. за февраль превысили свой нормативный пробег на 4505 км., что составляет 3,22%. За июнь 4 шины превысили норматив на 16932 км, что составляет 12%.

Шины Бриджстоун 33.00.R51 за февраль в количестве 4 шт. превысили норматив на 7000 км., что составляет 5,42%. За март шины в количестве 2 шт. превысили норматив на 988 км, что составило 0,71%. За апрель шины в количе-

стве 4 шт. не выполнили норматив на 9000 км., что составило 6,97%. За май шины в количестве 2 шт. превысили норматив на 2080 км., что составило 1,61%. За июнь шина превысила норматив на 10916 км., что составило 8,46%.

Шины Бриджстоун 46/90R57 в количестве 2 шт. за февраль превысили норматив на 1620 км., что составляет 16,26%.

Шины Бриджстоун 40.00.R57 в количестве 5 шт. за январь не выполнили норматив на 7601 км., что составляет 8%. За февраль шины в количестве 3 шт. выполнили норматив на 7568 км, что составляет 7,9%. За март шины в количестве 4 шт. не выполнили норматив на 6577 км., что составляет 6,92%. За апрель шин в количестве 8 шт. не выполнили свой норматив на 383 км, что составило 0,4%. За май шины в количестве 4 шт. выполнили норматив на 9524 км., что составило 10%. За июнь шины в количестве 4 шт. не выполнили норматив на 474 км., что составило 0,5%. За август шины в количестве 2 шт. превысили свой норматив на 2957 км., что составило 3,11%. За сентябрь шина не выполнила норматив на 2114 км, что составило 2,2%. За ноябрь шина не выполнила норматив на 4270 км, что составило 4,5%. За декабрь шина выполнила свой норматив на 9151 км, что составило 9,63%.

Сделав сравнительный анализ фактического и нормативного пробега, шины Бриджстоун 33.00.R51 в количестве 4 шт. не выполнили свой нормативный пробег 129000 км. Шины Бриджстоун 40.00.R57 в количестве 23 шт. не выполнили норматив 95000 км. Для наглядности построены сравнительные диаграммы, изображенные на рисунках 9,10.

Сравнительная диаграмма фактических и нормативных значений Бриджстоун 33.00.R51

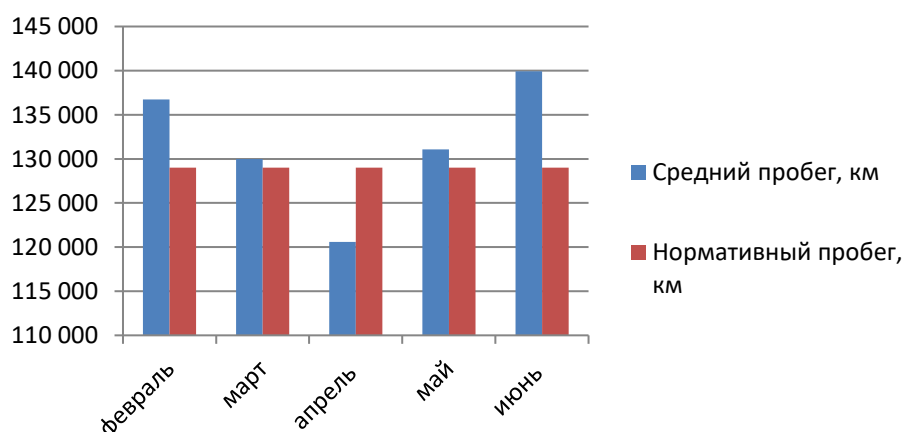


Рисунок 9 – Ходимость шин БелАЗ 75130

Сравнительная диаграмма фактических и нормативных значений Бриджстоун 40.00.R57

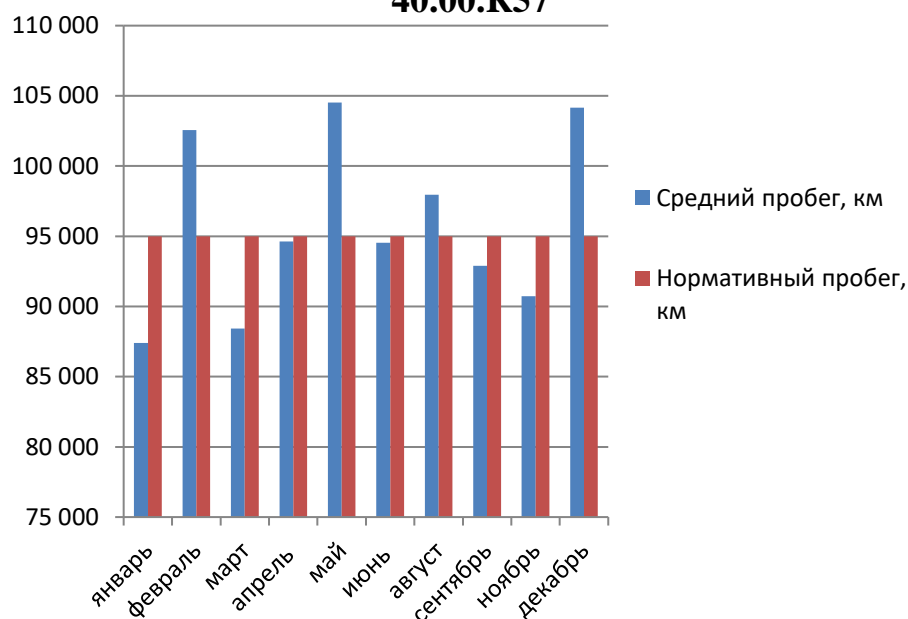


Рисунок 10 – Ходимость шин БелАЗ 75306

2.3 Основные причины списания КГШ

Основные повреждения шин условно можно разделить на несколько групп: механические повреждения, тепловые разрушения, химические разрушения. Механические повреждения (проколы, порезы, пробои) возникают в результате механического воздействия на шину инородных предметов. Признаками тепловых разрушений являются расслоения и отслоения в наиболее термонагруженных зонах шины, грыжи, также характерно появление участков кольцевой формы с измененным цветом и твердостью или пузырей на внутренней поверхности шины (гермослое). Химические повреждения можно определить по следам нефтепродуктов, следам ржавчины перешедшей на резину и т.д.

Осмотр и определение технического состояния предъявляемых к списанию шин производится Комиссией производственной службы по списанию шин. На каждую шину, предъявляемую к списанию, должна быть заполнена карточка учета работы шины, которая ведется в КИС Парус.

Списание автошины производится в следующих случаях:

- Глубокий порез. Повреждены слои каркаса;
- Порез на боковине, пробивающий каркас насквозь или повреждающий его;
- Значительные по размерам вырывы, срывы до оголения нитей корда;
- Многочисленные, глубокие, достигающие каркаса трещины протекторных и покровных резин;
- Пилообразный износ протектора при достижении по одному из углов величины предельно допустимого износа;

- Усиленный по центру беговой дорожки износ протектора при достижении величины предельно допустимого износа;
- Пятнистый износ протектора при достижении предельно допусаемого износа в одном или нескольких «пятнах»;
- Износ протектора свыше предельно-допустимого;
- Местные отслоения протектора;
- Отслоение деталей по месту стыка, расслоение каркаса;
- Отслоение герметизирующего слоя, пузыри по гермослою;
- Повреждение бортовой части шины при большом по ширине разбухании или при чрезмерном разбухании;
- Разрывы одного или нескольких слоев каркаса;
- Излом каркаса.

