



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
КАРЬЕРНЫХ И ИНДУСТРИАЛЬНЫХ ШИН
РАДИАЛЬНОЙ И ДИАГОНАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ

АННОТАЦИЯ

Данное «Руководство...» является актуализированным к ранее разработанному «Руководству по эксплуатации карьерных и промышленных шин радиальной и диагональной конструкции» РЭ ГИУЛ 22.07-2024.

В «Руководстве...» приведены сведения об основных характеристиках шин радиальной и диагональной конструкции, особенности их эксплуатации. Изложены вопросы маркировки, приемки, упаковки, хранения, порядок проведения погрузочно-разгрузочных работ, транспортирования шин, порядок комплектования шинами техники, правила монтажа и демонтажа шин, техническое обслуживание и уход за шинами, учёт работы шин, рекламации.

Настоящее «Руководство...» является обязательным для исполнения всеми хозяйствами и предприятиями, эксплуатирующими шины производства ОАО «Белшина», предназначенные для карьерной, промышленной, подъемно-транспортной и дорожно-строительной техники. Требования «Руководства...» направлены на увеличение ходимости шин, повышение их эксплуатационных характеристик, обеспечение безопасности персонала и работоспособности карьерной и дорожной техники.

Специалистами ОАО «БЕЛШИНА», в соответствии с последними достижениями науки и техники, разработаны шины повышенной проходимости с широким диапазоном характеристик для использования в любых климатических условиях эксплуатации.

ОАО «Белшина» производит продукцию в полном соответствии с общепринятыми международными стандартами, установленными в США (TRA), Европе (ETRTO) и Японии (JATMA).

Технические характеристики шин соответствуют требованиям, установленным при эксплуатации строительной, дорожной и карьерной техники ведущих мировых производителей (БЕЛАЗ, Caterpillar, Komatsu, Terex и др.). Если имеются расхождения в составе технического описания или руководства по эксплуатации техники необходимо получить рекомендации от производителя шин.

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|------|--|----|
| 1 | Общие сведения о шинах | 3 |
| 1.1 | Конструкция шин | 3 |
| 1.2 | Маркировка шин | 5 |
| 1.3 | Классификация сверхкрупногабаритных и крупногабаритных шин, типы протекторов и резин | 8 |
| 1.4 | Приемка шин | 10 |
| 2 | Транспортировка и хранение шин | 10 |
| 2.1 | Упаковка шин | 11 |
| 2.2 | Погрузочно-разгрузочные работы | 11 |
| 2.3 | Транспортировка шин | 12 |
| 2.4 | Хранение шин | 12 |
| 3 | Монтаж и демонтаж шин | 14 |
| 4 | Режимы и условия эксплуатации шин | 16 |
| 4.1 | Характеристика эксплуатационных возможностей шин (ТКВЧ) | 17 |
| 4.2 | Нагрузка на шину | 21 |
| 4.3 | Скорость движения машин | 22 |
| 4.4 | Внутреннее давление в шине | 22 |
| 4.5 | Внутренняя температура шины | 24 |
| 4.6 | Техническое состояние машин. Техническое обслуживание | 27 |
| 4.7 | Подбор шин. Перестановка. Сдвоенные шины | 29 |
| 4.8 | Полезные советы | 31 |
| 4.9 | Состояние дорог | 32 |
| 4.10 | Учет работы шин | 33 |
| 5 | Инспекция | 34 |
| 5.1 | Требования безопасности при проведении инспекции | 34 |
| 5.2 | Этапы проведения инспекции | 35 |
| 5.3 | Сдача шин на восстановительный ремонт и списание в утиль | 37 |
| 5.4 | Рекомендации по ремонту шин | 37 |
| 5.5 | Гарантии изготовителя. Рекламации | 38 |
| | Приложение А Таблицы индекса скорости и индекса нагрузки | 41 |
| | Приложение Б Журнал проверки давления в шинах | 42 |
| | Приложение В Карточка учёта работы шины | 43 |
| | Приложение Г Акт о списании шин | 44 |
| | Приложение Д Сопроводительная ведомость | 45 |
| | Приложение Е Акт рекламации | 46 |
| | Приложение Ж Карта мониторинга шин в эксплуатации | 47 |
| | Приложение З Изменение нагрузки на шину в зависимости от скорости | 48 |
| | Приложение И Технические характеристики шин для индустриальной, дорожно-строительной и карьерной техники | 49 |

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ШИНАХ

ОАО «БЕЛШИНА» производит большой ассортимент крупногабаритных и сверхкрупногабаритных шин для автосамосвалов большой и особо большой грузоподъемности, промышленных шин для дорожно-строительной техники и подъемно-транспортных машин. Ассортимент производимых шин включает как камерные, так и бескамерные шины.

Камерная шина (рисунок 1) состоит из покрышки 1, которая является основной рабочей частью шины, камеры 2 и ободной ленты 3. Камерная шина монтируется на обычный обод.

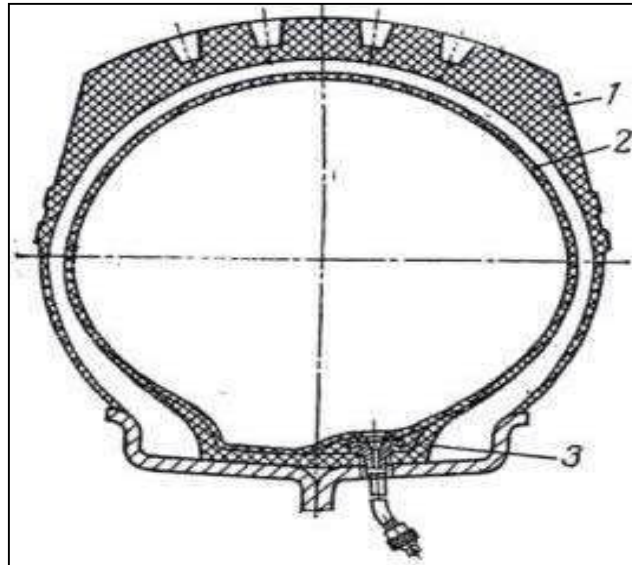


Рисунок 1 - Камерная шина

1 – покрышка; 2 – камера; 3 – ободная лента.

Бескамерная шина монтируется на специальный обод, оснащенный специальным вентилям. По своей конструкции она отличается от камерной шины наличием дополнительного слоя резины (гермослой), который обеспечивает ее герметичность.

Бескамерные шины имеют ряд преимуществ:

- при монтаже отсутствует риск повреждения камеры;
- шина имеет меньшую массу;
- при проколе давление воздуха снижается медленно, что дает возможность технике доехать до места ремонта.

1.1 КОНСТРУКЦИЯ ШИН

Ассортимент ОАО «Белшина» включает в себя шины для промышленной, дорожно-строительной, подъемно-транспортной и карьерной техники диагональной и радиальной конструкции.

Конструкция диагональных шин представлена на рисунке 2. Каркас является основной силовой частью шины, на которую действуют внутреннее давление воздуха, нормальная нагрузка от веса машины, нагрузки от тяговых, тормозных и боковых сил. Каркас состоит из нескольких слоев обрешиненного корда, наложенных друг на друга так, что нити в соприкасающихся слоях взаимно перекрещиваются.

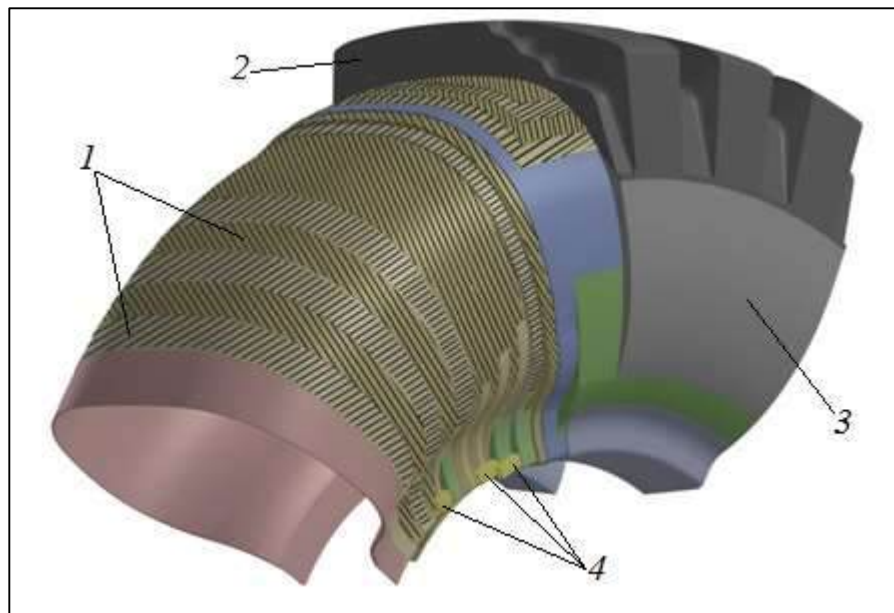


Рисунок 2 - Шина диагональной конструкции

1 – каркас покрышки; 2 – протектор; 3 – боковина; 4 – бортовое кольцо.

Несущая способность шины зависит от количества слоев каркаса и материала, из которого они изготовлены.

На рисунке 3 представлена шина радиальной конструкции.

Принципиальное отличие радиальных шин от диагональных заключается в том, что нити корда каркаса в радиальных шинах не перекрещиваются, а располагаются радиально (от борта к борту) и параллельны друг другу во всех слоях.

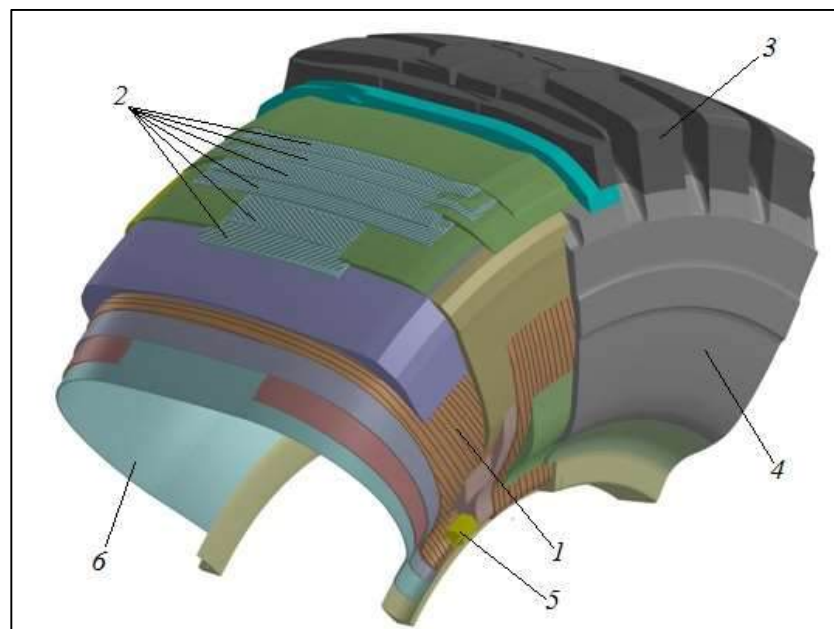


Рисунок 3 - Шина радиальной конструкции

1 – каркас; 2 – брекер; 3 – протектор;
4 – боковина; 5 – бортовое кольцо; 6 – гермослой.

Основную нагрузку от внутреннего давления в радиальных шинах воспринимает брекер, который состоит из нескольких слоев жесткого корда, образующий гибкий пояс, охватывающий каркас шины по беговой дорожке.

Радиальные шины имеют ряд преимуществ по сравнению с диагональными:

- улучшенное сцепление шины с дорожным покрытием;
- более высокие тяговые свойства шины;
- более высокий показатель ТКВЧ;
- большую износостойкость;
- лучшую сопротивляемость агрессивным воздействиям и проколам;
- более высокую грузоподъемность.

Эти свойства в целом обеспечивают увеличение срока службы шин и повышение коэффициента технической готовности техники, на которой они установлены.

1.2 МАРКИРОВКА ШИН

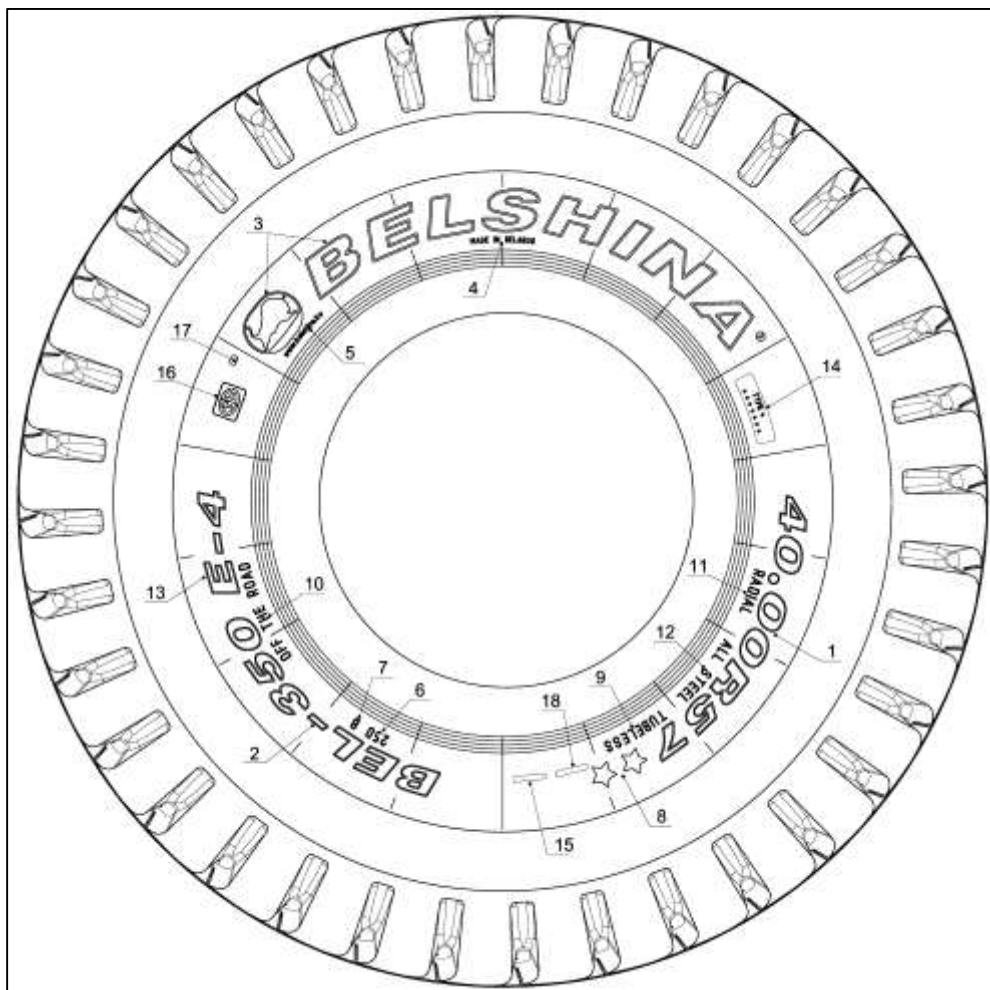


Рисунок 4 – Маркировка шин для карьерных самосвалов

- 1 - обозначение размера шины;
- 2 - обозначение модели шины;
- 3 - товарный знак;
- 4 - страна-изготовитель на английском языке «Made in BELARUS»;
- 5 - сайт производителя;
- 6 - индекс нагрузки (приложение А);
- 7 - индекс скорости (приложение А);

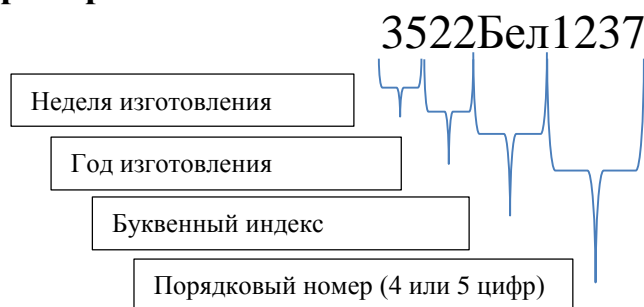
- 3 - товарный знак;
- 4 - коммерческое наименование;
- 5 - страна-изготовитель на английском языке «Made in BELARUS»;
- 6 - сайт изготовителя;
- 7 - индекс нагрузки (приложение А);
- 8 - индекс скорости (приложение А);
- 9 - для диагональных шин - норма слойности НС (PR), для радиальных шин – индекс прочности;
- 10 - «TUBELESS» - для бескамерных, «TUBE TYPE» - для камерных шин;
- 11 - назначение шины - внедорожная «OFF THE ROAD»;
- 12 - обозначение радиальной шины «RADIAL» (у диагональных шин отсутствует);
- 13 - обозначение цельнометаллокордной шины «ALL STEEL»;
- 14 - код рисунка протектора;
- 15 - тип исполнения шины (S – стандартный, C – порезоустойчивый, H – теплостойкий);
- 16 - указание нормативного документа, в соответствии с которым изготовлена шина;
- 17 - знак указывающий, что шина прошла обязательное подтверждение соответствия требованиям государственных стандартов по показателям безопасности в национальной системе технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь;
- 18 - номер пресс-формы;
- 19 - заводской номер.

