

УДК 622.684

АНАЛИЗ ХОДИМОСТИ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ШИН КАРЬЕРНЫХ САМОСВАЛОВ

Кульпин А.Г. старший преподаватель;

Молочков С.В. студент гр. ТКб-191, 4 курс;

Войлошников Н.К. студент гр. ТКб-191, 4 курс;.

Худяшов И.О. студент гр. ТАт-191, 4 курс.

Кузбасский государственный технический университет имени Тимофея
Федоровича Горбачева
г. Кемерово

Шины являются одной из весомых составляющих любого транспортного средства, и единственным элементом, который связывает его с дорогой. Основной проблемой, связанной с эксплуатацией карьерного транспорта, является их полное использование ресурса шин. При этом особенно остро стоит вопрос выбора шин, которые обеспечивают максимальную проходимость на различных дорожных покрытиях, а также для транспортировки тяжелых грузов. В связи с этим критически важно, чтобы шины обеспечивали надежное сцепление с разными поверхностями и не подвергались быстрому износу.

Как правило, на карьерном предприятии используются грузовые автомобили различной грузоподъемности и назначения, включая самосвалы, фронтальные погрузчики, экскаваторы. Каждое из этих транспортных средств требует установки крупногабаритных шин, что повышает себестоимость транспортирования и увеличивает затраты на их содержание. Примерная стоимость шин приведена в таблице 1 и варьируется в связи с санкциями введенными в 2022 г.

Таблица 1 – Стоимость крупногабаритных шин

Марка шин	Размер шин	Цена до 2022г, руб	Цена после 2022г, руб
Michelin	36.00R51	2050000	3950000
Bridgestone	36.00R51	2350000	4300000
Belshina	36.00R51	1100000	1750000

Стоимость крупногабаритных шин определяется несколькими факторами: размерами, составом материала, производителем. Крупногабаритные шины фирм производителей Bridgestone, Michelin стали значительно дороже в России. Это связано с тем, что из-за санкций цена на импортные шины выросла. Ранее можно было приобрести качественные шины по доступной цене. Однако, сейчас этого уже нет.

Поскольку около 80% продукции раньше поставляли американские, японские, европейские и китайские производители. На данный момент их доля составляет до 60%. Оставшиеся 40% занимает параллельный импорт и производители из стран СНГ.

Поэтому очень важно беречь крупногабаритные шины карьерных самосвалов и увеличить их срок эксплуатации. Существует несколько весомых эксплуатационных факторов, от которых зависит ресурс шин

- Скоростные режимы движения самосвала;
- нагрузка на шины;

Безопасный диапазон можно определить с помощью такой характеристики, как ТКВЧ (тонны-километры в час), характеризующий условия эксплуатации, при которых ресурс шин будет максимальным.



Рисунок 1 – Зависимость внутренней температуры шины от показателя ТКВЧ

$$\text{ТКВЧ} = Q_{\text{ср}} \cdot V_{\text{э}}$$

где, $Q_{\text{ср}}$ – средняя нагрузка на шину, т;

$V_{\text{э}}$ – средняя эксплуатационная скорость за рабочий день, км/ч.

Показатель ТКВЧ выражает суммарный вес груза, который шина способна воспринимать при заданной скорости

Чем выше показатель ТКВЧ, тем выше производительность шин. Так же на ресурс влияет нескольких факторов, таких как:

- давление в шинах,
- грузоподъемность автомобиля,
- качество дорожного покрытия
- скорость движения.

Превышение нормы нагрузки на крупногабаритные шины может привести к их быстрому износу и повреждению, что может повлечь за собой не только дополнительные расходы на ремонт и замену шин, но и привести к

аварийным ситуациям на линии. Для предотвращения возможных проблем необходимо строго соблюдать рекомендации по нагрузке, предоставленные производителем шин и автомобиля. На рисунке 2 представлены тепловые разрушения шин.



Рисунок 2 –Тепловые разрушения шин

При неправильном выборе рабочего давления в шинах, может возникнуть усиленное теплообразование. Из расчётов оптимальной нагрузки и скорости движения, а также состояния дорожного полотна и погодных условий подбирается оптимальное давление в КГШ. Срок эксплуатации шины сократится на одну треть, если давление будет повышено или понижено на 20%,



Рисунок 3 - Ремонт крупногабаритных шин

Карьерную технику оснащают системами контроля за давлением в шинах. Датчики устанавливаются на диск, внутрь покрышки, устройства следят за давлением и предупреждают водителя о понижении или повышении давления.

Важно следить за давлением в КГШ, как в плане безопасности, так и в плане оптимизации расходов. При движении с пониженным давлением в шинах автосамосвал расходует больше топлива и повышается тепловое

состояние шин. А при повышенном давлении расход топлива снижается, но также отрицательно сказывается на ресурсе шин. На рисунке 3 представлен ремонт крупногабаритных шин.

Методы устранения основных причин износа представлены в таблице 2
 Таблица 2- Причины и методы устранения КГШ

Причина неисправности	Методы устранения
Высокая скорость движения, старты с пробуксовкой колес, торможение «на юз», прохождение поворотов с заносом или сносом колес	Соблюдайте нормальный скоростной режим движения
Давление в шинах отличается от нормы	Установите нормальное давление
Нарушены углы установки передних колес	Отрегулируйте углы установки колес
Попадание на протектор агрессивных по отношению к резине материалов — битума, масла, бензина, растворителей, кислот и т. п.	Замените шину

Карточка учета шин (представлена на рисунке 4) используется для оформления движения автомобильных шин в эксплуатации, то есть находящихся на ходовых колесах автомобиля, с целью наиболее полного использования их ресурса.