Решение о списании шины принимает Комиссия на основании фактического состояния шин. На основании решения Комиссии по списанию шин составляется «Акт о списании шин» в котором обязательно указывается причина выхода шины из эксплуатации в соответствии с классификацией основных дефектов.

В таблице 12 указаны основные виды повреждений КГШ на предприятии, представлены в процентном соотношении от списанных шин.

Таблица 12 – Основные виды повреждений КГШ на ООО «Восточно - Бейский разрез»

Марка шины	Общее количество списанных шин, шт.	Типоразмер	Причина списания	Количество списанных шин по причине, шт.	Процент, %
Бриджстоун	13	33.00.R51	Отслоение протектора от пореза по беговой дорожке	12	92
			Боковой порез, повреждающий каркас	1	8
Мишлен	7	33.00.R51	Повреждение по бортовой части	3	42,8
			Отслоение протектора от пореза по беговой дорожке	3	42,8
			Боковой порез, повреждающий каркас	1	14,28
Бриджстоун	35	46/90R57 40.00.R57	Отслоение протектора от пореза по беговой дорожке	32	91,42
			Разрыв одного или нескольких слоев каркаса	1	2,68
			Горение	1	2,68
			Боковой порез, повреждающий каркас	1	2,68

Для визуального восприятия построены круговые диаграммы основных видов повреждений крупногабаритных шин изображенных на рисунках 11,12,13, привлекающие за собой дальнейшее списание шины.

Бриджстоун 33.00.R51

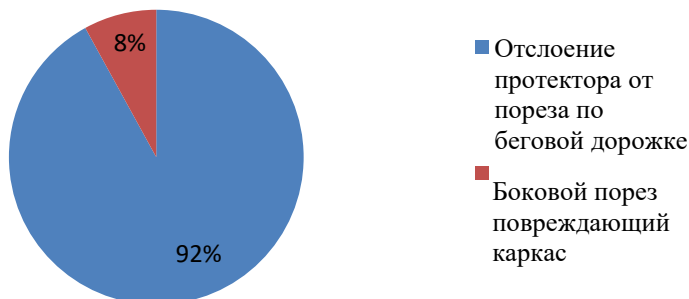


Рисунок 11 – Основные повреждения Бриджстоун 33.00.R51

Мишлен 33.00.R51



Рисунок 12 – Основные повреждения Мишлен 33.00.R51

Бриджстоун 46/90R57, 40.00.R57

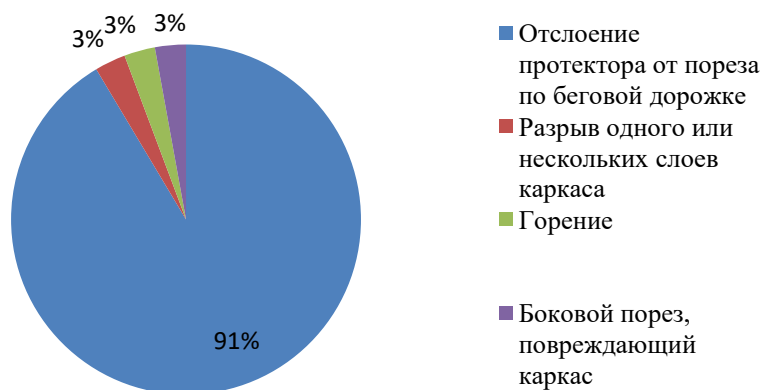






Рисунок 13 – Основные повреждения Бриджстоун 46/90R57, 40.00.R57

В таблице 13 представлены рекомендации, позволяющие избежать и предотвратить дальнейшую деформацию шины в зависимости от вида повреждения.

Таблица 13 – виды основных повреждений КГШ на ООО «Восточно-Бейский разрез»

№	Вид повреждения	Причина повреждения	Рекомендации
1	Отслоение протектора от пореза по беговой дорожке 	Внешние порезы от камней. Проникновение влаги в зоне повреждения подканавочного слоя. Несоблюдение рекомендуемого давления в шине и превышение нагрузки.	Поддержание состояния дорог на должном уровне. Поддержание рекомендуемого давления и избежание повышения нагрузки на шину. Использование шины, спецификация которой соответствует условиям эксплуатации. Регулярная проверка шин, незамедлительный ремонт зон повреждения для предотвращения их увеличения. Дальнейшая эксплуатация шины запрещена
2	Боковой порез, повреждающий каркас 	Просыпи на дорогах, обочине и местах загрузки. Застревание инородных предметов между спаренными шинами.	Контроль давления в шине, избегание перегруза и превышения скорости автосамосвала. Аккуратное вождение. Дальнейшая эксплуатация шины запрещена
3	Повреждения по бортовой части 	Установка шины на обод произведена не в соответствии с правилами. Неравномерное покрытие посадочного места на ободе (деформация, ржавчина, задиры, трещины и т.д.). Перегруз шины.	Соблюдать правила транспортировки и монтажно-демонтажных работ, исключить использование неисправных ободьев и перегрузы. Шина подлежит списанию при потере герметичности

4	<p>Разрыв одного или нескольких слоев каркаса</p> 	<p>Наезды на препятствия. Внешние порезы шины. Езда с повышенным давлением в шине Перегруз, высокие скорости движения.</p>	<p>Поддержание состояния дорог на должном уровне, регулярный осмотр шин. Незамедлительный ремонт зоны повреждения при обнаружении первоначальных порезов. Поддержание рекомендуемого давления</p> <p>в шине и избегание перегруза автосамосвала. Дальнейшая эксплуатация шины запрещена.</p>
5	<p>Горение</p>	<p>Высокая температура в шине при эксплуатации</p>	<p>Контроль давления в шине, избегание перегруза и превышения скорости автосамосвала. Дальнейшая эксплуатация шины запрещена.</p>

2.4 Анализ системы контроля давления шин

Внутреннее давление в «холодной» шине – это нормативное давление, рекомендуемое ГОСТу, на шины, когда температура шины равна температуре окружающей среды. Величина внутреннего давления в «холодной» шине должна соответствовать указанной в действующих нормативных документах.

Во время эксплуатации давление в шине может превышать на 15% вследствие нагрева шины, что допускается конструкцией шины.

Неверная величина давления в шине может привести к неравномерному износу или ее повреждению, поэтому необходимо всегда накачивать шины до рекомендуемого «холодного» давления кроме случаев, если существует разница между температурой окружающей среды на момент эксплуатации шины.

Несоблюдение норм внутреннего давления в шине приводит к снижению срока ее службы по причине теплового разрушения, механических повреждений, интенсивного износа и других причин, приведенных в таблице 14.

Таблица 14 – Разрушения из-за некорректного давления

№	Низкое давление в шине	Высокое давление в шине
1	Отслоение протектора, расслоение и последующие разрушения каркаса по причине повышенного теплообразования	Усиленный износ центральной части протектора по причине уменьшения пятна контакта с дорогой

2	Отслоение покровных резин боковины, излом или разрыв каркаса по причине повышенной деформации	Разрыв нитей корда и разрушение каркаса при наличии повреждений или расслоений
3	Неравномерный, усиленный износ по углам протектора из-за повышенной деформации	Трещины у основания грунтозацепов, окружные трещины по центру беговой дорожки протектора

На рисунке 14 изображен график, в котором показано влияние внутреннего давления в шине на производительность шины. Показаны закономерные тенденции степени снижения производительности.