Норма слойности условно обозначает прочность каркаса и позволяет определить пределы допустимой нагрузки и другие параметры режима работы шины согласно нормативным документам. При одной и той же норме слойности фактическое число слоев каркаса может быть различным в зависимости от прочности применяемого корда (например PR-76).

Индекс прочности. Для радиальных шин индекс прочности или норма слойности обозначается звёздами.

Заводской номер шины должен состоять из восьми (деяти) цифр, из которых первые две указывают номер недели изготовления, две последующие - последние две цифры года изготовления.

Пример:



На шинах могут быть нанесены дополнительные обозначения, например:

- для шин с направленным рисунком протектора указатель направления вращения в виде стрелки →
- шины, предназначенные для экспорта в районы с «особым» климатом и изготавливаемые по отдельному заказу, должны иметь отличительную маркировку - надпись "Тропики" (TROPICAL) или "Север" (THE NORTH), наносимую жетоном;
- требования безопасности - максимальное давление и максимальная скорость при максимальной нагрузке, минимальное давление и максимальная скорость при минимальной нагрузке (не загруженное транспортное средство), оптимальное давление и максимальная скорость при номинальной нагрузке.

1.3 КЛАССИФИКАЦИЯ СВЕРХКРУПНОГАБАРИТНЫХ И КРУПНОГАБАРИТНЫХ ШИН, ТИПЫ ПРОТЕКТОРОВ И РЕЗИН

Шины для индустриальной, дорожно-строительной, подъемно-транспортной и карьерной техники в соответствии с ГОСТ ИСО 4250-1 имеют на боковине код, состоящий из буквы, которая указывает на назначение шины, цифры, которая указывает на глубину (тип) рисунка протектора и в случае очень тяжелых условий – еще одной буквы – S.

Таблица 1 – Классификация шин

| Код рисунка протектора | Тип рисунка протектора | Назначение |
|------------------------|---------------------------|------------------------|
| C-1 | Гладкий | Каток |
| E-1 | Ребристый | Карьерный транспорт |
| E-2 | Тяговый | |
| E-3 | Скальный | |
| E-4 | Скальный (глубокий) | |
| G-1 | Ребристый | Грейдер |
| G-2 | Тяговый | |
| G-3 | Скальный | |
| G-4 | Скальный (глубокий) | |
| G-5 | Скальный (сверхглубокий) | |
| L-2 | Тяговый | Погрузчик Бульдозер |
| L-3 | Скальный | |
| L-4 | Скальный (глубокий) | |
| L-5 | Скальный (очень глубокий) | |
| L-3S | Гладкий | |
| L-4S | Гладкий (глубокий) | |
| L-5S | Гладкий (сверхглубокий) | Индустриальные шины |
| IND-3 | Тяговый | |
| IND-4 | Глубокий | |
| IND-5 | Сверхглубокий | |

| | | |
|---|--|---|
|  |  |  |
| Обычная глубина протектора | Глубокий протектор | Сверхглубокий протектор |
| E-2, E-3, L-2, L-3, G-2, G-3 | E-4, L-4, G-4 | L-5, L-5S |

Рисунок 6 – Классификация протектора в зависимости от глубины его рисунка

Различают несколько групп шин для индустриальной, дорожно-строительной, подъемно-транспортной и карьерной техники, характеризующихся отношением высоты профиля к ширине шины.



Стандартный профиль (серия 100).
Соотношение H/S примерно равно 1.
Ширина сечения выражается целым числом в дюймах.
Например, 21.00R35



Широкий профиль (серия 90).
Соотношение H/S примерно равно 0,90.
Ширина сечения выражается целым числом в дюймах с последующим числом 90.
Например, 46/90R57



Широкий профиль (серия 80).
Соотношение H/S примерно равно 0,80.
Ширина сечения выражается:
- целым числом и долями в дюймах.
Например, 23.5R25
- целым числом в дюймах с последующим числом 80.
Например, 59/80R63



Широкий профиль (серия <80).
Например, серия 65
Соотношение H/S примерно равно 0,65.
Ширина сечения выражается: целым числом в дюймах или целым числом в миллиметрах, с последующим числом 65.
Например, 25/65R25, 45/65-45

Рисунок 7 – Группы шин

Также, выпускаемые ОАО «Белшина», радиальные цельнометаллокордные шины для индустриальной, дорожно-строительной, подъемно-транспортной и карьерной техники имеют классификацию по типу исполнения протектора (по типу резиновой смеси), который определяет эксплуатационные характеристики шин и имеет значение при выборе шин в зависимости от условий эксплуатации и типа поверхности дорожного полотна на предприятии:

- S – стандартное исполнение;
- C – порезоустойчивое исполнение;
- H – теплостойкое исполнение.

Шины тип «С» имеют высокую стойкость к порезам, но наименьшее значение ТКВЧ, могут применяться при перевозке грузов с ограниченной скоростью.

Шины тип «S» имеют среднюю стойкость к порезам и среднее значение ТКВЧ, подходит для обустроенных дорог и значительных скоростей.

Шины тип «H» имеют самый высокий ТКВЧ, подходит для эксплуатации на хороших обустроенных дорогах с высокой скоростью.

1.4 ПРИЕМКА ШИН

Шины принимаются партиями. Партией считают шины одного обозначения в количестве не более 4000 штук. Для шин с посадочным диаметром 49-63 дюйма партия составляет не более 2000 штук. Каждая партия сопровождается документом о качестве, содержащим:

- товарный знак или товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;
- обозначение, модель и количество шин;
- обозначение нормативного документа, по которому изготовлены шины;
- номер партии;
- дату отгрузки;
- подтверждение о соответствии шин требованиям нормативного документа, по которому изготовлены шины;
- копию сертификата соответствия или сведения о сертификации, подтверждающие соответствие шин обязательным требованиям нормативного документа, по которому изготовлены шины.

Приёмка шин для индустриальной, дорожно-строительной, подъемно-транспортной и карьерной техники осуществляется в соответствии с действующим порядком приёмки продукции по количеству и качеству.

Приёмке не подлежат шины с производственными дефектами и маркировкой, не соответствующей требованиям действующей нормативной документации на шины.

2 ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ ШИН

Для предотвращения повреждения шин при транспортировке и хранении необходимо соблюдать ГОСТ-24779 и рекомендации производителя.

2.1 УПАКОВКА ШИН

Бескамерные шины для карьерной, промышленной, дорожно-строительной и подъемно-транспортной техники при хранении, транспортировании и проведении погрузочно-разгрузочных работ должны находиться в упакованном виде. При упаковке шины на её борт накладывается защитный бортовой чехол, который предотвращает его от повреждений. Раствор бортов должен быть зафиксирован фиксатором. Уплотнительные кольца вкладывают в шину и закрепляют в ней.

2.2 ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫЕ РАБОТЫ

Погрузочно-разгрузочные работы и транспортирование 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.

Допускается транспортировка шин погрузчиком со стрелой круглого сечения диаметром не менее 150 мм. Погрузчиком разрешается транспортировка только одной шины с шириной профиля 27 дюймов и более с наклоном в сторону погрузчика.

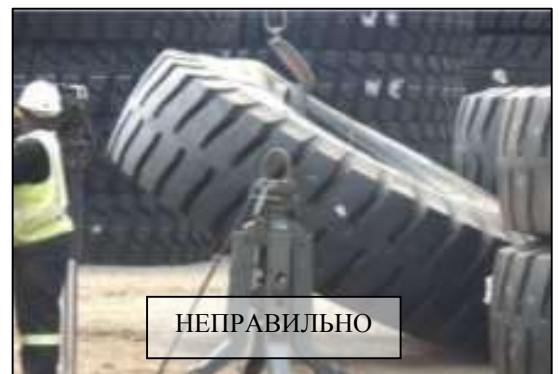


ЗАПРЕЩАЕТСЯ: вводить плоские захваты погрузчика внутрь шины.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ с помощью крана зачаливание шины должно производиться мягким плоским ленточным стропом достаточной прочности, шириной не менее 140 мм и длиной не менее 6 метров.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ: зачаливать шины стальными канатами и цепными стропами, не специализированным крюком за борт, за шнур обвязки защитного устройства борта или проволочную обвязку, применяемую при транспортировке по железной дороге.



2.3 ТРАНСПОРТИРОВКА ШИН

Шины транспортируют любым видом транспорта в соответствии с действующими на каждом виде транспорта правилами.

При транспортировании на открытых машинах и платформах свыше 5 суток шины должны быть защищены от воздействия солнца и влаги брезентом или полиэтиленовой пленкой.

При размещении шин на транспортных средствах должны быть обеспечены условия, исключающие деформацию бортов и боковых стенок шин.

При транспортировании шин в комплекте с камерами последние, припудренные тальком, должны быть вложены внутрь шин и поддуты до их внутренних габаритных размеров для исключения проворачивания, выпадения образования пролежней и сгибов. Камеры, отправляемые не в комплекте с шинами, транспортируют в свернутом виде (вентилем внутрь), скрепленными резиновыми кольцами или связанными в двух местах. Допускается транспортировать их в сдутом состоянии, сложенными стопками, без свертывания. Ободные ленты транспортируют вложенными одна в другую и связанными в пачки по 5-10 шт. При транспортировании необходимо соблюдать меры, исключающие повреждение камеры вентилем.

При транспортировании шин железнодорожным транспортом их устанавливают вертикально (кроме шин с посадочным диаметром 57-63 дюйма). Крепление шин осуществляется с помощью деревянных брусьев, подкладываемых под протектор с двух сторон и увязки проволокой. Шины с посадочным диаметром 57-63 дюйма размещают на платформе горизонтально и закрепляют металлической проволокой.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ: перевозка шин и уплотнительных колец вместе с нефтепродуктами, кислотами, щелочами и другими веществами разрушающими резину.

Шины, транспортируемые при температурах окружающей среды ниже минус 40°C, должны быть предохранены от механических воздействий.

2.4 ХРАНЕНИЕ ШИН

Для предупреждения преждевременного старения новые и пригодные к эксплуатации шины должны храниться в сухом, прохладном помещении, защищенными от воздействия солнечных лучей и влаги.

Хранить диагональные шины необходимо в наклонном положении с опорой на прочную стойку или стенку.

Угол наклона между шиной и горизонтальной поверхностью должен быть 60-70 градусов.

Шины радиальной конструкции с посадочным диаметром 27-63 дюйма хранить в вертикальном положении с опорой на поверхность качения под углом 90 градусов.

Условия хранения радиальных шин в зависимости от размера приведены в таблице.

Таблица 2 – Условия хранения радиальных шин

| Ширина профиля шины, мм (дюйм) | Хранение шин | | |
|-----------------------------------|------------------------------|----------------------|---|
| | Вертикально на протекторе | Наклонно на плече | Горизонтально на боковине высотой, м |
| менее 355 (14) | да | да | ≤ 2 |
| от 355 (14) до 680 (27) | да | да | нет |
| более 680 (27) | да | нет | нет |

Для предотвращения перемещений с двух сторон шины необходимо установить упоры.

При хранении шин вне помещения они должны быть укрыты брезентом или другим свето- и влагонепроницаемым материалом.

Общий срок хранения шин вне помещения с учетом времени транспортирования шин от изготовителя не должен превышать 2-х месяцев.

Снимать фиксаторы и защитный бортовой чехол с новой шины до момента её монтажа на обод не допускается.

Во избежание необратимых деформаций при длительном хранении, необходимо 1 раз в два месяца проворачивать шины, меняя точки опоры на противоположные.

Шины, смонтированные на ободья, следует хранить при внутреннем давлении воздуха 80-100 кПа в горизонтальном положении.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ: хранение шин и уплотнительных колец совместно с горюче-смазочными материалами и химическими веществами (кислоты, щелочи и др.), 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.

Перед отправкой на хранение демонтированной и пригодной к дальнейшей эксплуатации шины необходимо:

- удалить застрявшие в протекторе камни и другие посторонние предметы;
- произвести ремонт (при необходимости) местных повреждений;
- прикрепить ярлык к шине с указанием ее пробега, оставшейся глубины рисунка протектора, даты снятия, позиции и гаражного номера автомобиля, с которого снята шина.

Места хранения шин должны быть оборудованы первичными средствами пожаротушения.

Камеры хранят вложенными во внутрь шин и поддутыми до внутренних размеров шины.

Допускается хранить камеры на поддонах сложенными в виде стопок или свернутыми. Срок хранения камер в свернутом состоянии не более трех месяцев.

Ободные ленты хранят подвешенными на специальных кронштейнах с полукруглыми полками или связками на стеллажах.

Правила хранения для демонтированных, пригодных к дальнейшей эксплуатации, восстановленных шин аналогичны правилам для новых шин.