КАРТОЧКА УЧЕТА РАБОТЫ ШИНЫ

Марка _____ Дата монтажа _____
 и гаражный номер _____ Дата демонтажа _____
 автомобиля, строительной,
 дорожной или подъемно-
 транспортной машины

Размер и модель шины _____
 Серийный номер _____

Дата осмотра	Положение шины (пп, пл, зпн, зпв, зпн, зпв, сп, сл, спв, слв)	Пробег шины, км (ч)		Техническое состояние шины	Заключение комиссии по списанию шин
		за месяц	с начала эксплуатации, включая отчетный период		
1	2	3	4	6	6

Ответственный за учет работы шин _____ Председатель комиссии _____
 Члены комиссии _____

Примечания: 1. Настоящая карточка заводится на каждую поступившую новую, восстановленную, отремонтированную или бывшую в эксплуатации шину.
 2. Заполнение всех граф карточки обязательно. Серийный номер покрышки необходимо указывать полностью (включая все буквы и цифры).
 3. Для восстановленных шин вместо завода-изготовителя указывается наименование шиновосстановительного предприятия.

Рисунок 4 – Карточка учета работы шин

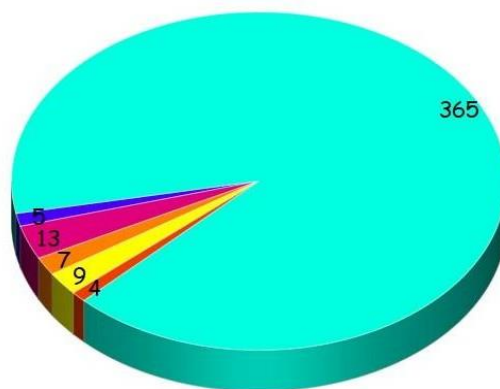
Заводится в одном экземпляре технической службой автотранспортного подразделения организации на каждую шину, установленную на автомобиль (новую, восстановленную или с углубленным рисунком протектора) при ее комплектации или во время эксплуатации. Ведется до выхода шины из строя.

Пробег шины, установленный эксплуатационными нормами, не может служить основанием для ее замены на автомобиле или списания, если шина по своему техническому состоянию пригодна для дальнейшей эксплуатации, ремонта или восстановления.

На основании отчетных данных предприятия АО «Стройсервис» приведен анализ ходимости шин и их недоиспользования, а также причины списания. Данные представлены в таблицах 3 и рисунке 5.

Таблица 3 – Данные о недоиспользовании ресурса шин

Название марки	Размер шин	Нормативный пробег, км	Фактический пробег, км	Недоиспользование ресурса шин, %
Michelin	18.00-25	80000	71228	11
Bridgestone	33.00-51	110000	94828	14
Belshina	24.00-35	75000	59823	21



■ Повреждение боковины
 ■ Отслоение от пореза
 ■ Отслоение протектора
■ Повреждение беговой дорожки
 ■ Повреждение мест ремонта
 ■ Естественный износ

Рисунок 5 – Распределение причин списания шин

На основании представленной отчетной информации предприятия АО «Стройсервис» по эксплуатации крупногабаритных шин, можно сделать следующие выводы:

- недоиспользование ресурса шин составляет от 11% до 21%.
- основная причина недоиспользования шин - это тепловые разрушения, связанные с перегрузом самосвалов, превышением скоростных режимов движения
- Выявлены резервы для увеличения ресурса шин и, как следствие, снижения себестоимости транспортирования горной массы.

Список литературы:

1. Хорешок А.А., Кульпин А.Г., Кульпина Е.Е. Управление ресурсом шин как фактор повышения эффективности работы карьерных самосвалов/ Горное оборудование и электромеханика, 2009. №5. С. 45-47.

2. Коновалов Д.С., Кульпин А.Г. Влияние профиля карьерной автодороги на тепловой режим шин карьерных самосвалов Сборник материалов III Международной научно-практической конференции Инновации в информационных технологиях, машиностроении и автотранспорте Редколлегия: Д.М. Дубинкин [и др.]. 2019. С. 317-319.

3. Dadonov M., Kulpin A., Ostanin O., Suleimenov E. Distribution of static normal reactions to wheels of open-pit dump trucks depending on the longitudinal and cross sections of the open-pit road // E3S Web of Conferences. International Innovative Mining Symposium. 2019, Vol. 105, 03009. DOI: 10.1051/e3sconf/201910503009.

4. Дубинкин Д.М. Современное состояние техники и технологий в области автономного управления движением транспортных средств угольных карьеров // Горное оборудование и электромеханика – 2019. – № 6 (146). – С. 8-15.

5. Дубинкин Д.М., Садовец В.Ю., Котиев Г.О., Карташов А.Б. Исследование процесса транспортирования вскрышных пород и угля на разрезах // Техника и технология горного дела. – 2019. – № 4 (7). – С. 50-66.

6. Стенин Д.В. Перспективы развития производства автономных тяжелых платформ для безлюдной добычи полезных ископаемых // Горное оборудование и электромеханика – 2019. – № 6 (146). – С. 3-8.