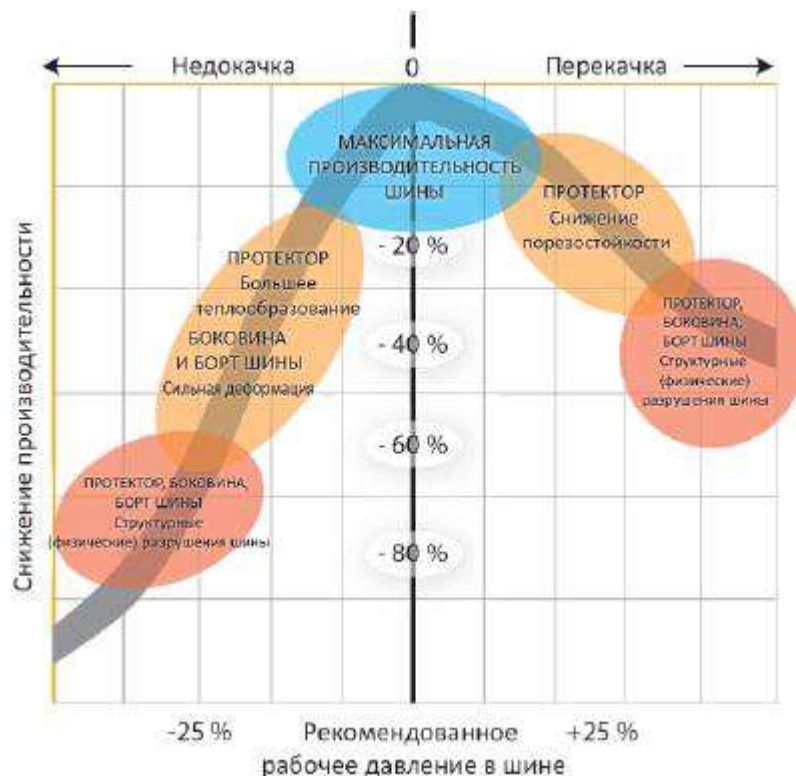


Рисунок 14 – Влияние внутреннего давления на производительность шины

На самосвалах могут устанавливаться системы контроля давления в шинах разных производителей:

- система контроля телеметрическая (СКТ);
- система дистанционного контроля.

Системы взаимозаменяемы.

Система контроля телеметрическая СКТ

Система контроля телеметрическая СКТ предназначена для автоматического контроля эксплуатационных параметров давления в шинах карьерных самосвалов, регистрации даты и времени возникновения и устранения аварии.

Система контроля позволяет увеличить срок службы шин путем предупреждения повреждений в результате падения или увеличения давления. Система контроля телеметрическая изображена на рисунке 15.



Рисунок 15 – Система контроля телеметрическая

Передающие модули (датчики) предназначенные для измерения давления в шине карьерного самосвала и температуры датчика, передачи данных по радиоканалу в базовый модуль. Передающие модули изображены на рисунке 16.

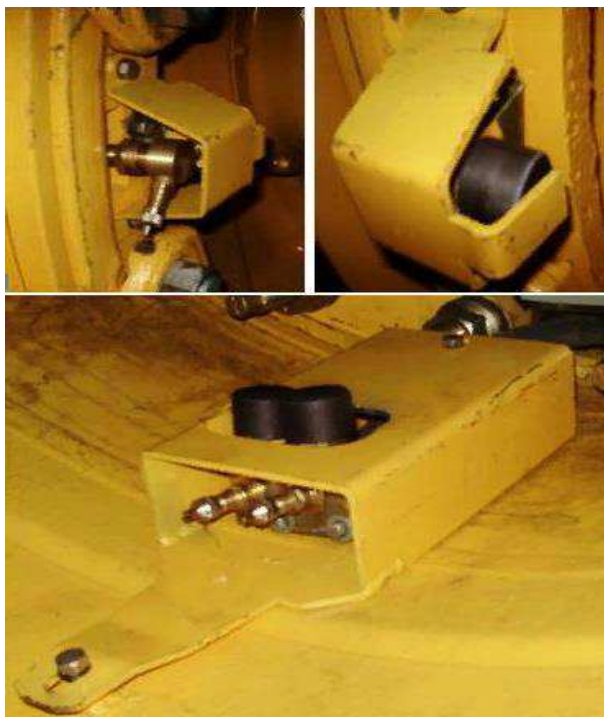


Рисунок 16 – Передающие модули (датчики)

Базовый модуль (БМ) предназначенный для обработки данных, поступающих от передающих модулей по радиоканалу, проверки их на соответствие заданному допустимому диапазону и в случае несоответствия формирования за-

писи в энергонезависимой памяти журнала событий модуля. В зависимости от модификации базового модуля индикация аварийных ситуаций, просмотр текущих параметров или истории событий, а также настройка системы может осуществляться непосредственно с помощью базового модуля, изображенного на рисунке 17.

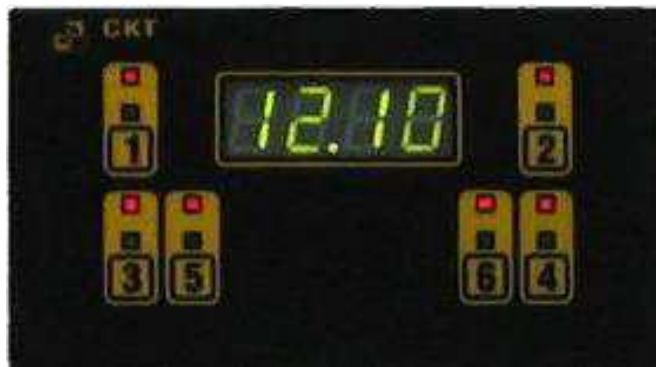


Рисунок 17 – Базовый модуль

Система контроля давления в шинах Advantage Pressure Pro

Система Pressure Pro фирмы Advantage Pressure Pro (США) является наиболее совершенной современной системой автоматического контроля давления в шинах автотранспорта, как в движении, так и во время остановки. Система использует новейшие достижения электроники, и, несмотря на сложность заложенных в нее технических решений, обеспечивает максимальную простоту установки и эксплуатации. Система Advantage Pressure Pro изображена на рисунке 18.



Рисунок 18 – Система Advantage Pressure Pro

Основные достоинства системы:

- отсутствие необходимости демонтажа шин при установке системы;
- два пороговых уровня выдачи предупредительного сигнала – при падении давления в шине на 12,5% и 25%;
- возможность измерения на ходу давления в любой из шин;
- наличие запатентованной системы контроля прохождения сигнала;
- высокая стабильность и надежность работы.

Система включает в себя основные элементы - это датчики, навинчиваемые на нипели шин, и монитор, устанавливаемый в кабине.

С базового модуля данные так же передаются на монитор линейного оператора, для мониторинга давления в шинах на каждом самосвале в режиме реального времени.

Завод изготовитель так же заявляет погрешность на своей системе. Погрешность измерений в телеметрической системе контроля давления шин составляет 0,1бар. В система Pressure Pro погрешность составляет 0,2. Чтобы сделать анализ СКД в шинах, примем за исходные данные давления в реальном времени, представленные на рисунке 19.