3 МОНТАЖ И ДЕМОНТАЖ ШИН

Монтажно-демонтажные работы осуществляются на шиномонтажном участке в соответствии с инструкциями завода-изготовителя техники квалифицированным персоналом с помощью специального оборудования и инструмента. Шина в сборе с ободом показана на рисунке 8

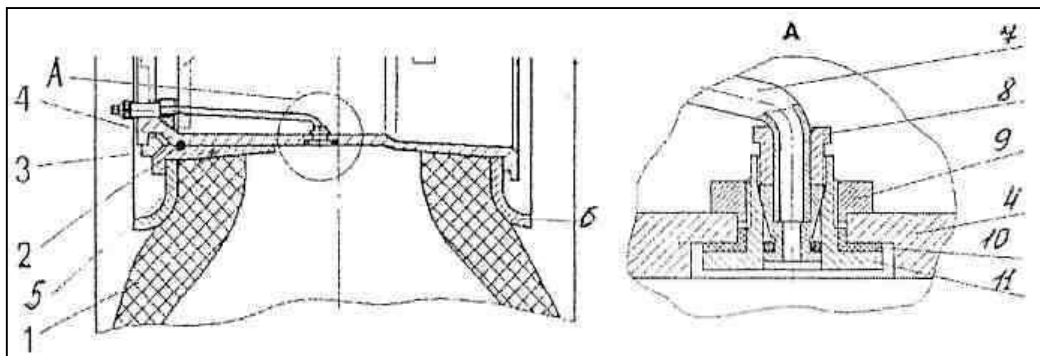


Рисунок 8 - Шина, смонтированная на обод

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| 1 - шина; | 2, 10 - уплотнительные кольца; |
| 3 - замочное кольцо обода колеса; | 4 - обод; |
| 5 - посадочное кольцо; | 6 - бортовое кольцо; |
| 7 - стембель вентиля; | 8 - вентиль; |
| 9 - гайка; | 11 - корпус вентиля. |

Шины и уплотнительные резиновые кольца, поступающие для монтажа, должны быть чистыми и сухими.

Основание обода, съёмные бортовые закраины, съёмное посадочное кольцо, пружинное замочное кольцо должны быть без деформаций и повреждений, очищены от ржавчины и окрашены.

При монтаже шины на обод необходимо соблюдать осторожность, не допускать повреждения бортов шины, уплотнительного кольца и элементов обода, обеспечивающих герметичность соединений.



При подготовке к проведению монтажных работ необходимо:

- снять упаковку и провести внешний осмотр шины на предмет выявления повреждений;
- внешним осмотром проверить состояние обода и его деталей, очистить их от грязи и ржавчины. С особой тщательностью необходимо очистить канавки для уплотнительного и замочного колец. Детали, имеющие повреждения, трещины, деформации, следует заменить.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ: повторное использование уплотнительного кольца.

Монтаж и демонтаж шин следует производить на шиномонтажном стенде или с помощью специального инструмента, обеспечивающего безопасность при проведении работ. Персонал должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты.

Монтаж должен быть выполнен корректно. Неправильный монтаж может привести к повреждению шин или машин, а в некоторых случаях к травмам персонала. Перед монтажом бескамерной шины на обод необходимо смазать уплотнительное кольцо, борт шины и детали обода в местах прилегания борта специальной смазкой (силиконом, мыльной смазкой).



ЗАПРЕЩАЕТСЯ: пользоваться продуктами на основе углеводородов для монтажа шин.

Накачивание шины воздухом производится на шиномонтажном стенде с зафиксированным нажимным устройством или на участке, имеющем специальное ограждение, обеспечивающее безопасность работающего персонала в случае срыва замочного кольца при неправильном монтаже шин, воздушного шланга при накачивании шины.

Накачивание осуществляется в следующем порядке:

- предварительно шина накачивается до давления 70-80 кПа и проверяется правильность сборки шины на ободе;
- для обеспечения плотного прилегания борта шины к полке обода, шина накачивается до номинального значения, выдерживается в течение 10-15 минут и проверяется на герметичность.

Накачивание шины осуществляется шлангом длиной не менее 3-х метров с обязательным соблюдением инструкций по технике безопасности.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ: стоять напротив колеса при его накачке, стойте лицом к протектору.



Проверка герметичности соединений обода в сборе с шиной производится мыльным раствором, заливаемым в канавку бортовой закраины с обеих сторон колеса.

Герметичность соединений вентиль-обод и золотниковая камера-золотник также проверяется с использованием мыльного раствора.

Окончательная оценка герметичности колеса в сборе с шиной производится манометром по потере давления за 24 часа. Снижение давления не допускается. В случае обнаружения падения давления в шине необходимо установить и устранить причину.

После проверки шины на герметичность давление в ней снижается до 80-100 кПа и шина передается для установки на автомобиль. После закрепления всеми гайками на ступице она накачивается до рабочего давления.

Демонтаж шины с обода производится при отсутствии давления в шине.

Перед снятием сдвоенных (задних) колес необходимо стравить воздух из обеих шин для предотвращения выброса предметов, зажатых между ними и аварийного разрушения обода.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ: снятие колес с любым остаточным давлением!

Для предохранения вентилях от загрязнения и повреждений на вентилях должны быть металлические, резиновые или другие надежные предохранительные колпачки.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ: монтаж на обод, демонтаж и установка на технику шин при температуре их поверхности ниже минус 40°C.

Монтаж камерных шин должен производиться на специальном стенде. Перед монтажом шину (внутри), камеру и ободную ленту припудривают тальком. Шины и камеры, хранившиеся при температуре ниже минус 10°C, перед монтажом отогревают при температуре около 15°C не менее 6 часов.

4 РЕЖИМЫ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ШИН

Многочисленные факторы, влияющие на долговечность шин приведены на рисунке ниже. Соблюдая перечисленные требования, можно увеличить ходимость шин. Пренебрегая этими требованиями, предприятие будет нести операционные расходы.



Рисунок 9 – Факторы, влияющие на ходимость шин

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

- ТКВЧ ($T \cdot \text{км/ч}$);
- нагрузка на шину ($Q, \text{т}$);
- максимальная допустимая скорость движения транспортного средства ($V, \text{км/ч}$);
- величина внутреннего давления в шине ($P, \text{кПа}$);
- техническое обслуживание транспортного средства и шин;
- состояние дорог, забоев и отвалов.

Несоблюдение рекомендаций по одному из факторов неизбежно приводит к ускоренному износу шин и преждевременному выходу их из строя, что вызывает существенное увеличение стоимости перевозок.

Для эффективного использования шин, необходимо со стороны специалистов соблюдать предписанные нормативно-технической документацией значения параметров, влияющих на срок их службы.

4.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ШИН (ТКВЧ)

В качестве основной технической характеристики эксплуатационных возможностей шин для карьерной техники используют показатель – эксплуатационная производительность ТКВЧ «тонн • километр в час», который рассчитывается для каждого рейса по формуле:

$$\text{ТКВЧ} = Q_{\text{ср}} \cdot V_{\text{с.э}}, \quad (1)$$

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

$V_{\text{с.э}}$ – средняя эксплуатационная скорость транспортного средства, км/ч.

$$Q_{cp} = 0,5 (Q_{пор} + Q_{гр}), \quad (2)$$

где $Q_{пор}$ – нагрузка на шину порожнего транспортного средства, т;

$Q_{гр}$ – нагрузка на шину груженого транспортного средства, т.

Т.к. определить нагрузку на каждую шину без процедуры взвешивания каждой оси транспортного средства не представляется возможным, считаем, что на все шины одной оси приходится одинаковая нагрузка.

$$V_{c.э} = L/t, \quad (3)$$

где L – длина кругового рейса (цикла работы транспортного средства), км;

t – общее время цикла работы транспортного средства (включая время ожидания загрузки и выгрузки), ч.

Значение показателя ТКВЧ должно быть откорректировано для длины кругового рейса по формуле:

$$TKBЧ(K1) = TKBЧ \cdot K1, \quad (4)$$

где $TKBЧ(K1)$ – откорректированный ТКВЧ в зависимости от длины кругового рейса, т • км/ч;

$TKBЧ$ – расчетный ТКВЧ, т • км/ч;

$K1$ – коэффициент, зависящий от длины кругового рейса L .

Таблица 3 – Коэффициент $K1$

| L, км | K1 | L, км | K1 | L, км | K1 | L, км | K1 |
|------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|
| < 6 | 1,00 | 17 – 17,99 | 1,17 | 29 – 29,99 | 1,21 | 41 – 41,99 | 1,23 |
| 6 – 6,99 | 1,04 | 18 – 18,99 | 1,18 | 30 – 30,99 | 1,21 | 42 – 42,99 | 1,23 |
| 7 – 7,99 | 1,06 | 19 – 19,99 | 1,18 | 31 – 31,99 | 1,21 | 43 – 43,99 | 1,23 |
| 8 – 8,99 | 1,09 | 20 – 20,99 | 1,19 | 32 – 32,99 | 1,21 | 44 – 44,99 | 1,23 |
| 9 – 9,99 | 1,10 | 21 – 21,99 | 1,19 | 33 – 33,99 | 1,22 | 45 – 45,99 | 1,23 |
| 10 – 10,99 | 1,12 | 22 – 22,99 | 1,19 | 34 – 34,99 | 1,22 | 46 – 46,99 | 1,23 |
| 11 – 11,99 | 1,13 | 23 – 23,99 | 1,20 | 35 – 35,99 | 1,22 | 47 – 47,99 | 1,23 |
| 12 – 12,99 | 1,14 | 24 – 24,99 | 1,20 | 36 – 36,99 | 1,22 | 48 – 48,99 | 1,23 |
| 13 – 13,99 | 1,15 | 25 – 25,99 | 1,20 | 37 – 37,99 | 1,22 | 49 – 49,99 | 1,23 |
| 14 – 14,99 | 1,16 | 26 – 26,99 | 1,20 | 38 – 38,99 | 1,22 | 50 – 50,99 | 1,23 |
| 15 – 15,99 | 1,16 | 27 – 27,99 | 1,21 | 39 – 39,99 | 1,22 | - | - |
| 16 – 16,99 | 1,17 | 28 – 28,99 | 1,21 | 40 – 40,99 | 1,22 | - | - |

Затем значение показателя ТКВЧ также должно быть откорректировано для температуры окружающего воздуха и среднеэксплуатационной скорости транспортного средства по формуле:

$$TKBЧ(K1)(T) = TKBЧ(K1) \cdot K2, \quad (5)$$

где $TKBЧ(K1)(T)$ – откорректированный ТКВЧ по длине рейса, температуре окружающего воздуха и среднеэксплуатационной скорости транспортного средства;

$K2$ – коэффициент, зависящий от температуры окружающего воздуха (T_c) и среднеэксплуатационной скорости ($V_{c.э}$);

Базовая температура окружающей среды ($T_б$) принята 38⁰С.

Если $T_c < 38$ ⁰С, то

$$K2 = 1 / (1 - (0,25 \cdot (T_c - T_б) / V_{c.э})), \quad (6)$$

Если $T_c > 38$ ⁰С, то

$$K2 = 1 / (1 - (0,40 \cdot (T_c - T_б) / V_{c.э})), \quad (7)$$

где T_c – температура окружающей среды, ⁰С;

T_b – базовая температура, °C;

$V_{с.э}$ – средняя эксплуатационная скорость, км/ч.

При $T_c < 15^\circ\text{C}$ ТКВЧ(К1)(Т) принимают равным значению, рассчитанному для $T_c = 15^\circ\text{C}$.

При $V_{с.э} < 10$ км/ч ТКВЧ(К1)(Т) принимают равным значению, рассчитанному для $V_{с.э} = 10$ км/ч.

Таблица 4 – Коэффициент К2 (справочно для отдельных значений T_c и $V_{с.э}$)

| $T_c, ^\circ\text{C}$ $V_{с.э}, \text{км/ч}$ | 15 | 17,5 | 20 | 22,5 | 25 | 27,5 | 30 | 32,5 | 35 | 37,5 | 40 | 42,5 | 45 | 47,5 | 50 |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 10 | 0,635 | 0,661 | 0,690 | 0,721 | 0,755 | 0,792 | 0,833 | 0,879 | 0,930 | 0,988 | 1,087 | 1,220 | 1,389 | 1,613 | 1,923 |
| 12 | 0,676 | 0,701 | 0,727 | 0,756 | 0,787 | 0,821 | 0,857 | 0,897 | 0,941 | 0,990 | 1,071 | 1,176 | 1,304 | 1,463 | 1,667 |
| 14 | 0,709 | 0,732 | 0,757 | 0,783 | 0,812 | 0,842 | 0,875 | 0,897 | 0,941 | 0,990 | 1,061 | 1,148 | 1,250 | 1,373 | 1,522 |
| 16 | 0,736 | 0,757 | 0,780 | 0,805 | 0,831 | 0,859 | 0,889 | 0,921 | 0,955 | 0,992 | 1,053 | 1,127 | 1,212 | 1,311 | 1,429 |
| 18 | 0,758 | 0,778 | 0,800 | 0,823 | 0,847 | 0,873 | 0,900 | 0,929 | 0,960 | 0,993 | 1,047 | 1,111 | 1,184 | 1,268 | 1,364 |
| 20 | 0,777 | 0,796 | 0,816 | 0,838 | 0,860 | 0,884 | 0,909 | 0,936 | 0,964 | 0,994 | 1,042 | 1,099 | 1,163 | 1,235 | 1,316 |
| 21 | 0,785 | 0,804 | 0,824 | 0,844 | 0,866 | 0,889 | 0,913 | 0,939 | 0,966 | 0,994 | 1,040 | 1,094 | 1,154 | 1,221 | 1,296 |
| 22 | 0,793 | 0,811 | 0,830 | 0,850 | 0,871 | 0,893 | 0,917 | 0,941 | 0,967 | 0,994 | 1,038 | 1,089 | 1,146 | 1,209 | 1,279 |
| 24 | 0,807 | 0,824 | 0,842 | 0,861 | 0,881 | 0,901 | 0,923 | 0,946 | 0,970 | 0,995 | 1,034 | 1,081 | 1,132 | 1,188 | 1,250 |
| 26 | 0,819 | 0,835 | 0,852 | 0,870 | 0,889 | 0,908 | 0,929 | 0,950 | 0,972 | 0,995 | 1,032 | 1,074 | 1,121 | 1,171 | 1,226 |
| 28 | 0,830 | 0,845 | 0,862 | 0,878 | 0,896 | 0,914 | 0,933 | 0,953 | 0,974 | 0,996 | 1,029 | 1,069 | 1,111 | 1,157 | 1,207 |
| 30 | 0,839 | 0,854 | 0,870 | 0,886 | 0,902 | 0,920 | 0,938 | 0,956 | 0,976 | 0,996 | 1,027 | 1,064 | 1,103 | 1,145 | 1,190 |
| 32 | 0,848 | 0,862 | 0,877 | 0,892 | 0,908 | 0,924 | 0,941 | 0,959 | 0,977 | 0,996 | 1,026 | 1,060 | 1,096 | 1,135 | 1,176 |
| 34 | 0,855 | 0,869 | 0,883 | 0,898 | 0,913 | 0,928 | 0,944 | 0,961 | 0,978 | 0,996 | 1,024 | 1,056 | 1,090 | 1,126 | 1,164 |
| 36 | 0,862 | 0,875 | 0,889 | 0,903 | 0,917 | 0,932 | 0,947 | 0,963 | 0,980 | 0,997 | 1,023 | 1,053 | 1,084 | 1,118 | 1,154 |
| 38 | 0,869 | 0,881 | 0,894 | 0,907 | 0,921 | 0,935 | 0,950 | 0,965 | 0,981 | 0,997 | 1,022 | 1,050 | 1,080 | 1,111 | 1,145 |
| 40 | 0,874 | 0,886 | 0,899 | 0,912 | 0,925 | 0,938 | 0,952 | 0,967 | 0,982 | 0,997 | 1,020 | 1,047 | 1,075 | 1,105 | 1,136 |
| 42 | 0,880 | 0,891 | 0,903 | 0,916 | 0,928 | 0,941 | 0,955 | 0,968 | 0,982 | 0,997 | 1,019 | 1,045 | 1,071 | 1,099 | 1,129 |
| 44 | 0,884 | 0,896 | 0,907 | 0,919 | 0,931 | 0,944 | 0,957 | 0,970 | 0,983 | 0,997 | 1,019 | 1,043 | 1,068 | 1,095 | 1,122 |
| 46 | 0,889 | 0,900 | 0,911 | 0,922 | 0,934 | 0,946 | 0,958 | 0,971 | 0,984 | 0,997 | 1,018 | 1,041 | 1,065 | 1,090 | 1,117 |
| 48 | 0,893 | 0,904 | 0,914 | 0,925 | 0,937 | 0,948 | 0,960 | 0,972 | 0,985 | 0,997 | 1,017 | 1,039 | 1,062 | 1,086 | 1,111 |
| 50 | 0,987 | 0,907 | 0,917 | 0,928 | 0,939 | 0,950 | 0,962 | 0,973 | 0,985 | 0,998 | 1,016 | 1,037 | 1,059 | 1,082 | 1,106 |

Пример расчета показателя эксплуатационной производительности ТКВЧ шин 33.00R51, установленных на карьерном самосвале БЕЛАЗ-75131

Основные параметры карьерного самосвала БЕЛАЗ-75131:

- грузоподъемность, т – 136;
- масса карьерного самосвала без груза, т – 107,1;
- полная масса, т – 243,1.

Таблица 5 – Распределение массы карьерного самосвала по осям в %

| Распределение массы снаряженного карьерного самосвала по осям | Без груза, % | С грузом, % |
|---|--------------|-------------|
| Передняя | 50,9 | 33 |
| Задняя | 49,1 | 67 |

Расчёт ТКВЧ

Допустим, что загрузка карьерного самосвала составила 136 тонн.

Таблица 6 – Нагрузка на шины

| Нагрузка на шину, т | порожнего | гружённого | средняя |
|---------------------|-----------|------------|---------|
| Передняя ось, т | 27,257 | 40,112 | 33,684 |
| Задняя ось, т | 13,147 | 40,719 | 26,933 |

Допустим, что длина кругового рейса составила 8 км, время цикла составило 0,5 часа.

$$V_{с.э} = 8/0,5 = 16 \text{ км/ч}$$

Для передней оси ТКВЧ = 33,684 • 16 = 539 т•км/ч,

Для задней оси ТКВЧ = 26,933 • 16 = 431 т•км/ч.

При длине кругового рейса 8 км коэффициент K_1 равен 1,09.

Для передней оси $TKBЧ(K_1) = 539 \cdot 1,09 = 571 \text{ т} \cdot \text{км/ч}$,

Для задней оси $TKBЧ(K_1) = 431 \cdot 1,09 = 470 \text{ т} \cdot \text{км/ч}$.

Допустим, что температура окружающей среды на момент совершения цикла составляла 40°C . Коэффициент K_2 для вышеуказанной температуры и $V_{с.э} = 16 \text{ км/ч}$ составит 1,053.

Для передней оси $TKBЧ(K_1)(T) = 571 \cdot 1,053 = 601 \text{ т} \cdot \text{км/ч}$,

Для задней оси $TKBЧ(K_1)(T) = 470 \cdot 1,053 = 495 \text{ т} \cdot \text{км/ч}$.



ПРИМЕЧАНИЕ: приведённый расчёт не учитывает:

- разницу давления в шинах более 3 %;
- смещение груза;
- влияние рельефа местных условий эксплуатации;
- техническое состояние элементов подвески карьерного самосвала;
- изменение нагрузки на поворотах, при подъеме и спуске;
- разницу в габаритах шин, более указанных в таблице 12.

Значения фактического расчетного $TKBЧ$ не должны превышать номинальное значение $TKBЧ$ для данной шины, установленного заводом производителем.

Если фактическое $TKBЧ$ будет превышать номинальное значение, то это приведет к преждевременному выходу шины из эксплуатации из-за ее перегрева.

Зависимость срока службы шины от значения $TKBЧ$ справочно приведена на рисунке 10.

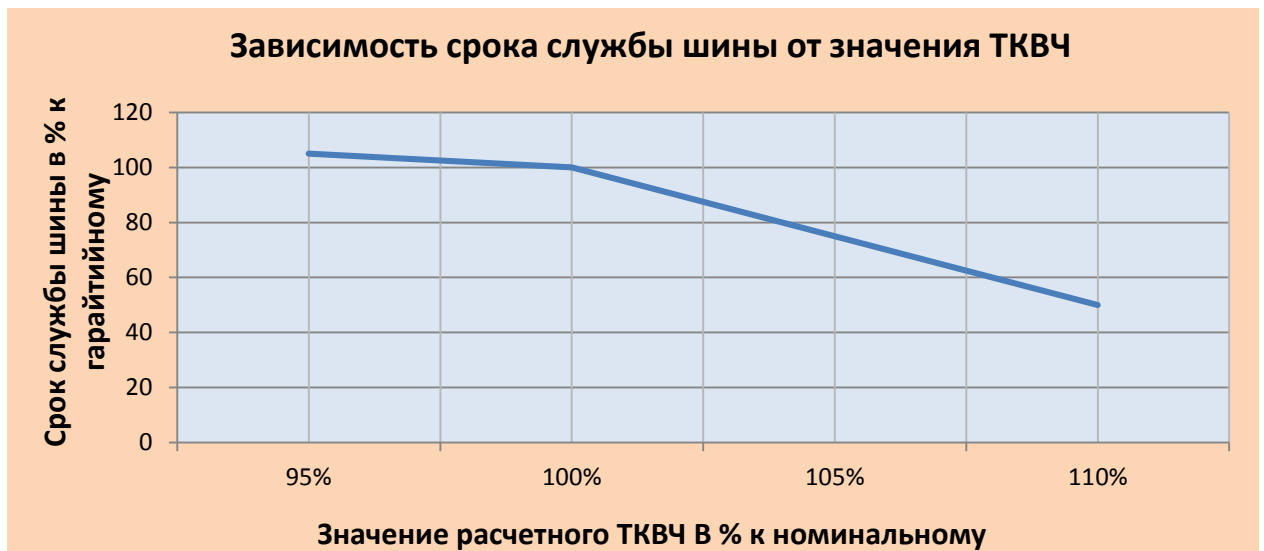


Рисунок 10 – Зависимость срока службы шины от значения $TKBЧ$

Рекомендуется периодически отслеживать фактическое значение $TKBЧ$, и не допускать его превышение номинального значения путем корректировки нагрузки на шину или среднеэксплуатационной скорости.

4.2 НАГРУЗКА НА ШИНУ

Радиальная нагрузка на шину грузенной техники не должна превышать номинального значения, установленного заводом производителем.

Превышение максимально допустимой нагрузки на шину приводит к снижению её срока службы по причине тепловых и деформационных разрушений, интенсивного износа протектора и увеличения механических повреждений.

Во избежание перегруза шин отдельных позиций материал в кузове необходимо размещать равномерно согласно **паспорту загрузки**, разработанному предприятием-потребителем шин с учетом горно-геологических особенностей карьеров и разрезов.

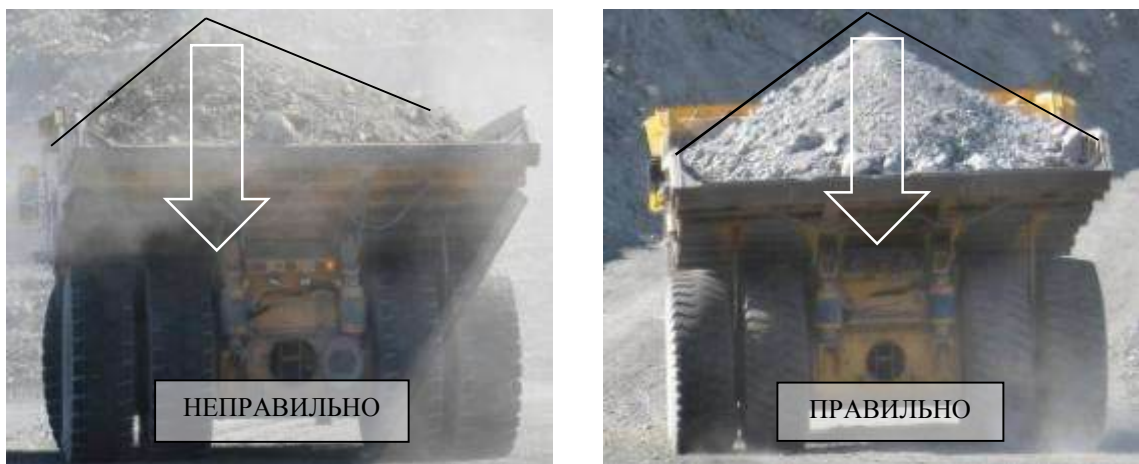


Рисунок 11 – Загрузка карьерных самосвалов

Оценку эксплуатационной нагрузки на шину потребитель производит ежемесячно самостоятельно или совместно с поставщиком путём взвешивания грузеного транспортного средства по 10 % машин каждой модификации или другим методом (системы контроля загрузки, маркшейдерского замера и т.п.). Результаты должны оформляться актами.

Изменение нагрузки на шину в зависимости от скорости движения транспортного средства справочно представлено в приложении 3.

Зависимость срока службы шин от величины нагрузки справочно приведена на рисунке 12.

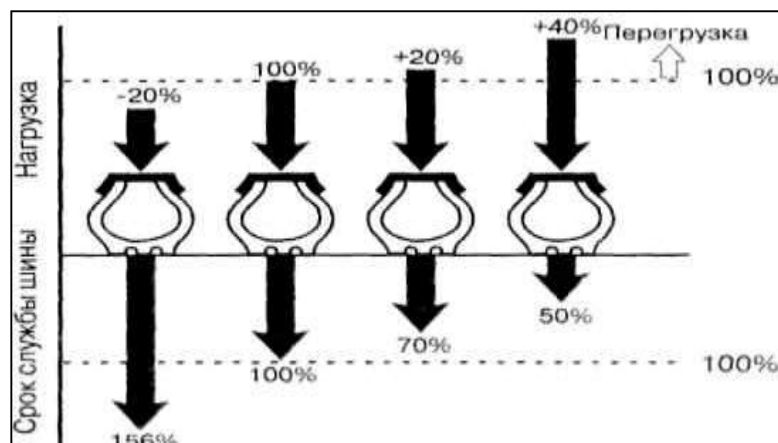


Рисунок 12 – Влияние нагрузки на срок службы шин

4.3 СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ МАШИН

Средняя эксплуатационная скорость определяется наработкой в километрах за один цикл работы.

Скорость (среднеэксплуатационная, максимальная) движения техники в условиях карьеров не должна превышать значений, указанных в технических условиях, настоящем «Руководстве...» или гарантиях производителя.

Скорость движения на поворотах (V) с радиусом закругления (R) для исключения воздействия на шины критических боковых сил, не должна превышать скорость, указанную в таблице 7.

Таблица 7 – Скорость движения в зависимости от радиуса поворота

| | | | | | | | | |
|---------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| R, м | 15 | 50 | 90 | 140 | 200 | 270 | 350 | 550 |
| V, км/ч | 8 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 50 |

Средняя эксплуатационная скорость карьерных самосвалов за смену в зависимости от температуры окружающей среды не должна превышать значений, указанных в таблице 8.

Таблица 8 – Зависимость средней эксплуатационной скорости от температуры окружающей среды

| | | | | | | | | |
|---|-----------|------|------|------|------|------|------|------|
| Температура окружающей среды, °С | 16 и ниже | 20 | 25 | 30 | 35 | 38* | 40 | 45 |
| Средняя эксплуатационная скорость, км/ч | 19,0 | 18,5 | 17,5 | 17,0 | 16,5 | 16,2 | 16,0 | 15,0 |

Максимальная скорость груженого карьерного самосвала (как пример взят карьерный самосвал БЕЛАЗ-75306) на спуск в зависимости от уклонов дороги приведена в таблице 9.

Таблица 9 – Зависимость максимальной скорости от уклонов дорог

| | | | | | |
|-------------------|----|----|----|----|----|
| Уклон (%) | 10 | 8 | 6 | 4 | 2 |
| Скорость (км/час) | 31 | 33 | 37 | 41 | 41 |

4.4 ВНУТРЕННЕЕ ДАВЛЕНИЕ В ШИНЕ

Внутреннее давление в «холодной» шине - это нормативное давление, рекомендуемое ГОСТ, ТУ на шины, когда температура шины равна температуре окружающей среды. Величина внутреннего давления в «холодной» шине должна соответствовать рекомендациям завода производителя.

Давление должно проверяться и регулироваться в «холодных» шинах, т.е. при температуре шины равной температуре окружающей среды.

Во избежание попадания влаги в полость шины, накачку следует производить компрессором оборудованным влагоотделителем (осушителем).

Колпачок вентиля выполняет роль не только защиты от засорения золотника, но и дополнительного клапана, поэтому он должен все время находиться на вентилю.

Во время эксплуатации давление в шине может повышаться (на ~20 % у диагональных шин и на ~15 % у радиальных) 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 накачки шины и температурой окружающей среды на момент эксплуатации шины. В этом случае рекомендуется в зависимости от величины разницы температур Δt (°C) производить корректировку внутреннего давления в шине на величину α (кПа) согласно таблице 10.

При этом если температура окружающей среды при эксплуатации шины ниже, то поправка принимается со знаком плюс «+», выше – со знаком минус «-».

Таблица 10 – Поправка давления в зависимости от разницы температур

| | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|-----|
| Разность температур окружающей среды и гаража Δt , °C | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| Поправка на номинальную величину давления α , кПа | 20 | 30 | 50 | 70 | 80 | 100 |

Пример:

Температура окружающей среды при накачке шины в боксе составляла +30 °C и рекомендуемое давление составляло 600 кПа. Если температура окружающей среды +10 °C, то давление в шине на «холодную» нужно накачивать в боксе не 600 кПа, а 630 кПа.

Несоблюдение норм внутреннего давления в шине приводит к снижению срока ее службы по причине теплового разрушения, механических повреждений, интенсивного износа протектора и др.

Таблица 11 – Возможные дефекты при несоответствующем давлении в шине

| Низкое давление в шине | Высокое давление в шине |
|--|--|
| 1. Отслоение протектора, расслоение (разрыв) и последующие разрушения каркаса по причине повышенного теплообразования. 2. Отслоение покровных резин боковины, излом или разрыв каркаса по причине повышенной деформации. 3. Неравномерный усиленный износ по углам протектора из-за повышенной деформации. | 1. Усиленный износ центральной части протектора по причине уменьшения пятна контакта с дорогой. 2. Разрыв нитей корда и разрушение (разрыв) каркаса при наличии повреждений или расслоений. 3. Трещины у основания грунтозацепов, окружные трещины по центру беговой дорожки протектора. |

Зависимость срока службы шины от степени отклонения от нормы внутреннего давления в ней справочно представлена на рисунке 13.