Самосвал	Время	Переднее левое, бар	Переднее правое, бар	Заднее левое внешнее, бар	Заднее левое внутреннее, бар	Заднее правое внутреннее, бар	Заднее правое внешнее, бар
205	28.05.2021 16:29	7,70	7,80	7,70	7,70	7,65	7,70
203	28.05.2021 16:29	7,79	7,79	8,27	8,07	7,86	8,07
204	28.05.2021 16:28	7,45	7,45	8	7,65	7,86	8
201	28.05.2021 16:28	7,85	7,58	7,58	7,86	7,93	7,86
118	28.05.2021 15:16	6,41	6,52	6,55	6,55	6,48	6,55
113	28.05.2021 16:29	6,83	6,83	6,96	6,83	6,96	6,9
20	28.05.2021 15:52	0	0	0	0	0	0
10	28.05.2021 16:29	0	0	0	0	0	0
117	28.05.2021 16:26	7,52	7,31	7,24	7,52	н/д	н/д
207	28.05.2021 16:29	7,70	7,80	7,00	7,00	8,07	7,90
119	28.05.2021 16:29	7,45	7,45	7,17	7,31	7,45	7,31
202	28.05.2021 16:29	7,82	7,88	7,65	7,65	7,65	7,86
112	28.05.2021 16:28	7,62	7,58	7,58	7,58	7,24	7,24
120	28.05.2021 16:27	7,56	7,79	7,79	7,72	7,72	7,79
7	28.05.2021 16:00	0	0	0	0	0	0
114	28.05.2021 16:29	7,38	7,31	7,36	7,24	7,52	7,38

Рисунок 19 – Исходные данные

ООО «Восточно – Бейский разрез» за последний год перешло на телеметрическую систему контроля давления в шинах. Система Pressure Pro осталась на 113 и 114 самосвалах. На предприятии существует свой норматив давления в шинах по разным маркам шин представленные в горячем и холодном состоянии. Для анализа возьмем 2 автосамосвала БелАЗ 75130 с разными СКД в шинах, но на которых установлены шины одной марки и одного производителя. Гаражные номера 113 и 119. Нормативы давления представлены в таблице 15, 16.

Таблица 15 - Нормативы давления шин без учета погрешности СКД

Гаражный	Марка шины	ТКВЧ, норма	В холодном,	В горячем,
----------	------------	-------------	-------------	------------

номер		(не более)	бар	бар
113	Michelin XDR3	620	6,5	7 – 7,8
119	Michelin XDR3	620	6,5	7 – 7,8

Таблица 16 - Нормативы давления шин с учетом погрешности СКД

Гаражный номер	Марка шины	ТКВЧ	В холодном, бар	В горячем, бар
113	Michelin XDR3	620	6,3 – 6,7	6,8 – 8
119	Michelin XDR3	620	6,4 – 6,6	6,9 – 7,9

Для расчета и анализа погрешностей СКД в шинах, возьмем значения давления в реальном времени на автосамосвалах 113 и 119. Показатели давления будут считываться с шин, расположенных на одной оси, одного завода изготовителя (заднее, правое, внешнее; Michelin XDR3).

На 113 самосвале установлена система Pressure Pro, погрешность измерения прибора составляет 0,2 бар. На заднем правом внешнем колесе, показатель давления составляет 6,96 бар. Составив простую математическую пропорцию, процент погрешности составил 2,87%. Принимая за правильное давление, это давление 100%, показываем погрешность измерения приборов выраженную в процентах на графике зависимости ходимости шин от давления в шинах, рисунок 20.

График зависимости ходимости шины от давления в шинах



Рисунок 20 – График зависимости ходимости шины автосамосвала 113

Из графика видно, что общая погрешность давления в шинах составляет 5,74%.

На 119 самосвале погрешность измерения прибора составляет 0,1 бар. На заднем правом внешнем колесе, показатель давления составляет 7,17 бар. Составив простую математическую пропорцию, процент погрешности составил 1,4%. Принимая за правильное давление, это давление 100%, показываем погрешность измерения приборов, выраженную в процентах на графике зависимости ходимости шин от давления в шинах, рисунок 21.

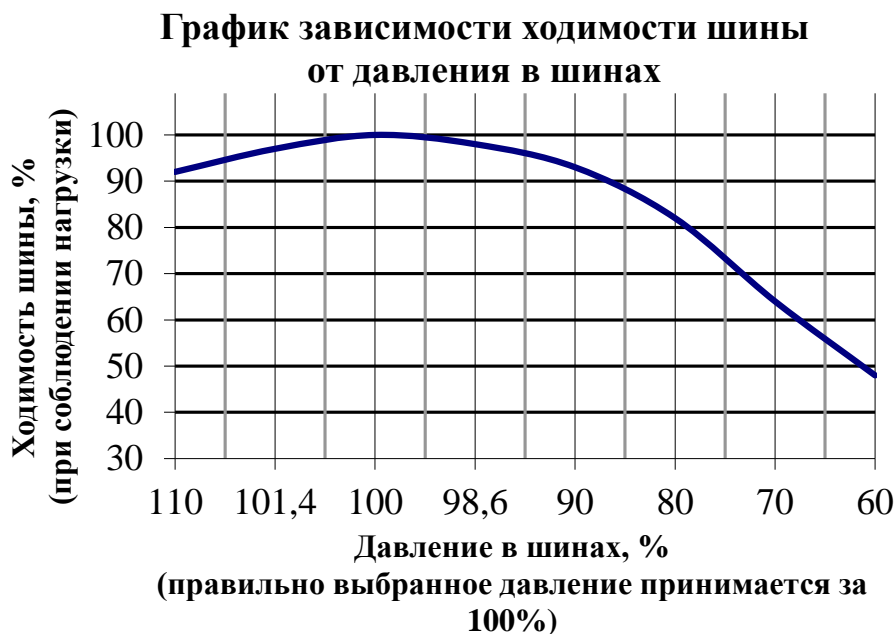


Рисунок 21 - График зависимости ходимости шины автосамосвала 119

Из графика видно, что общая погрешность давления в шинах составляет 2,8%.

Сравнив две СКД в шинах, делаем вывод, что система Advantage Pressure Pro не эффективна, так как она имеет большую погрешность в измерении давления в шинах, чем на телеметрической системе контроля давления в шинах. Исходя из графика, можно сказать, что давление на прямую влияет на ходимость шины. Чем меньше погрешность прибора, тем ходимость шины стремится к 100%.

В нашем случае более эффективная СКД в шинах – это телеметрическая. У нее погрешность в измерении давления в 2 раза меньше, что составляет 2,8 %. Ведь оптимальное внутреннее давление является главным фактором для обеспечения производительности и долговечности шины.

2.5 Расчет ТКВЧ

ТКВЧ шины (ТКВЧш) зависит от строения шины и меняется согласно типу

и размеру шин. Значения ТКВЧ шины для разных производителей различны. Эти значения являются функцией номинальной нагрузки свойственной каждому размеру шины, количества километров в час допустимого для каждого типа шины и даны для температуры окружающей среды 38° С.

ТКВЧ эксплуатационная (ТКВЧэ) определяется путем расчета максимального объема работ при использовании заданной шины, и рассчитывается по формуле:

$$TKBЧэ = Q_{cp} \cdot V_{cp.э} \quad (2.1)$$

где Q_{cp} – средняя нагрузка на шину, тонн;

$V_{cp.э}$ – средняя эксплуатационная скорость во время рабочей смены, км/ч.

Средняя нагрузка на шину рассчитывается по формуле

$$Q_{cp} = \frac{Q_з + Q_п}{2} \quad (2.2)$$

где $Q_з$ – нагрузка на шину загруженного самосвала, тонн;

$Q_п$ – нагрузка на шину порожнего самосвала, тонн.