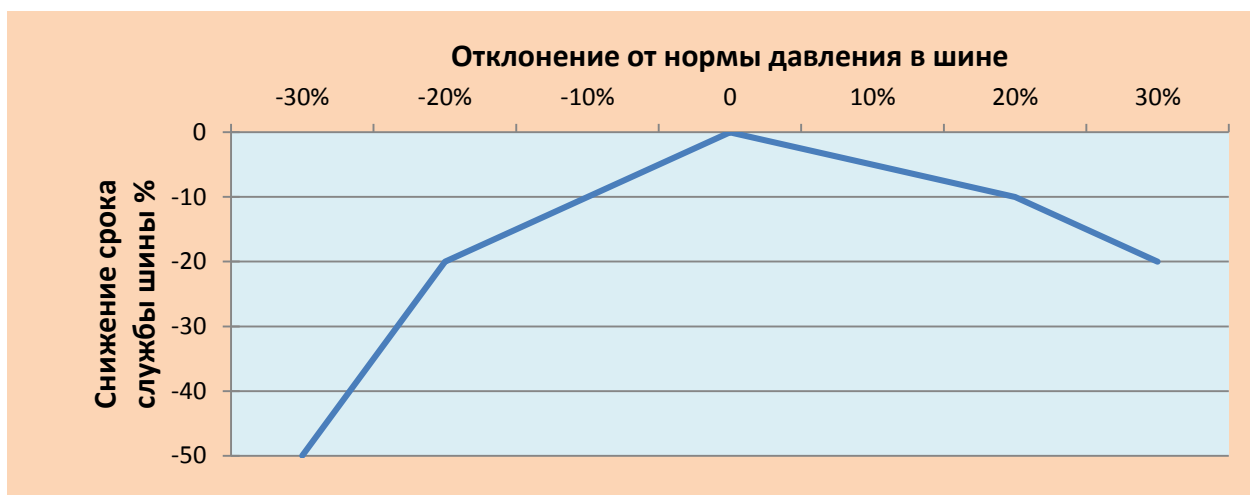


Рисунок 13 – Зависимость срока службы шины от внутреннего давления

Если нагрузка на шину превышает максимально допустимую величину из-за увеличения полной массы машины, необходимо увеличить показатель внутреннего давления на холодную шину. В каждом конкретном случае необходима консультация с производителем шин.

С целью равномерного распределения нагрузки на шины задней оси необходимо поддерживать одинаковое давление в спаренных шинах. Давление не должно отличаться в спаренных шинах более чем на 3 %.

4.5 ВНУТРЕННЯЯ ТЕМПЕРАТУРА ШИНЫ

Во время работы внутренняя температура шин увеличивается под воздействием следующих факторов:

- деформация шины при работе (прогиб, трение между слоями и др.);
- работа агрегатов машины (нагрев редуктора, работа тормозов и др.)



ВНИМАНИЕ: чрезмерный нагрев шины ведет к ее разрушению вследствие необратимых химических процессов в резине при высоких температурах, к расслоению ее конструктивных элементов.

На внутреннюю температуру шин влияют следующие факторы:

- нагрузка на шину;
- скорость движения транспорта;
- величина показателя ТКВЧ;
- внутреннее давление в шине;
- техническое состояние машин;
- манера управления (вождения) машиной;
- непрерывное время работы шины под нагрузкой (длина плеч перевозки, время загрузки и др.);
- состояние дорог.

Рабочая температура шины является основополагающим фактором, объясняющим причины многих отказов и повреждений.

Поэтому важно соблюдать все рекомендации производителя шин, которые направлены на увеличение срока их службы и в конечном итоге на снижение затрат на содержание транспорта.

Для понимания причин нагрева необходимо понимать, как работает шина (рисунок 14):

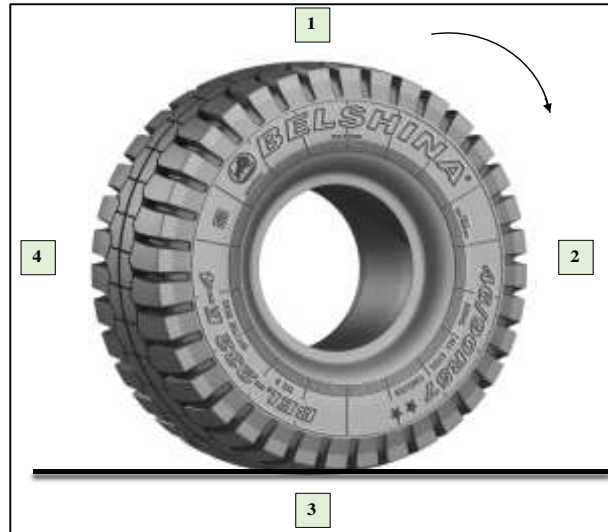


Рисунок 14 – Работа шины при вращении

Положение 1 – шина не нагружена.

Положение 2 – по мере вращения, боковины изгибаются и начинается образование тепла внутри шины.

Положение 3 – в пятне контакта происходит максимальное выделение тепла.

Положение 4 – образование тепла постепенно уменьшается до возвращения в исходное положение (положение 1).

Чем выше скорость, тем больше циклов за единицу времени совершает шина, тем быстрее генерируется тепло внутри ее и вероятность термического разрушения становится выше.

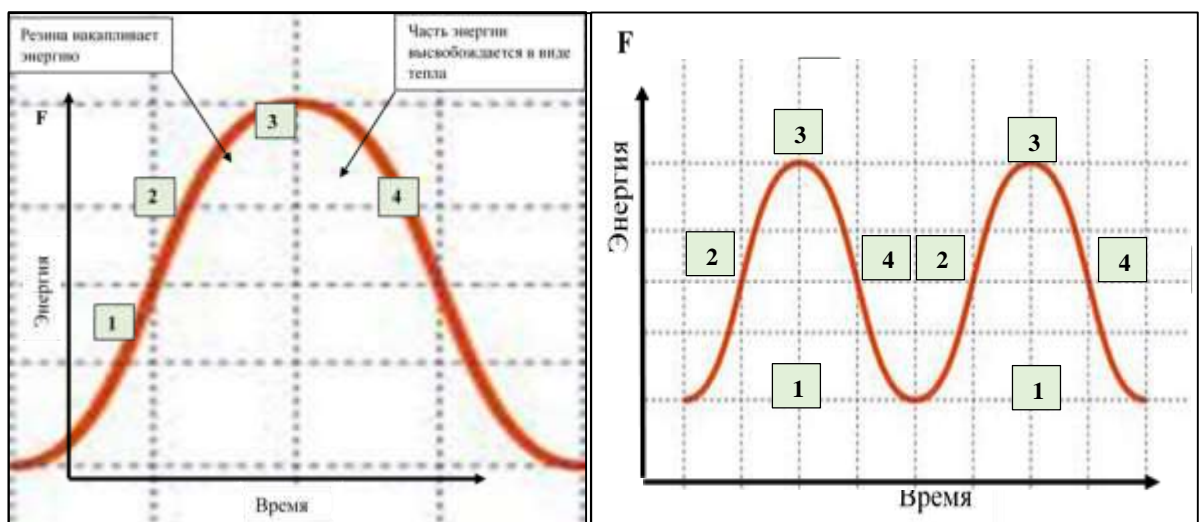


Рисунок 15 – Образование тепла при вращении шины



ВНИМАНИЕ: в результате эксплуатации шин при повышенных деформациях из-за езды со сниженным давлением, превышения нагрузки и скорости шина может стать взрывоопасной вследствие разрушения каркаса.

При чрезмерном нагреве шин резиновая смесь входит в стадию пиролиза, что сопровождается выделением горючих газов и вследствие резким увеличением вероятности критического разрушения шины.

С целью исключения риска критического разрушения и возможного взрыва шины рекомендуется накачка шин азотом, который, являясь нейтральным и негорючим газом, не даст произойти возгоранию смеси газов внутри шины. Вследствие своих свойств азот предпочтителен для накачки и по другим причинам:

- более медленная диффузия через поры резины, чем у воздуха;
- препятствие окислению составных частей колеса (резины, обода).

Внутреннюю температуру шины можно определить по температуре воздуха внутри шины, которая изменяется пропорционально ей.

Определить температуру воздуха внутри шины можно путем вычислений на основе данных внутреннего давления в ней по следующей формуле, основанной на законах Бойля-Мариотта:

$$T_2 = (P_2 + 101,3) / (P_1 + 101,3) \cdot (T_1 + 273) - 273, \quad (8)$$

где T_1 – температура воздуха в «холодной» шине, °С (равна температуре окружающей среды);

P_1 – давление воздуха в «холодной» шине, кПа (должно соответствовать рекомендуемому);

P_2 – давление воздуха в «теплой» шине, кПа (замеряется в процессе работы);

T_2 – температура воздуха в «теплой» шине, °С.

Так как рассчитанная температура воздуха внутри шины (T_2) ниже температуры резиновой смеси шины, то ее предельно допустимая величина должна быть не более 85 °С.

Если температура воздуха внутри шины превышает допустимое значение, транспортное средство необходимо остановить, выяснить и устранить причину повышения температуры (перегруз, превышение скорости и т.д.).

В настоящее время существуют различные автоматические системы контроля давления воздуха и температуры в шинах, которые позволяют непрерывно контролировать их значения при работе самосвала как водителю, так и диспетчеру предприятия. ОАО «Белшина» рекомендует применение автоматических систем контроля давления воздуха и температуры в шинах, что позволит своевременно установить факт потери давления или перегрева шин и предотвратить их выход из эксплуатации.

4.6 ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МАШИН. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Долговечность шин и их эксплуатационные свойства на прямую зависят от технического состояния машин. В первую очередь это касается тормозной системы (отсутствие нагрева дисков) и подвески (отсутствие люфтов, правильность регулировки) техники. В первом случае неисправность приводит к перегреву шин, во втором, как правило, к неравномерному и повышенному износу.

С целью своевременного выявления и устранения неполадок вся техника должна своевременно и в полном объеме проходить **техническое обслуживание** (ТО), регламентируемое нормативно-технической документацией производителя.

При техническом обслуживании шин выполняются следующие работы:

- проверка технического состояния шин, краев обода, вентилях, золотников, наличие защитных колпачков на вентилях, состояние камневыталкивателей;
- замер и доведение до нормы внутреннего давления в «холодных» шинах.

Эти работы, как правило, должны выполняться при соответствующем виде технического обслуживания автомобиля (ТО-1, ТО-2), но не реже 1 раза в 7 суток.

При автоматизированном контроле давления необходимо производить калибровку системы измерения при проведении ТО.

Давление в шине должно проверяться ручным манометром, прошедшим поверку.



ВНИМАНИЕ: разница давления в спаренных шинах более 3 % не допускается.

Результаты замеров давления в шинах должны быть зафиксированы в журнале. Форма журнала приведена в приложении Б.

При установлении давления в «холодной» шине в гараже с последующей постановкой транспортного средства вне гаража на 24 и более часов необходимо (при выезде из гаража) внести поправку α кПа к номинальному значению давления в шине согласно таблице 10, в зависимости от разности температур Δt окружающей среды и гаража.

Если температура окружающей среды ниже температуры воздуха в гараже, поправка принимается со знаком плюс «+», если температура окружающей среды выше температуры воздуха в гараже – со знаком минус «-».

Ежедневно, перед началом работы водительским персоналом должен осуществляться внешний осмотр по определению технического состояния шин, ободьев с целью обеспечения безопасности движения.

Контроль, а при необходимости доведение до нормы внутреннего давления в промышленных шинах производится каждый раз при переходе

машины от одного вида работ на другой, при смене навесного оборудования и при изменении нагрузки на шину.

При выявлении интенсивного или неравномерного износа рисунка протектора и других видов эксплуатационных дефектов шин следует установить причины их возникновения и немедленно принять меры для их устранения независимо от сроков проведения технического обслуживания.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ: эксплуатация машин, шины которых имеют:

- предельный износ рисунка протектора;
- отслоение протектора и вздутие покровных резин независимо от размеров;
- излом каркаса, расслоение каркаса;
- трещины протектора, достигающие корда;
- порезы, пробои с повреждением слоев корда каркаса;
- неисправные вентили и золотники, а также вентили без колпачков или с заглушками;
- давление воздуха не соответствующее установленным нормам.

Проверку давления в нагретой шине необходимо проводить ежедневно перед началом смены при незагруженном транспортном средстве с отметкой в журнале.

В случае автоматизированного контроля давления и температуры необходимо следовать инструкциям изготовителя устройств.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ: производить замер давления в шинах, имеющих глубокие достигающие каркаса порезы, вздутия.

Давление в нагретой шине не должно превышать норм для холодного состояния увеличенных на 15 % в шинах радиальной конструкции и на 20 % в шинах диагональной конструкции.

Если давление в нагретой шине превышает допустимое, транспортное средство необходимо остановить, выяснить и устранить причину повышения давления (перегруз, превышение скорости и т.д.).

В случае если нарушений не установлено, шину необходимо охладить и проверить давление в ней на соответствие норм (в «холодной шине»).



ЗАПРЕЩАЕТСЯ: корректировать давление в нагретой шине за пределами допусков, установленных настоящей документацией.

При отклонениях за пределами допусков необходимо получить рекомендации у производителя шин.

В случае потери давления в одной из шин спарки и необходимости доставки транспортного средства до ремонтной площадки, допускается корректировка (подкачка) внутреннего давления в данной шине до фактического значения в спаренной шине.

4.7 ПОДБОР ШИН. ПЕРЕСТАНОВКА. СДВОЕННЫЕ ШИНЫ

Выбор шин должен осуществляться из расчета обеспечения их максимального срока службы исходя из конкретных условий эксплуатации. При выборе шин необходимо учитывать следующее:

- шина должна соответствовать техническим параметрам транспортного средства (нагрузка, скорость движения, размер обода и т.д.);
- технические характеристики шины должны соответствовать режимам и условиям эксплуатации (грузоподъемность, среднеэксплуатационная скорость, плечи перевозки, ТКВЧ, тип исполнения т.д.).

Важно учитывать условия, в которых шина будет эксплуатироваться, чтобы гарантировать ее высокую производительность. Выбор рисунка протектора по применению («Е», «L», «G» и т.д.) и его исполнение (порезоустойчивый, теплостойкий, стандартный) зависит в основном от условий эксплуатации: длины плеч перевозки, нагрузки на шину, скорости движения транспортного средства, риска механических повреждений, интенсивности износа.

При подборе шины по значению ТКВЧ карьера в расчетах берется максимальная загрузка транспортного средства, максимальное плечо перевозки, минимальное время прохождения цикла (кругового рейса) и максимальная температура окружающей среды.

Несоответствующее применение шин, неправильный подбор рисунка и компаунда протектора, несоответствие эксплуатационной производительности шин приводит к значительному сокращению срока службы шины и может повлиять на производительность техники.

В случае внесения изменений в конструкцию машины, желательно убедиться, что предлагаемое решение соответствует действующему законодательству, техническим ограничениям, условиям использования и рекомендациям производителей техники и шин.



ВНИМАНИЕ: В случае затруднения в выборе шин рекомендуется обратиться к производителю.

При всем этом не стоит забывать о том, что даже правильно подобранные шины не смогут полностью отработать свой ресурс, если оператор (водитель) транспортного средства будет пренебрегать элементарными правилами эксплуатации шин. Операторы должны следить, чтобы шины не перегружались, избегать езды по острым обломкам и другим опасным поверхностям, воздерживаться от резких поворотов и торможений.

Перестановку (ротацию) шин необходимо производить при выявлении технической необходимости, которая определяется техническим руководством предприятия.

Основанием для перестановки шин также может служить:

- повреждение шины;
- неравномерный износ рисунка протектора;
- необходимость правильного подбора сдвоенных шин.



ВНИМАНИЕ: При установке шин на переднюю ось:

- запрещается установка шин различных моделей;
- запрещается в целях обеспечения безопасности движения устанавливать шины с отремонтированными местными повреждениями и восстановленными путем наложения нового протектора;
- рекомендуется устанавливать шины, имеющие одинаковую степень износа рисунка протектора.



Для получения максимальной эффективности использования шин задние оси транспортных средств необходимо комплектовать шинами одного типоразмера и одной модели.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ: установка спаренных шин радиальной и диагональной конструкций.

Доукомплектование карьерных самосвалов большой и особо большой грузоподъемности шинами, взамен вышедших из эксплуатации, осуществляется подбором их по наружному диаметру.

Наружный диаметр шин, смонтированных на обод и накачанных до рабочего (рекомендуемого) давления, определяется по длине окружности путем замера рулеткой по наружному диаметру в центре беговой дорожки.

Габариты шин, смонтированных на автосамосвал, можно проверить следующими способами, предварительно убедившись в соответствии внутреннего давления в шинах нормативному значению:

- натяжением шнура между крайними шинами;
- путем приложения угольника к двум спаренным шинам.



Рисунок 16 – Подбор шин

В случае установки спаренных шин разных диаметров шина большего диаметра будет перегружена, что приведет к значительному снижению ее срока службы.

Разница в габаритах спаренных шин не должна превышать значений, указанных в таблице 12.

Таблица 12 – Допустимая разница габаритов шин в спарке

| Наружный диаметр шин, мм | Конструкция шин | Допускается разница габаритов, мм | |
|--------------------------|-----------------|-----------------------------------|-----------------|
| | | Наружных диаметров | Длин окружности |
| менее 900 | Радиальные | менее 6 | менее 19 |
| | Диagonальные | менее 8 | менее 25 |
| 900 - 1600 | Радиальные | менее 8 | менее 25 |
| | Диagonальные | менее 13 | менее 41 |
| 1601 - 2200 | Радиальные | менее 15 | менее 47 |
| | Диagonальные | менее 19 | менее 60 |
| Более 2200 | Радиальные | менее 19 | менее 60 |
| | Диagonальные | менее 24 | менее 75 |

Несоблюдение правил сдвоенной ошиновки приводит к неравномерному и ускоренному износу шин с большим наружным диаметром и интенсивному износу по центру беговой дорожки шин с меньшим наружным диаметром.

4.8 ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

Во избежание преждевременного износа и механических повреждений шин в процессе эксплуатации **водитель обязан**:

- начинать движение транспортного средства плавно, не допускать пробуксовки колес;
- не совершать поворотов на большой скорости (таблица 7);
- соблюдать скоростные режимы при движении (таблицы 8, 9);
- избегать наездов на крупные куски скальных пород, острые предметы, глубокие выбоины;
- не допускать резкого торможения при остановках, избегать движения "юзом".

После стоянки транспортного средства более 24 часов при температуре окружающей среды минус 40 °С и ниже необходимо в начале работы соблюдать скорость движения не более 10 км/ч до разогрева шин.

При транзите (перегонах) большегрузных карьерных самосвалов к новым объектам эксплуатации необходимо выполнять следующие требования:

- карьерный самосвал должен быть не загруженным;
- перед выездом проверить внутреннее давление воздуха в шинах, которое рекомендуется повысить на 12-14 % относительно нормативного значения;
- максимальная скорость движения должна составлять не более 50 км/ч;
- через каждые 80 км пути или 2-х часов непрерывной езды производить охлаждение шин путем остановки карьерного самосвала на 30 минут;
- через каждые 4 часа транзита производить охлаждение шин путем остановки карьерного самосвала на 1 час.

Места стоянки транспортных средств должны быть чистыми, не загрязненными нефтепродуктами и другими веществами, разрушающими резину.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ: стоянка транспортных средств, в шинах которых давление не соответствует норме, а также стоянка с полной загрузкой более двух суток.

При невозможности разгрузки следует менять точку контакта шины с опорной поверхностью не реже 1 раза в течение 48 часов.

4.9 СОСТОЯНИЕ ДОРОГ

Характеристики карьерных дорог (ширина, величина уклонов, радиусы поворотов и т.д.) должны соответствовать Строительным нормам и Правилам (СНиП 2.05.07) и другим нормативным документам. Максимальный уклон дорог не должен превышать 8 %. Допускается уклон до 10 % общей протяженностью не более 100 м.

Длина плеч перевозки существенно влияет на внутреннюю температуру шины. Чем длиннее плечи, тем длительнее шина работает под нагрузкой и тем значительнее нагревается. Значительный нагрев шин также будет происходить, если время в движении транспортных средств на много превышает время стоянки (погрузочно-разгрузочные работы).

Карьерные дороги, подъезды к экскаваторам и отвалы должны содержаться в состоянии, исключающем механические повреждения шин.

В процессе технического обслуживания дорог необходимо:

- систематически очищать постоянные и временные дороги, забои и отвалы от просыпей породы;
- не допускать наличие острых выступов скалы;
- осуществлять своевременный ремонт поврежденных участков, уплотнение (укатку) мягкой поверхности и осушение затопленных участков дорог путем создания дренажных отводов.

Подсыпку дорог производить неострым щебнем или гравием фракцией до 50 мм.

Участки (площадки), где выполняются погрузочно-разгрузочные работы, строительные площадки и подходы к ним должны быть очищены от мусора, посторонних предметов. Места производства погрузочно-разгрузочных работ должны размещаться на специально отведенной территории с ровным твердым покрытием или твердым грунтом, способным воспринимать нагрузки от грузов и подъемно-транспортных машин. Площадки для производства погрузочно-разгрузочных работ должны иметь уклон не более 5°, при применении автопогрузчиков и электропогрузчиков – не более 3°.

В зимний период времени дороги, участки погрузки и разгрузки, строительные площадки необходимо расчищать от снега и льда. В качестве противогололедных материалов рекомендуется применять смесь хлористого кальция и хлористого натрия с нормой расхода 30-40 гр/м².

Основные виды отказов шин при неудовлетворительном состоянии карьерных дорог, забоев и отвалов приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Дефекты шин при неудовлетворительном состоянии дорог

| № | Техническое состояние дорог, мест разгрузки, строительных и забойных площадок. | Возможные виды дефектов |
|---|---|---|
| 1 | Просыпь транспортируемой горной массы. Наличие острых предметов, камней, арматуры, мусора и т.д. | Порез, пробой, разрыв каркаса по месту пореза |
| 2 | Плохо спланированы, имеются глубокие выбоины. | Неравномерный износ протектора, разрыв каркаса вследствие высоких динамических нагрузок при ударах. |
| 3 | Ширина, радиусы поворотов меньше допускаемых, уклоны затяжные, величина уклонов больше допускаемой. | Порезы, интенсивный неравномерный износ, тепловое разрушение шины. |

4.10 УЧЕТ РАБОТЫ ШИН

Учёт ежемесячного пробега новых и восстановленных шин следует вести регулярно для каждой шины в отдельности. Новые шины должны учитываться по заводским номерам, восстановленные шины – по номерам, нанесенным шиноремонтным предприятием. В случае утери в процессе эксплуатации или ремонта шин их заводских номеров, допускается выжигание гаражных номеров на боковинах шин.

Глубина нанесенных знаков не должна превышать 1 мм, высота 40 мм. На каждую поступившую (в том числе с автосамосвалом) в хозяйство новую, восстановленную или бывшую в эксплуатации шину должна быть заведена карточка учета её работы. Форма карточки учета приведена в приложении В.

При обезличенном виде восстановительного ремонта в карточке учёта делается отметка о сдаче шины для восстановления (с указанием группы ремонта и ссылкой на документы о приёме в ремонт), после чего карточка закрывается. При сдаче в необезличенный вид ремонта и возвращения после восстановления этой шины в хозяйство учет работы продолжается в ранее заведенной карточке.

Карточка является основной формой учёта работы и ремонта шин и служит основным документом при определении пробега шин, их годности при предъявлении рекламаций, списания и т.п. Заполнение всех граф карточки обязательно.

Допускается электронный вариант учёта по формам, согласованным с производителем шин.

Если шины, установленные на транспортное средство, в течение месяца не заменялись другими шинами, то пробег каждой шины должен соответствовать фактическому пробегу этого транспортного средства за месяц. Если в течение месяца производилась перестановка шин или снятие их с эксплуатации, необходимо в карточке учета отметить дату, её фактический пробег, причину перестановки или снятия и остаточную глубину (среднее значение) рисунка протектора.

Остаточная глубина рисунка протектора замеряется глубиномером или другим аналогичным прибором, аттестованным метрологической службой в

трёх равнорасположенных сечениях с двух сторон от центра беговой дорожки в шести точках по индикаторам износа.

Индикатор износа протектора - указатель, являющийся сигналом к прекращению эксплуатации шины в результате износа протектора. Индикатор износа протектора выполняется в виде выступов по дну канавок.

В случае отсутствия индикатора износа замеры производятся на расстоянии 1/4 ширины беговой дорожки от её центра.

Среднее значение остаточной глубины рисунка протектора определяется делением суммы значений шести замеров (по два замера в трёх плоскостях) на шесть.

5 ИНСПЕКЦИЯ

Основная цель инспекции – это предупредить преждевременный выход из эксплуатации шин путем проведения их постоянного мониторинга в эксплуатации. Карта мониторинга шин приведена в приложении Ж.

В ходе инспекции должны производиться:

- инспекция шин;
- инспекция рудника (карьера, разреза и т.д.);
- инспекция шиномонтажного участка;
- аудит процесса технического обслуживания шин.

5.1 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИНСПЕКЦИИ

Все действия на руднике, в карьере, разрезе должны осуществляться по согласованию с уполномоченным лицом предприятия.



ВНИМАНИЕ: Инспекцию проводить только на порожнем транспортном средстве.

При проведении инспекции транспортное средство желательно изолировать на отдельной площадке, где нет интенсивного движения транспорта.

Инспектор во время работы обязан иметь следующие средства защиты:

- светоотражающий жилет;
- каску;
- защитные ботинки;
- перчатки;
- респиратор;
- защитные очки.

Впереди транспортного средства необходимо установить знак запрещающий движение во время инспекции.

Инспекцию шин необходимо проводить вдвоем, чтобы один инспектор постоянно был в зоне видимости водителя и информировал его о ходе инспекции и ее окончании, когда возможно будет возобновить движение.



ВНИМАНИЕ: у водителя ограничен обзор (рисунок 17).

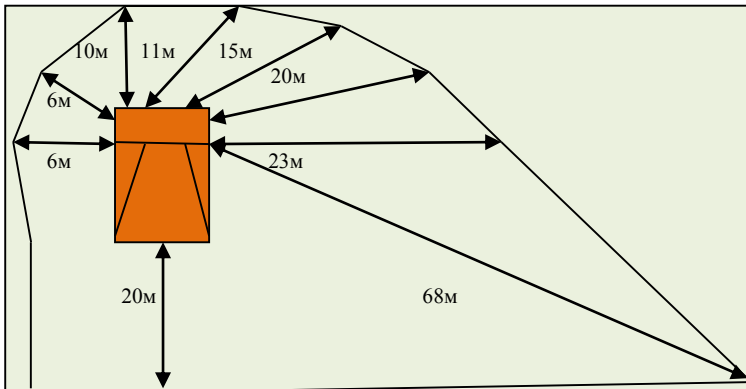


Рисунок 17 – Ограничения обзора водителя карьерного самосвала

При инспекции спаренных колес необходимо убедиться в отсутствии предметов зажатых между ними. В случае если между спаренными колесами зажаты предметы, чтобы исключить их выбрасывание под действием давления в шинах, необходимо перед инспекцией полностью стравить воздух из обеих шин.

При инспекции демонтированных шин необходимо убедиться в правильности строповки шин при их подъеме и транспортировке.

Рекомендуется проводить инспекцию демонтированной шины в горизонтальном положении, уложив ее на ровную поверхность.

5.2 ЭТАПЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИНСПЕКЦИИ

Инспекция шин – это систематическая проверка шин и колес транспортного средства. В ходе инспекции выполняются следующие действия:

- оценивается степень износа протектора шин;
- выявляются повреждения шин, оценивается возможность их ремонта, пока они не стали критическими;
- оцениваются механические повреждения шин, которые могут привести к выходу шин из эксплуатации, если вовремя не скорректировать условия эксплуатации;
- проверяется давление в шинах.

Шина должна быть идентифицирована по:

- заводскому номеру;
- гаражному номеру машины, на которой установлена или была установлена шина;
- позиции, на которой установлена или была установлена шина;
- дате монтажа;
- пробегу (наработке) с момента установки.

Обследование протектора:

- определить степень износа протектора, замерив его остаточную глубину в нескольких точках и местах, определенных в п. 4.10;

- убедиться, что износ равномерный, если износ односторонний, необходимо выяснить причину;
- проверить наличие механических повреждений и их глубину.

Обследование боковины:

- боковина обследуется с двух сторон на предмет дефектов и механических повреждений.
- при обследовании сдвоенных колес необходимо строго выполнять правила техники безопасности, изложенные выше.

Проверка накачки колеса:

- проверка герметичности вентиля и колпачка;
- проверка давления в шинах;
- если замеры производятся в «холодной» шине, то давление должно соответствовать номинальному. При несоответствии давление должно быть доведено до нормы;
- если проверка производится на «горячей» шине, то давление не должно превышать номинальное более чем на 20% в диагональных и 15% в радиальных шинах. Если давление выше, то необходимо установить и устранить причину перегрева шин (неисправность тормозов, высокая скорость движения и др.).

У демонтированной шины кроме протектора и боковины проверяются:

- внутренняя поверхность;
- состояние бортов;
- фиксируется дата демонтажа шины.

Инспекция рудника (карьера, разреза) направлена на определение условий эксплуатации шин и их соответствия нормативным требованиям. В ходе инспекции производится:

- осмотр участка загрузки, проверка правильности загрузки самосвалов;
- осмотр участка разгрузки;
- определение плеч перевозки;
- состояние дорог – уклоны (количество и крутизна), повороты (количество и радиус), состояние покрытия;
- замер скорости передвижения самосвалов;
- взвешивание (определение веса) перевозимого груза.

Инспекция шиномонтажного участка направлена на определение корректности монтажа шин, проверки условий их хранения.

В ходе инспекции выполняются следующие работы:

- осмотр ободьев, определение их состояния;
- осмотр шин и мест их хранения;
- осмотр инструмента и стендов для монтажа шин;
- проверка процесса демонтажа, монтажа и накачки шин.

Аудит процесса технического обслуживания шин включает в себя:

- проверку документации по регистрации движения шин и управлению запасами (в эксплуатации, в ремонте, списанных в утиль, обменный фонд);
- проверку проведения технического осмотра шин и частоты контроля давления;
- расчеты нагрузки на шины, среднеэксплуатационной скорости, ТКВЧ и разработка мероприятий по их корректировке в случаи несоответствия.

По результатам инспекции должны быть даны рекомендации по устранению причин повреждения шин, по их дальнейшему использованию, по корректировке режимов эксплуатации и т.д.

5.3 СДАЧА ШИН НА ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЙ РЕМОНТ. СПИСАНИЕ В УТИЛЬ

Шины с изношенным рисунком протектора и работоспособным каркасом направляются на шиноремонтные предприятия с сопроводительной ведомостью. Форма сопроводительной ведомости приведена в приложении Д.