Предполагается, что шина каждой оси несет одинаковую нагрузку. Следовательно расчет осуществляется для передней и задней подвесок.

Средняя эксплуатационная скорость определяется за рабочую смену делением общей наработки в км на общую продолжительность смены в часах. Средняя эксплуатационная скорость движения автосамосвалов за смену и величина плеч перевозок в условиях карьеров не должны превышать значений, указанных в действующих нормативно - технических документах на шину. Средняя эксплуатационная скорость вычисляется по формуле:

$$V_{cp.э} = \frac{2 \cdot L \cdot N_{ц}}{T_{см}} \quad (2.3)$$

где L – расстояние (длина рейса туда и обратно);

$N_{ц}$ – максимальное количество циклов за смену;

$T_{см}$ – продолжительность рабочей смены.

Кроме того, чтобы получить ТКВЧэ, необходимо учесть два важных параметра:

- длину рейса, превышающую 5 км;
- температуру окружающей среды.

Для этих параметров, изготовителями шин, определены поправочные коэффициенты, в зависимости от увеличения длины рейса и температуры окру-

жающей среды, которые необходимо учитывать при расчете ТКВЧэ.

После изучения условий эксплуатации, параметров карьера, когда выбран рисунок протектора шины в зависимости от тягового усилия, защиты, эксплуатационной скорости, необходимо сопоставить значения ТКВЧш и расчетную ТКВЧэ. Правильным окажется выбор, когда ТКВЧш будет больше ТКВЧэ – следовательно, шина подходит под определенные условия эксплуатации.

Кроме оценки шин по работоспособности, выраженных в "тонно-километр в час", важна оценка конструктивных возможностей шин. Условия работы отличаются не только в разных климатических регионах, но даже в пределах одного карьера. Поэтому при выборе шины должны учитываться следующие факторы:

- ТКВЧ;
- наибольший подходящий типоразмер шины;
- наибольшая толщина протектора соответствующая значению ТКВЧ;
- минимально разрешенное или большее значение нормы слойности;
- наибольшее практически возможное отношение ширины грунтозацепа к ширине впадины;
- наибольшее сопротивление протектора порезам.

К основным факторам, соблюдение которых определяет экономическую эффективность использования шин, относятся:

- радиальная нагрузка на шину;
- максимальная допускаемая скорость движения автосамосвала;
- среднеэксплуатационная скорость движения автосамосвала ($V_{ср.э}$, км/ч);
- величина внутреннего давления воздуха в шине (P , кПа, бар)
- техническое обслуживание автосамосвала и шин;
- состояние дорог, забоев и отвалов.

Для расчета эксплуатационного ТКВЧ возьмем реальный цикл автотранспортировки угля в связке БелАЗ 75130 (гаражный №117) с экскаватором Komatsu PC 3000. Исходные данные цикла представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Исходные данные цикла автотранспортировки угля

№ п/п	Выполняемая операция	Время, мин
1	Ожидание очереди под погрузкой	8:50
2	Загрузка автосамосвала	4:30
3	Движение на разгрузку автосамосвала до весового контроля	8:55
4	Весовой контроль	1:00
5	Движение на разгрузку автосамосвала в штабель	2:50
6	Разгрузка автосамосвала	0:40
7	Движение на загрузку автосамосвала	7:20
8	Общее время цикла	32:45

Количество перевозимого груза – 125 тонн.

Плечо перевозки (туда и обратно) – 5,8 км.

Количество циклов за смену – 20 шт.

На автосамосвале БелАЗ 75131 (гаражный №17) установлены круногабаритные шины производителя Michelin модели XDR3. Нормативные данные по расчету ТКВЧ данной шины представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Нормативные данные ТКВЧ Michelin XDR3

Гаражный №	Положение	Марка шины	ТКВЧ
117	ПП	Michelin XDR3	620
	ПЛ	Michelin XDR3	620
	ЗПН	Michelin XDR3	620
	ЗПВ	Michelin XDR3	620
	ЗЛН	Michelin XDR3	620
	ЗЛВ	Michelin XDR3	620

Расчет ТКВЧ через среднюю эксплуатационную скорость

При расчете средней эксплуатационной скорости $V_{ср.э}$ учитывается общее время за смену, включая простои ожидания под погрузку.

Для сравнительного анализа посчитаем среднюю эксплуатационную скорость $V_{ср.э}$ с учетом общего времени за смену

$$V_{ср.э} = \frac{2 \cdot 5,8 \cdot 20}{11} = 21,09 \text{ км/ч.} \quad (2.4)$$

Средняя нагрузка на шину равна:

$$Q_{ср} = \frac{107,1 + 232,1}{2} = 169,1 \text{ тонн.} \quad (2.5)$$

ТКВЧ эксплуатационная, следовательно, равна

$$ТКВЧ_{э} = 21,09 \cdot 169,1 = 3566,47. \quad (2.6)$$

Так как на БелАЗ устанавливается 6 колес, то ТКВЧ эксплуатационная для одного колеса равна

$$ТКВЧ_{э} = \frac{3566,47}{6} = 594,4. \quad (2.7)$$

Если нормативное ТКВЧ больше ТКВЧ эксплуатационного, то выбранная шина подходит для данных условий эксплуатации, на определенном участке транспортировки, что удовлетворяет нашим расчетам. Если эксплуатационное ТКВЧ больше ТКВЧ нормативного, то выбранная шина не подходит для эксплуатации в данных условиях и требуется либо продолжить использование

имеющихся в наличии шин с новыми «щадящими» режимами эксплуатации, либо, в качестве альтернативы, при проектировании новых шин аналогов рекомендуется изменить рецептуру резиновой смеси для протектора, или другие конструктивные параметры шины. Для наглядности построена сравнительная диаграмма в столбчатом формате показателей ТКВЧ через среднюю эксплуатационную скорость, изображена на рисунке 22.

Сравнительная диаграмма показателей ТКВЧ через среднюю эксплуатационную скорость

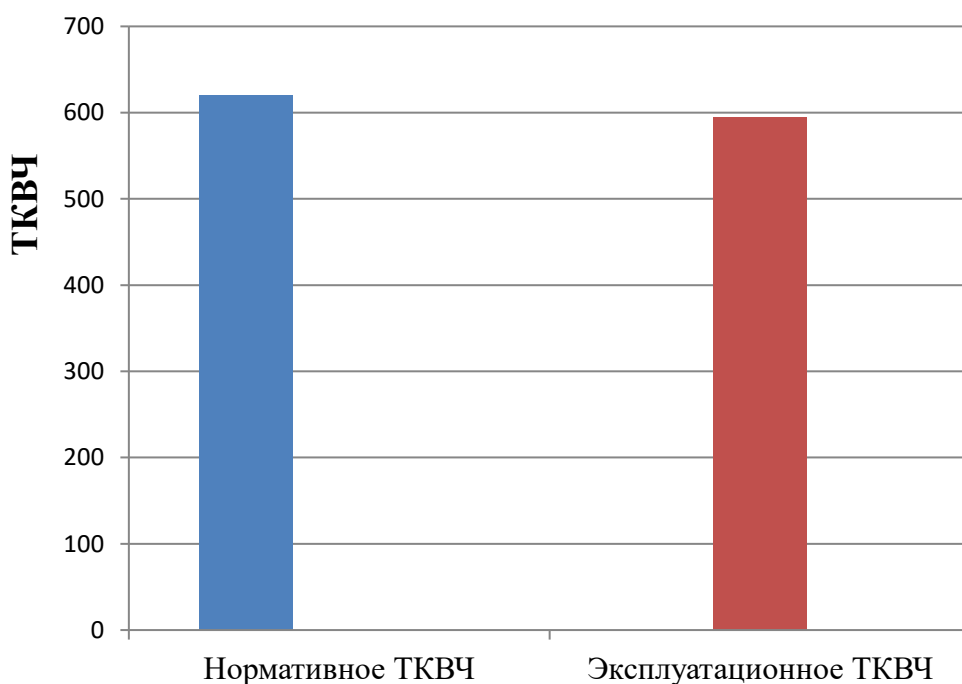


Рисунок 22 – Сравнительная диаграмма показателей ТКВЧ

Корректировка ТКВЧ по температуре окружающей среды

Полученное значение ТКВЧ необходимо откорректировать в соответствии с температурой окружающего воздуха, формула корректировки ТКВЧ

$$\text{ТКВЧ}_{\text{нт}} = \text{ТКВЧ} \cdot F(t_c), \quad (2.8)$$

где $\text{ТКВЧ}_{\text{нт}}$ - откорректированный по температуре ТКВЧ;

$F(t_c)$ – коэффициент, зависящий от температуры окружающей среды.

Условия корректировки:

Если $t_c < 38\text{C}$, то $F(t_c) = 74/(74 - T)$, где $T = (38\text{C} - t_c) \cdot K$

Если $t_c > 38^\circ\text{C}$, то $F(t_c) = 52/(52 + T)$, где $T = (t_c - 38^\circ\text{C}) \cdot K$

Коэффициент $K = 0,5$ – для шин с шириной профиля не более 27 дюймов и $K = 0,4$ – для шин с шириной профиля более 27 дюймов.

При $t_c < 15^\circ\text{C}$ ТКВЧ принимают равным значению, рассчитанному для $t_c = 15^\circ\text{C}$.

Для расчета берем условие, где $t_c < 38^\circ\text{C}$, коэффициент $K = 0,4$, так как ширина профиля более 27 дюймов.

В таблице 19 представлена зависимость ТКВЧ от температуры окружающей среды.

Таблица 19 – зависимость ТКВЧ от температуры окружающей среды

Температура окружающей среды, $^\circ\text{C}$	Значение коэффициента корректировки	ТКВЧ с условием температуры окружающей среды
15	1,14	678,79
16	1,13	674,63
17	1,13	670,51
18	1,12	666,45
19	1,11	662,43
20	1,11	658,47
21	1,10	654,55
22	1,09	650,67
23	1,09	646,85
24	1,08	643,06
25	1,08	639,33
26	1,07	635,63
27	1,06	631,98
28	1,06	628,37
29	1,05	624,80
30	1,05	621,27
31	1,04	617,78
32	1,03	614,32
33	1,03	610,91
34	1,02	607,54
35	1,02	604,20
36	1,01	600,90
37	1,01	597,63

На рисунке 23 изображен график зависимости ТКВЧ от температуры окружающей среды.

Зависимость ТКВЧ от температуры окружающей среды

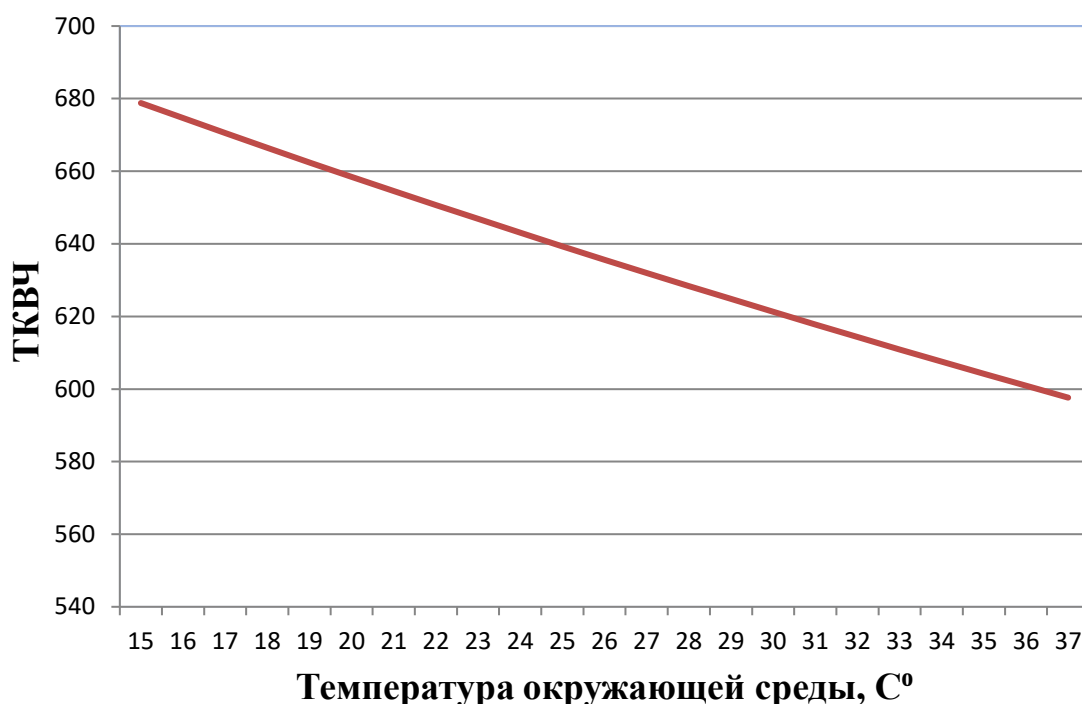


Рисунок 23 – Зависимость ТКВЧ от температуры окружающей среды

Исходные данные цикла автотранспортировки угля были собраны 20.05.2021 года, температура окружающей среды в этот день изображена на рисунке 24.



Рисунок 24 – Температура окружающей среды на 20.05.2021

Сбор фактических данных цикла автотранспортировки угля происходил днем, поэтому за температуру окружающей среды возьмем значение 12,4С°.

Согласно условию, когда при $t_c < 15\text{C}^\circ$ ТКВЧ принимают равным значению, рассчитанному для $t_c = 15\text{C}^\circ$, из таблицы 19, принимаем ТКВЧнт равное 679. Разница нормативного ТКВЧ и откорректированного по температуре ТКВЧнт составляет 9,5 %.

На рисунке 25 представлена зависимость срока службы шины от значения ТКВЧ.

Зависимость срока службы шины от значения ТКВЧ



Рисунок 25 – Зависимость срока службы шины от значения ТКВЧ

Откорректированный по температуре ТКВЧ_{нт} на 9,5% больше нормативного ТКВЧ шины. Из графика зависимости срока службы шины от значения ТКВЧ можем прогнозировать срок службы шины в процентах к гарантийному, что составляет около 60%.

Расчет ТКВЧ через среднюю техническую скорость

Средняя техническая скорость $V_{ср.т}$ – это средняя скорость, в которой не учитываются время простоя самосвала, время сверх нормы простоя. Для расчета средней технической скорости, берутся те показатели времени, в которых автосамосвал находился в движении, а не простаивал, представленные в таблице 20.

Таблица 20 – Исходные данные цикла автотранспортировки угля

№ п/п	Выполняемая операция	Время, мин
1	Движение на разгрузку автосамосвала до весового контроля	8:55
2	Движение на разгрузку автосамосвала в штабель	2:50
3	Движение на загрузку автосамосвала	7:20
4	Общее время цикла	18,25

Количество перевозимого груза – 125 тонн.