Отбор шин для восстановительного ремонта в местах дислокации транспорта осуществляется при участии представителя шиноремонтного предприятия или технического специалиста по ремонту шин, если на предприятии существует свой шиноремонтный участок.

Осмотр и определение технического состояния предъявляемых к списанию шин производится комиссией по списанию шин, которая назначается приказом по предприятию. На каждую предъявляемую к списанию шину должна быть предъявлена заполненная карточка учёта работы шины.

На все шины, снятые с эксплуатации, составляется «Акт о списании шин» (Приложение Г), который подписывается комиссией по списанию шин предприятия, в котором эксплуатировались шины.

Утилизация шин осуществляется в соответствии с действующим в стране эксплуатации законодательством.

5.4 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕМОНТУ ШИН

Ремонт шин для промышленной, дорожно-строительной и карьерной техники необходимо осуществлять в соответствии с технической документацией на ремонт местных повреждений с применением специализированного оборудования и материалов, при выборе которых рекомендуется проконсультироваться с производителем шин.

К ремонту местных повреждений пригодны шины со сквозными и несквозными повреждениями каркаса, брекера и покровных резин. Рекомендуется производить ремонт шин, остаточная глубина протектора которых обеспечивает экономически целесообразную наработку после ремонта.

Максимальный размер сквозных повреждений подлежащих ремонту должен быть не более 250 мм.

Местному ремонту не подлежат шины с критическими дефектами, приведенными в «Руководстве по анализу технического состояния шин в эксплуатации», с которым можно ознакомиться на официальном сайте ОАО «Белшина» www.belshina.by в разделе «Для потребителя», а также:

- имеющие более двух сквозных повреждений, включая ранее отремонтированные;
- с повреждениями, расположенными на расстоянии менее 400 мм от пятки борта;
- с расслоениями каркаса, наибольший размер которых превышает максимально допустимый размер повреждения, или расположенными на расстоянии менее 1/5 длины окружности;
- с изломом или разрушением борта;
- подвергшиеся длительному воздействию нефтепродуктов или других веществ, вызывающих набухание резины;
- с кольцевым разрушением гермослоя;
- с явными признаками сильного старения резины.

Ремонт местных повреждений шин позволит повысить пробег шин с не полностью использованным ресурсом протектора, вышедших из эксплуатации в результате сквозных и несквозных механических повреждений в зоне беговой дорожки протектора и боковины.

5.5 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ. РЕКЛАМАЦИЯ

Изготовитель гарантирует соответствие шин требованиям нормативного документа, по которому изготовлены шины, при соблюдении условий их эксплуатации, транспортирования, монтажа и хранения.

Гарантийный срок хранения шин составляет 5 лет со дня изготовления.

В виду различных условий эксплуатации шин, изготовитель шин по запросу потребителя предоставляет персональные гарантийные обязательства. Гарантийные обязательства выдаются заводом производителем на каждую шину или партию шин.

В случае отсутствия персональных обязательств компенсация недопробега производится согласно матрице компенсации.

Таблица 14 – Компенсации недопробега, в зависимости от степени износа и срока службы шины

| Срок службы, год | Процент износа рисунка протектора, % | | | | | | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 0-20 | 21-30 | 31-40 | 41-50 | 51-60 | 61-70 | 71-80 | 81-100 |
| Процент компенсации недопробега, % | | | | | | | | |
| 1 | 100 | 75 | 65 | 55 | 45 | 35 | 25 | 0 |
| 2 | 75 | 65 | 55 | 45 | 35 | 25 | 15 | 0 |
| 3 | 65 | 55 | 45 | 35 | 25 | 15 | 5 | 0 |
| 4 | 55 | 45 | 35 | 25 | 15 | 5 | 0 | 0 |
| 5 | 45 | 35 | 25 | 15 | 5 | 0 | 0 | 0 |

Остаточная глубина рисунка протектора шины определяется минимальным значением высот по индикатору износа с двух сторон. Зона с локальным отрывом, отслоением исключается из расчета.

При предъявлении рекламации производителю должен быть направлен акт рекламации и заверенная карточка учета работы шины с указанием данных: гаражный номер транспортного средства, позиция установки шины (в том числе с учётом перестановок и ротаций), даты монтажа и демонтажа шины, пробег шины в километрах или моточасах на момент каждого монтажа и демонтажа, общий пробег шины, остаточная глубина рисунка протектора по индикаторам, данные о ремонтах, причины демонтажа. Форма акта рекламации приведена в приложении Е.

В дополнение к акту рекламации представляются сведения о работе шин (посменно, порейсово) за последние несколько суток (количество дней определяется требованиями нормативного документа, по которому изготовлены шины) до выхода их из эксплуатации, включающие:

- марку и модификацию транспортного средства, гаражный номер;
- вес перевозимой горной массы с указанием загрузки за каждый рейс;
- время работы за смену с хронологией по каждому рейсу;
- пробег за смену с указанием пробега по каждому рейсу;
- количество рейсов за смену;
- величину плеч перевозок;
- данные по замерам и мониторингу давления в шине (фото журнала или данные с системы контроля давления);
- метеорологические условия (температура воздуха);
- четкие цветные фотографии шины с изображением:
 - общего вида шины (размер, модель, тип исполнения, товарный знак и фирменное наименование производителя);
 - заводского номера шины,
 - дефектного места шины (снаружи и изнутри, в том числе и изображение протектора напротив дефектного места),
 - внутренней поверхности шины (гермослоя), в том числе, в зоне выявленного дефекта,
 - протектора шины;
 - в случае, если шина новая - фотографии штампа ОТК.

Дефектные шины, информация по условиям и режимам их эксплуатации за весь период предъявляются по требованию предприятия производителя.

Сроки рассмотрения рекламаций определяются договором на поставку.

Гарантии не распространяются на шины, вышедшие в результате:

- нарушений рекомендованных режимов эксплуатации;
- естественного износа;
- механических повреждений или порезов (включая последующие отслоения, расслоения и разрывы);
- неравномерного износа из-за неправильной регулировки узлов и механических дефектов машины;

- неравномерного износа и отказов, вызванных чрезмерным или недостаточным давлением в шине;
- одностороннего износа, если разница между глубинами протектора измеренная по индикаторам в противоположных сторонах превышает 10 мм;
- повреждения герметизирующего слоя, вызванного недостающим внутренним давлением или превышением нагрузки на шину;
- теплового разрушения шины вызванного превышением скорости, нагрузки, ТКВЧ;
- интенсивного износа протектора при нарушении режимов эксплуатации, или вышеперечисленных нарушений правил эксплуатации;
- отказов, вызванных превышением допустимой нагрузки на шины;
- отказов, вызванных эксплуатацией шин с несоответствующим давлением;
- отказов, вызванных воздействием агрессивных веществ, например, маслом, смазкой, бензином, дизельным топливом и др.;
- отказов, вызванных дефектами ободьев, а также на шины, смонтированные с несоответствующим (некачественным) уплотнительным кольцом;
- отказов с потерей герметичности, вызванных повреждением герметизирующего слоя, повреждением бортов, а также на отремонтированные или восстановленные шины;
- повреждений шин из-за аварий при столкновении, пожаре и т.п.

При выходе шин из эксплуатации не по вине потребителя поставщик возмещает (по согласованию с потребителем) стоимость недопробега шин до гарантийной наработки или компенсирует поставкой новых шин.

Производитель шин имеет право мониторинга условий эксплуатации шин (инспекции) не менее одного раза в квартал.

При существенных нарушениях условий эксплуатации, определённых данным «Руководством...» и другими нормативными документами (ТУ, СНИП, ГОСТ и др.), производитель имеет право снять с гарантии шины, используемые с нарушениями.

Приложение А

ИНДЕКС СКОРОСТИ

Индекс скорости – обозначение соответствующее максимальной скорости для данного индекса нагрузки.

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Индекс скорости | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A8 | B | C | D | E | F | G |
| Скорость (км/ч) | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 | 65 | 70 | 80 | 90 |

ИНДЕКС НАГРУЗКИ

Индекс нагрузки – число, обозначающее максимальную нагрузку на шину при скорости соответствующей индексу скорости.

| Индекс нагрузки | Максимальная нагрузка (кг) | Индекс нагрузки | Максимальная нагрузка (кг) | Индекс нагрузки | Максимальная нагрузка (кг) |
|-----------------|----------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|----------------------------|
| 150 | 3350 | 193 | 11500 | 236 | 40000 |
| 151 | 3450 | 194 | 11800 | 237 | 41250 |
| 152 | 3550 | 195 | 12150 | 238 | 42500 |
| 153 | 3650 | 196 | 12500 | 239 | 43750 |
| 154 | 3750 | 197 | 12850 | 240 | 45000 |
| 155 | 3875 | 198 | 13200 | 241 | 46250 |
| 156 | 4000 | 199 | 13600 | 242 | 47500 |
| 157 | 4125 | 200 | 14000 | 243 | 48750 |
| 158 | 4250 | 201 | 14500 | 244 | 50000 |
| 159 | 4375 | 202 | 15000 | 245 | 51500 |
| 160 | 4500 | 203 | 15500 | 246 | 53000 |
| 161 | 4625 | 204 | 16000 | 247 | 54500 |
| 162 | 4750 | 205 | 16500 | 248 | 56000 |
| 163 | 4875 | 206 | 17000 | 249 | 58000 |
| 164 | 5000 | 207 | 17500 | 250 | 60000 |
| 165 | 5150 | 208 | 18000 | 251 | 61500 |
| 166 | 5300 | 209 | 18500 | 252 | 63000 |
| 167 | 5450 | 210 | 19000 | 253 | 65000 |
| 168 | 5600 | 211 | 19500 | 254 | 67000 |
| 169 | 5800 | 212 | 20000 | 255 | 69000 |
| 170 | 6000 | 213 | 20600 | 256 | 71000 |
| 171 | 6150 | 214 | 21200 | 257 | 73000 |
| 172 | 6300 | 215 | 21800 | 258 | 75000 |
| 173 | 6500 | 216 | 22400 | 259 | 77500 |
| 174 | 6700 | 217 | 23000 | 260 | 80000 |
| 175 | 6900 | 218 | 23600 | 261 | 82500 |
| 176 | 7100 | 219 | 24300 | 262 | 85000 |
| 177 | 7300 | 220 | 25000 | 263 | 87500 |
| 178 | 7500 | 221 | 25750 | 264 | 90000 |
| 179 | 7750 | 222 | 26500 | 265 | 92500 |
| 180 | 8000 | 223 | 27250 | 266 | 95000 |
| 181 | 8250 | 224 | 28000 | 267 | 97500 |
| 182 | 8500 | 225 | 29000 | 268 | 100000 |
| 183 | 8750 | 226 | 30000 | 269 | 103000 |
| 184 | 9000 | 227 | 30750 | 270 | 106000 |
| 185 | 9250 | 228 | 31500 | 271 | 109000 |
| 186 | 9500 | 229 | 32500 | 272 | 112000 |
| 187 | 9750 | 230 | 33500 | 273 | 115000 |
| 188 | 10000 | 231 | 34500 | 274 | 118000 |
| 189 | 10300 | 232 | 35500 | 275 | 121000 |
| 190 | 10600 | 233 | 36500 | 276 | 125000 |
| 191 | 10900 | 234 | 37500 | 277 | 128000 |
| 192 | 11200 | 235 | 38750 | 278/279 | 132500/136000 |

Приложение Б

**Журнал
проверки давления в шинах**

| Марка и гаражный номер авто-самосвала | Дата замера | Размер, модель шины | Заводской номер шины | Позиция установки шины (ПП, ПЛ, ЗПН, ЗПВ, ЗЛН, ЗЛВ) | Фактические результаты замера давления, кПа | Отметка о принятых мерах по доведению до установленной нормы |
|---------------------------------------|-------------|---------------------|----------------------|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | | | | |

Подписи:

Приложение В

Карточка учёта работы шины

Размер и модель шины _____ Общий пробег шины, км _____

Заводской номер шины _____ Изготовитель шины _____

Дата поступления шины _____ Предприятие _____

| Марка и модель т/с | Гараж- ный номер | Пози- ция уста- новки шины | Пробег шины на 1-ое число месяца, км | | Общий пробег с начала эксплуа- тации | Техни- ческое состоя- ние шины | Глубина протектора, мм | | | Перестановка, дата | | При- чина спи- сания |
|-----------------------------|------------------------|--|---|-------------|--|--|------------------------------|----------------|----------------|-----------------------|-------------|-------------------------------|
| | | | М-ц | Про- бег | | | 1 точ ка | 2 точ ка | 3 точ ка | Демон- таж | Мон- таж | |
| | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

Руководитель
предприятия _____
(подпись) (Ф.И.О.)Техник по учету _____
(подпись) (Ф.И.О.)Механик _____
(подпись) (Ф.И.О.)Водитель _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Приложение Г

АКТ

о списании шин, вышедших из эксплуатации

(наименование предприятия)

в период с _____ по _____ 20__ г.

| Раз-мер | Мо-дель шины | Завод-ской номер шины | Гаражный номер т/с, на котором эксплуатировалась шина | Позиции, в которых эксплуатировалась шина | Дата | | Пробег шины по позициям, в которых она работала и общий пробег, км | Остаточная глубина протектора на момент списания, мм | Причина выхода из эксплуатации |
|---------|--------------|-----------------------|---|---|----------|-------------|--|--|--------------------------------|
| | | | | | мон-тажа | Де-мон-тажа | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Подписи:

Ответственных в автохозяйствах за учёт шин

Приложение Д

Сопроводительная ведомость

На шины, направленные на _____
наименование шиноремонтного предприятия

для восстановления _____
наименование и адрес автопредприятия, сдавшего шины

| Размер шин | Заводской номер шины | Отметка о приёмке шины на восстановление | Примечание |
|------------|----------------------|--|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | |

Руководитель автохозяйства _____
Ф.И.О. подпись

Представитель шиноремонтного предприятия _____
Ф.И.О. подпись

Ответственный за учет шин _____
Ф.И.О. подпись

Примечания:

1. Сопроводительная ведомость составляется автопредприятием в двух экземплярах.
2. При приемке шин на восстановление шиноремонтное предприятие отмечает в графе 3 дату восстановления каждой шины.
3. Один экземпляр сопроводительной ведомости остается на шиноремонтном предприятии, другой выдается автопредприятию.

Приложение Е

АКТ

на новую (отремонтированную) шину, не выдержавшую гарантийного пробега,
установленного в нормативном документе на шину

1. Наименование предприятия, предъявившего шину на рекламацию

2. Адрес предприятия

3. Наименование предприятия-изготовителя (завода, производившего ремонт шины)

4. Марка автомобиля, на котором эксплуатировалась шина

5. Сведения о шине, предъявляемой к рекламации

| Размер шины | Модель шины | Заводской номер | Дата монтажа | Дата демонтажа | Позиция шины | Пробег, км | Причина отказа шины |
|----------------|----------------|--------------------|-----------------|-------------------|-----------------|---------------|---------------------------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Председатель комиссии
автопредприятия

подпись

Ф.И.О.