Плече перевозки (туда и обратно) – 5,8 км.

Количество циклов за смену – 36 шт.

Для сравнительного анализа посчитаем среднюю техническую скорость $V_{\text{ср.т}}$ с учетом времени, в котором автосамосвал находился в движении:

$$V_{\text{ср.т}} = \frac{2 \cdot 5,8 \cdot 20}{11} = 37,96 \text{ км/ч} \quad (2.9)$$

Средняя нагрузка на шину равна:

$$Q_{\text{ср}} = \frac{107,1+232,1}{2} = 169,1 \text{ тонн.} \quad (2.10)$$

ТКВЧ эксплуатационная, следовательно, равна:

$$\text{ТКВЧ}_{\text{э}} = 37,96 \cdot 169,1 = 6419,04 \quad (2.11)$$

Так как на БелАЗ устанавливается 6 колес, то ТКВЧ эксплуатационная для одного колеса равна:

$$\text{ТКВЧ}_{\text{э}} = \frac{6419,04}{6} = 1069,8 \quad (2.12)$$

3 Экономическая часть

3.1 Экономическая эффективность систем контроля давления в шинах

Эффективность использования шин определяется их стоимостью и долговечностью. Долговечность шин существенно зависит от многих факторов. Давление воздуха в шинах автомобиля, самый главный параметр, определяющий все потребительские свойства шины и влияющий на эксплуатационные особенности автомобиля.

В технологической части был проведен сравнительный анализ двух СКД в шинах, погрешность измерения в этих системах составляет: Pressure Pro – 2,87%, телеметрическая – 1,4%.

Из графиков (рисунок 20,21) зависимости ходимости шин от внутреннего давления виден процент недоходимости шин, с условием погрешности СКД в шинах. Pressure Pro – 3,5%, телеметрическая система – 1,4%.

Зная нормативный пробег шин, стоимость шины, стоимость 1 км пробега шины, пробег шины с условием погрешности, стоимость шины, произведем расчет экономической эффективности, таблица 21.

Таблица 21 – Экономическая эффективность СКД в шинах

Название системы	Нормативный пробег, тыс.км	Процент необходимости шины до нормативного пробега, %	Нормативный пробег с условием погрешности СКД, тыс.км	Средняя ходимость шин, тыс.км	Стоимость шины, млн. руб	Стоимость 1 км пройденного пути, руб.	Переплата за погрешность СКД
Advantage Pressure Pro	139500	3,5	134617	151106	1298400	9,6	152217
Система контроля телеметрическая СКД	139500	1,4	137547	151106	1298400	9,4	121996

В результате расчета экономической эффективности разница в переплате за погрешность систем контроля давления в шинах составляет 30221 тыс.руб. на одну шину. Экономия в год для всего парка автосамосвалов БелАЗ 75130, оснащённые шинами Michelin XDR3 составляет 967072 тыс.руб.

Таким образом, экономически целесообразно использовать для измерения внутреннего давления в шине телескопическую систему контроля.

3.2 Расчет затрат на откорректированный по температуре ТКВЧ

Важнейшим фактором экономически – эффективного использования шин является их выбор, в соответствии с условиями работы. Требуемая сила сцепления, проходимость и срок службы шин достигается правильным выбором

размера, рисунка протектора и давления воздуха в шинах. К КГШ автосамосвалов предъявляются особые требования, поскольку их эксплуатация осуществляется в тяжелых дорожных условиях.

В технологической части был проведен расчет откорректированного по температуре ТКВЧ_{нт} = 679. Разница нормативного ТКВЧ и откорректированного по температуре ТКВЧ_{нт} составляет 9,5 %.

Из графика зависимости срока службы шины от значения ТКВЧ (рисунок 24) видим, что срок службы, при условии разницы нормативного ТКВЧ и откорректированного по температуре ТКВЧ_{нт} упадет на 42%, составит 58590 км.

Зная нормативный пробег шин, нормативное значение ТКВЧ, значение ТКВЧ_{нт}, откорректированное по температуре окружающей среды, пробег с учетом откорректированного ТКВЧ, стоимость шины, произведем расчет затрат предприятия, таблица 22.

Таблица 22 – Затраты предприятия с условием, откорректированного по температуре ТКВЧ_{нт}

Модель шины, размерность	Нормативный пробег, тыс.км	Нормативное значение ТКВЧ	Значение откорректированного по температуре ТКВЧ _{нт}	Пробег шины, с учетом откорректированного по температуре ТКВЧ _{нт} , тыс.км	Стоимость шины, млн. руб	Затраты предприятия, тыс. руб
Michelin XDR3 33.00.R51	139500	620	679	80910	1298400	545590

Таким образом, произведенный экономический расчет показывает, что на предприятии не учитывается корректировка ТКВЧ по температуре окружающей среды. Если бы использовались шины с нормативным ТКВЧ, приближенным к значению откорректированного по температуре ТКВЧ_{нт}, то срок службы шин составил бы максимальное значение.

3.3 Расчет затрат на списанные шины

Основная причина списания шин на ООО «Восточно – Бейский разрез» — это механические повреждения из-за неудовлетворительного дорожного покрытия. Такие основные повреждения, как порезы по беговой дорожке, в дальнейшем отслоение протектора; боковой порез, повреждающий каркас; повреждения по бортовой части; разрыв одного или нескольких слоев каркаса; горение из-за высокой температуры КГШ, заставляют списывать КГШ, которые даже не отходили свой нормативный пробег. Для предприятия это важный фактор, так как факт списания шин из-за механических повреждений, играет очень большую роль в финансовой деятельности предприятия.

Собрав статистические данные пробегов шин, нормативов ходимости, количества списанных шин, затраты на 1 км, стоимость одной шины, произведен

расчет затрат предприятия, по причинам списания шин.

В таблице 23 представлен расчет затрат списанных шин автосамосвалов БелАЗ 75130, шины марки Бриджстоун и Мишлен, размерность 33.00.R51.

Таблица 23 – Расчет затрат списанных шин за 2020 год автосамосвалов БелАЗ 75130

Наименование	Мишлен	Бриджстоун
Цена, руб.	1 298 400	1 311 100
Средняя ходимость, км	151 106	130 104
Стоимость 1 км пройденного пути	8,6	10,1
Норматив ходимости, км	139 500	129 000
Количество списанных шин	7	13
Сокращение затрат/потери, +/- руб.	879 049	156 808
Сокращение затрат/потери, +/- руб.	1 035 857	

Так же в таблице 24, представлен расчет затрат списанных шин автосамосвалов БелАЗ 75306, шины марки Бриджстоун, размерностью 46/90R57, 40.00.R57, отходившие в среднем свой нормативный пробег.

Таблица 24 - расчет затрат списанных шин за 2020 год автосамосвалов БелАЗ 75306

Наименование	Бриджстоун 40.00R57
Цена, руб.	2 086 803
Средняя ходимость, км	95 006
Стоимость 1 км. пройденного пути	22,0
Норматив ходимости, км	95 000
Количество списанных шин	33
Сокращение затрат/потери, +/- руб.	4 569
Сокращение затрат/потери, +/- руб.	4 569

4 Экологическая часть

4.1 Расчет количества отработанных шин с металлокордом автосамосвалов БелАЗ 75130 и БелАЗ 75306

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

$$M = \sum N_i \cdot n_i \cdot m_i \cdot \frac{L_i}{L_{ii}} \cdot 10^{-3}, \quad (4,1)$$

$$M = \frac{10 * 6 * 2200 * 78}{135 * 10^{-3}} = 354 \quad (4,2)$$

$$M = \frac{6 * 6 * 4000 * 120}{97 * 10^{-3}} = 178$$

где N_i - количество автомашин i -й марки, шт. [2];

n_i - количество шин, установленных на автомашине i -ой марки, шт. [2];

m_i - вес одной изношенной шины данного вида, кг. [1, С. 11];

L_i - средний годовой пробег автомобиля i -й марки, тыс. км/год [2];

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

км.

Исходные данные и расчет отработанных шин представлен в таблице 25, 26.

Таблица 25 – Результаты расчетов БелАЗ 75131

Марка автомашины	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	Масса отработанных шин, т
БелАЗ 75131	10	6	<u>33.00</u> R51	металл	130	135	2200	354
Итого								354

Таблица 26 – Результаты расчетов БелАЗ 75306

Марка авто-машины	Кол-во а/м i-й марки, шт	Кол-во шин на а/м, шт.	Марка автошин	Тип кор-да	Среднегодовой пробег, тыс. км	Норма пробега а/м до замены шин, тыс. км	Вес отработанной шины, кг	Масса отработанных шин, т
БелАЗ 3 7530 6	6	6	$\frac{40.0}{0}$ R57	метал	120	97	4000	17 8
Итого								178

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе проведено исследование деятельности автотранспортного цеха ООО «Восточно-Бейский разрез». Была собрана и проанализирована информация мероприятий, направленных на повышение ресурса шин автосамосвалов БелАЗ 75130, БелАЗ 75306.

В технологической части приведена информация о конструктивных особенностях крупногабаритных шин, условия эксплуатации, хранения, транспортировки, монтажа и демонтажа крупногабаритных шин. Сделан анализ статистических данных пробега, средний годовой пробег шин автосамосвалов БелАЗ 75131 составил 131662 км, БелАЗ 75306 – 95006 км. Выполнен анализ системы контроля давления в шинах, определили погрешность измерения приборов. Показаны основные причины списания КГШ, во многих случаях шины списываются по причине отслоения протектора от пореза по беговой дорожке. Произведен расчет ТКВЧ, на определенном цикле автотранспортировки угля, откорректировано по температуре окружающей среды, составил 679.

В экономической части приведен расчет экономической эффективности системы контроля давления, доказана целесообразность использования телеметрической СКД. Выполнен расчет затрат на откорректированный по температуре ТКВЧ. Произведен расчет затрат на списанные шины.

В экологической части представлен расчет количества отработанных шин с металлическим кордом. Масса отработанных шин для БелАЗ 75130 составила 354 тонны, для БелАЗ 75306 – 178 тонн.

CONCLUSION

In this final qualification work, a study of the activity of the motor transport shop at LLC "Vostochno-Beysky razrez" has been conducted. Information on measures aimed at improving the service life of the tires of the BelAZ 75130 and BelAZ 75306 dump trucks has been collected and analyzed.

The technological part contains information about the design features of large-size tires, the conditions of operation, storage, transportation, installation and dismantling of large-size tires. The analysis of the statistical data of the mileage has been made, the average annual mileage of tires of dump trucks BelAZ 75131 is 131,662 km, BelAZ 75306 – 95,006 km. The analysis of the tire pressure monitoring system has been performed, and the measurement error of the devices has been determined. The main reasons for decommissioning of large-size tires have been shown, in many cases, tires are decommissioned due to the separation of the tread from the tire tread that is caused by cut. The calculation of the value of ton-kilometer per hour, on a certain cycle of coal transportation, has been corrected for the ambient temperature, that is 679.

In the economic part, the calculation of the economic efficiency of the pressure control system has been given, the expediency of using the telemetric system of access control and management has been proved. The calculation of the costs for the value of ton-kilometer per hour corrected according to the temperature has been performed. The calculation of the cost of decommissioned tires has been made.

In the environmental part, the calculation of the number of used tires with metal cord has been presented. The mass of used tires for BelAZ 75130 is 354 tons, for BelAZ 75306 is 178 tons.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АТЦ — автотранспортный цех;
ТО — техническое обслуживание;
ТО и Р — техническое обслуживание и ремонт;;
ТР — текущий ремонт;
КР — капитальный ремонт;
ПР — плановый ремонт;
РММ — ремонтно-механическая мастерская;
АК — автоколонна;
КГШ — крупногабаритная шина;
КПП — коробка передач;
ГМП — гидро-механический привод;
ЦС — центральный склад;
МТР — материально-технические ресурсы;
ОМТС — отдел материально-технического снабжения;
ПТС — ПРОМТЕХСЕРВИС;
МПЗ — материально-производственные запасы;
ТМЦ — товарно-материальные ценности;
МОЛ — материально-ответственное лицо;
АСД — автоматическая система дистанционного сбора данных;
СКД — система контроля давления;
СКТ — система контроля телеметрическая;
БМ — базовый модуль;
ТКВЧ — тонно-киллометры в час

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Горюнов С.В., Шарипов В.М. Прогнозирование эксплуатационной температуры пневматических шин карьерных автосамосвалов// Леса России и хозяйство в них. 2013. №1-2(42-43). С. 32-34.
2. Горюнов С.В., Шарипов В.М. Исследование теплового состояния пневматических шин карьерных автосамосвалов// Журнал автомобильных инженеров. 2015. №3(92). С. 6-10.
3. Захаров Н.С. Влияние условий эксплуатации на долговечность автомобильных шин. - Тюмень: ТюмГНГУ, 1997. - 139 с.
4. Корректирование давления воздуха в шинах при эксплуатации автомобилей зимой / Н. С. Захаров, Г. В. Абакумов. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. – 162 с.
5. Кульпин А.Г. Управление показателями условий эксплуатации крупногабаритных шин и их влияние на производительность карьерных автосамосвалов / А.Г. Кульпин, Д.В. Стенин, Е.Е. Кульпина // Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири: сборник материалов XV международной научно-практической конференции «СИБРЕСУРС 2014» - 2014 [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Conference/Sibresource/2014/materials/pages/sections>.
6. Медведицков С.И., Кормаз А.И. Исследование зависимости температуры и внутреннего давления воздуха в сверхкрупногабаритной шине от времени проведения испытаний// Журнал автомобильных инженеров. 2014. №5(88). С. 25-27.
7. Руководство по эксплуатации бескамерных крупногабаритных и сверхкрупногабаритных шин, г. Бобруйск, ОАО «Белшина», 2004.- 32 с.
8. Скорняков Э.С. Эксплуатация и ремонт крупногабаритных шин. М.-Химия, 1991. С 12-14.
9. Хорешок А.А. Управление ресурсом шин как фактор повышения эффективности работы карьерных автосамосвалов / А.А. Хорешок, А.Г. Кульпин, Е.Е. Кульпина // Горное оборудование и электромеханика. – 2009. - № 5. – С. 45 – 47.

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


« 15 » 06 2021 г

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

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

Мероприятия по повышению ресурса шин автосамосвалов БелАЗ на ООО «Восточно - Бейский разрез», с. Кирба
тема


Руководитель

 16.06.2021
подпись, дата

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

А.В.Олейников
инициалы, фамилия

Выпускник

 15.06.2021
подпись, дата

А.В.Коротков
инициалы, фамилия

Абакан 2021