Члены комиссии:

1. _____

2. _____

3. _____

Приложение Ж

Карта мониторинга шин в эксплуатации

Для эффективного сервисного обслуживания шин рекомендуется осуществление постоянного мониторинга:

| № | Стадии мониторинга | Действия | Оснащение | Результат. |
|---|--|--|--|---|
| 1 | Ежедневный контроль и регулировка давления в пределах разрешенного рабочего диапазона. | Учитывать максимальный диапазон увеличения давления из-за температуры. Проверять состояние вентилях, золотников, колпачков. | Шинный манометр, журнал, запасные колпачки, золотники. | Отчет об отклонениях, регистрация данных. |
| 2 | Систематическая проверка: состояния дорог, радиусов поворотов, площадок загрузки и разгрузки, спусков и подъемов, правильного размещения груза, своевременной очистки шин. | Определение наиболее уязвимых мест повреждений шин: порезы, перегруз от наездов на препятствия и неровности. Расчет перегруза на поворотах, подъемах и спусках. Отработка скоростного режима движения. | Автомобиль, дальномер, угломер, фотокамера, весы. | Отчет об отклонениях, регистрация данных. |
| 3 | Постоянный и периодический осмотр порезов и повреждений шин. Анализ состояния шин. | Рабочие действия по исправлению недостатков. Ремонт предупредительный, предварительный, капитальный . | Стандартное оборудование для ремонта шин. Материалы, рекомендованные производителем шин. | Отчет об отклонениях, регистрация данных. |
| 4 | Систематический контроль ТКВЧ при ежедневной эксплуатации. | Определение оптимального интервала ТКВЧ с учетом реальных условий эксплуатации: скорость, нагрузка, температура окружающей среды. | Ноутбук с программным обеспечением. | Отчет об отклонениях, регистрация данных. |
| 5 | Инспекция шин, снятых из эксплуатации, анализ причин, заключение. | Корректирующие и предупреждающие действия. | Ноутбук с программным обеспечением, фотокамера, мел, измерительный инструмент. | Отчет (Акт), регистрация данных. |

Приложение 3

Изменение нагрузки на шину в зависимости от скорости движения

Таблица 3.1

| Скорость, км/ч | Изменение нагрузки*, %, для шин скреперов, фронтальных погрузчиков, погрузочно-транспортных машин, в том числе для подземных разработок, работающих в режиме нагружения, в условиях: | |
|-------------------|--|-------------------|
| | бездорожья | твердого покрытия |
| 0 | +60 | +80 |
| 1 | +30 | +60 |
| 5 | +13 | +45 |
| 10 | 0 | +35 |
| 15 | -7 | +30 |
| 20 | -12 | +27 |
| 25 | -15 | +25 |

Примечания

1. При скорости шин более 25 км/ч нагрузки для конкретных условий эксплуатации должны быть согласованы с разработчиком шин
2. При эксплуатации шин на дорогах с твердым покрытием внутреннее давление должно быть увеличено в 1,2 раза

Таблица 3.2

| Скорость, км/ч | Изменение нагрузки*, %, для шин | |
|----------------|---------------------------------|------------|
| | диагональных | радиальных |
| 0 | | +50 |
| 15 | | +12 |
| 20 | | +10 |
| 25 | | +8 |
| 30 | | +6 |
| 35 | | +4 |
| 40 | | +3 |
| 45 | | +2 |
| 50 | | 0 |
| 55 | -2 | -2 |
| 60 | -7 | -6 |
| 65 | -15 | -12 |

* - подлежит уточнению в зависимости от конкретных условий эксплуатации.

Приложение И

**Технические характеристики крупногабаритных и
сверхкрупногабаритных шин диагональной конструкции**

Таблица 15 – Технические характеристики шин диагональной конструкции

| Наименование показателя | Обозначение, модель шины | | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|-------|-----------------------------|-------------|-------------|-------------------------|------|---------------------------------------|------|---------|----------------------------------|
| | 17.5-25 | | | | | 21,3-24 | | 20.5-25 | | | |
| | Ф-170 | | Ф-120 | | | ИЯВ-79 | | Ф-92А | | | Бел-236 |
| Исполнение | ТТ | | ТТ,ТЛ | | | ТТ | | ТТ,ТЛ | | | ТЛ |
| Норма слойности | 20 | 22 | 12 | 16 | 20 | 12 | 16 | 16 | 20 | 28 | 20 |
| Наружный диаметр, мм | 1355±20 | | 1348±20 | | | 1400±15 | | 1492±22 | | | 1492±22 |
| Ширина профиля, мм | не более 445+15 | | не более 445+15 | | | 540 | | 520±16 | | | 520±16 |
| Максимально допускаемая нагрузка на шину, кг | 8400 | 11500 | 3650 | 4250 | 5000 | 3860 | 4500 | 5450 | 6000 | 7500 | 6000/9500* |
| Давление, соответствующее максимальной нагрузке на шину, кПа, PSI, кг/см ² | 600 | 850 | 225 | 300 | 400 | 220 | 280 | 275 | 325 | 475 | 325/450* |
| | 87 | 123 | 32 | 43 | 58 | 32 | 40 | 40 | 47 | 69 | 47/66* |
| | 6,1 | 8,7 | 2,29 | 3,0 | 4,0 | 2,2 | 2,8 | 2,8 | 3,3 | 4,8 | 3,3/4,6* |
| Максимально допускаемая скорость, км/ч | 8 | 4 | 50 | 50 | | 40 | | 50 | 10 | 50 | 50/10* |
| Масса шины, не более, кг | 225 | | 130/ 140 | 145/ 150 | 155/ 160 | 167 | 175 | 230 | 250 | 230/210 | 250 |
| Тип рисунка протектора | Карьерный L-4 | | Повышенной проходимости L-2 | | | Повышенной проходимости | | Повышенной проходимости G-2, L-2, E-2 | | | Повышенной проходимости L-3, E-3 |
| Минимальная высота рисунка протектора, мм | 45 | | 25 | | | 30 | | 32 | | | 33 |

*-допускаемые условия эксплуатации

Продолжение таблицы 15

| Наименование показателя | Обозначение, модель шины | | | | | | | | | |
|---|----------------------------------|---------|-----------------------------|--|--------------------|----------------|-------------|---------------------------|---------|---------|
| | 23.5-25 | | | | 26.5-25 | | | | | |
| | ФБел-247-1 | | Бел-155 | | Бел-239 | | Бел-10М | | Бел-6 | |
| Исполнение | ТТ,ТЛ | | ТЛ | | ТЛ | | ТТ,ТЛ | | ТТ,ТЛ | |
| Норма слойности | 20 | 24 | 28 | | 20 | | 28 | 32 | 28 | 32 |
| Наружный диаметр, мм | 1617±23 | | 1617±23 | | 1617±24 | | 1740±26 | | 1740±26 | |
| Ширина профиля, мм | 597±18 | | не более 625 | | 597±18 | | 690±21 | | 690±21 | |
| Максимально допускаемая нагрузка на шину, кг | 7300 | 8000 | 8750 | | 7300 10900* | 15500 | 17000 | 10000 10700* 15500* | 11600 | |
| Давление, соответствующее максимальной нагрузке на шину, кПа, PSI, кг/см ² | 300 | 350 | 400 | | 300/375* | 475 | 550 | 350/425*/475* | | 450 |
| | 43 | 50 | 58 | | 43/54* | 69 | 80 | 50/61/ 69 | | 66 |
| | 3 | 3,5 | 4,1 | | 3,1/3,8* | 4,8 | 5,6 | 3,5/4,3/4,8 | | 4,6 |
| Максимально допускаемая скорость, км/ч | 50 | | 50 | | 50/10* | 10 | | 50/50*/10* | | 50 |
| Масса шины, не более, кг | 285/290 | 290/280 | 290 | | 320 | 550/ 540 | 565/ 555 | 500/490 | | 510/500 |
| Тип рисунка протектора | Повышенной проходимости G-2, L-2 | | Повышенной проходимости E-2 | | Карьерный L-3, E-3 | Рудничный L-4S | | Карьерный L-3, E-3 | | |
| Минимальная высота рисунка протектора, мм | 30 | | 25 | | 33 | 50 | | 37 | | |

*-допускаемые условия эксплуатации

Продолжение таблицы 15

| Наименование показателя | Обозначение, модель шины | | | | | | | | |
|---|-----------------------------|------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|--------------------|
| | 26.5-25 | | 35/65-33 | | 18.00-25 | | | | |
| | ФБел-199 | | ФБел-283 | | Бел-12 | ВФ-76БМ | | Бел-197 | |
| Исполнение | ТТ,ТL | | ТL | | ТТ,ТL | ТТ,ТL | ТL | ТТ | |
| Норма слойности | 28 | 32 | 30 | 42 | 28 | 32 | 40 | 36 | 32 |
| Наружный диаметр, мм | 1750±26 | | 2100±32 | | 1615±25 | 1615±25 | | | 1649±25 |
| Ширина профиля, мм | 690±21 | | 889±27 | | 498±15 | 498±15 | 498±20 | 498±15 | не более 500±15 |
| Максимально допустимая нагрузка на шину, кг | 10700 8590* 11640* | 11600 | 21200/ 12850 | 25750/ 15500 | 13880 | 8750 | 10400 | 13000 | 8750 |
| Давление, соответствующее максимальной нагрузке на шину, кПа, PSI, кг/см ² | 425 62 4,3 | 450 66 4,6 | 425/300 62/64 4,3/3 | 600/425 87/62 6,1/4,3 | 675 98 6,9 | 600 87 6,1 | 650 94 6,6 | 750 109 7,6 | 575 83 5,8 |
| Максимально допустимая скорость, км/ч | 50 65* 16* | 50 | 10/50 | 10/50 | 10 | 50 | 40 | 10 | 50 |
| Масса шины, не более, кг | 450 | 455 | 1240 | 1300 | 435/460 | 350/ 345 | 350/ 345 | 345 | 450 |
| Тип рисунка протектора | Повышенной проходимости E-2 | | Карьерный L-4 | | Рудничный гладкий | Карьерный E-3 | | | Карьерный E-4 |
| Минимальная высота рисунка протектора, мм | 35 | | 66 по индикатору износа | | 50 | 35 | | | 54 |
| Эксплуатационная производительность (ТКВЧ), т.км/ч | - | | - | | - | 117 | - | - | 117 |

*-допускаемые условия эксплуатации

Продолжение таблицы 15

| Наименование показателя | Обозначение, модель шины | | |
|---|------------------------------------|--|----------------|
| | 29.5/75R25 | | |
| | Бел-26.42.38 | | Бел-32.48.75 |
| Исполнение | ТТ | | ТТ,ТL |
| Норма слойности | 26 | | 26 |
| Наружный диаметр, мм | 1730±26 | | 1780±26 |
| Ширина профиля, мм | 750 | | 750 |
| Максимально допустимая нагрузка на шину, кг | 10600/6000/4000 | | 10300 |
| Давление, соответствующее максимальной нагрузке на шину, кПа, PSI, кг/см ² | 300/320/300 43/46/43 3/3,2/3 | | 300 43 3 |
| Максимально допустимая скорость, км/ч | 40 | | 50 |
| Масса шины, не более, кг | 400 | | 490/500 |
| Тип рисунка протектора | Повышенной проходимости L-3 | | Карьерный E-4 |
| Минимальная высота рисунка протектора, мм | 42 | | 48 |

Продолжение таблицы 15

| Наименование показателя | Обозначение, модель шины | | | | | | |
|---|-----------------------------|------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | 45/65-45 | 21.00-33 | 21.00-35 | | 24.00-35 | | |
| | Бел-189 | ВФ-166АМ | Бел-51А | Бел-51М | ФБел-150 | Бел-172 | |
| Исполнение | TL | TT,TL | TL | TL | TL | TL | |
| Норма слойности | 58 | 32 | 36 | 36 | 42 | 48 | 42 |
| Наружный диаметр, мм | 2733±45 | 1940±30 | 2004±32 | 2004±32 | 2175±32 | | 2175±32 |
| Ширина профиля, мм | 1143±30 | 571±18 | 571±17 | 571±17 | 653±20 | | 653±20 |
| Максимально допускаемая нагрузка на шину, кг | 50000/ 43500*/ 40000* | 12000 | 13250 | 13250 | 16500 | 18500 | 16500 |
| Давление, соответствующее максимальной нагрузке на шину, кПа, PSI, кг/см ² | 650±25 94 6,6 | 560 81 5,7 | 575 83 5,8 | 575 83 5,8 | 550 80 5,6 | 650 94 6,6 | 550 80 5,6 |
| Максимально допускаемая скорость, км/ч | 10/15*/25* | 50 | 50 | 50 | 50 | | 50 |
| Масса шины, не более, кг | 2600 | 525/505 | 550 | 545 | 750 | | 750(TL) |
| Тип рисунка протектора | Карьерный L-5 | Карьерный E-3 | Карьерный E-3 | Карьерный E-4 | Карьерный E-4 | Карьерный E-4 | Карьерный E-4 |
| Минимальная высота рисунка протектора, мм | 115 | 35 | 50 по индикатору износа | 52,5 по индикатору износа | 58 по индикатору износа | 58 по индикатору износа | 58 по индикатору износа |
| Эксплуатационная производительность (ТКВЧ), т.км/ч | - | 160 | 204 | 204 | 234 | | 234 |

*-допускаемые условия эксплуатации

Продолжение таблицы 15

| Наименование показателя | Обозначение, модель шины | | | |
|---|--------------------------|------------------|---------------------|--------------------------------|
| | | 27.00-49 | 31/90-49 | 33.00-51 |
| | | ФТ-115 | Бел-182 | ФТ-116АМ2 |
| Исполнение | | TL | TL | TL |
| Норма слойности | | 48 | 54 | 58 |
| Обод | | 19.00-49/4,0 | 19.00-49/4,0 | 24.00-51/5,0 |
| Наружный диаметр, мм | | 2690±40 | 2694±40 | 3045±45 |
| Ширина профиля, мм | | 765±25 | 771±25 | 955 |
| Максимально допускаемая нагрузка на шину, кг | | 25000/25500* | 27200 | 35600/39500* |
| Давление, соответствующее максимальной нагрузке на шину, кПа, PSI, кг/см ² | | 575 83 5,8 | 650±25 94 6,6 | 575/610* 83/89* 5,8/6,2* |
| Максимально допускаемая скорость, км/ч | | 50/40* | 50 | 50/30* |
| Масса шины, не более, кг | | 1385 | 1400 | 2190 |
| Тип рисунка протектора | | Карьерный E-4 | Карьерный E-4 | Карьерный E-4 |
| Минимальная высота рисунка протектора, мм | | 74 | 62 | 87 |
| Эксплуатационная производительность (ТКВЧ), т.км/ч | | 355 | 360 | 492 |

*-допускаемые условия эксплуатации

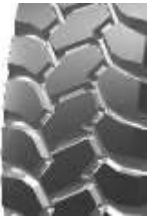




Продолжение таблицы 15

| Наименование показателя | Обозначение, модель шины | | | |
|---|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | 36/90-51 | 40.00-57 | 46/90-57 | |
| | Бел-180 | ФТ-117М | Бел-160Д; Бел-160Д-1 | |
| Исполнение | TL | TL | TL | |
| Норма слойности | 58 | 68 | 68 | 76 |
| Обод | 24.00-51/5,0 | 29.00-57/6,0 | 29.00-57/6,0 | |
| Наружный диаметр, мм | 3045±45 | 3575±53 | 3575±53 | |
| Ширина профиля, мм | 955 | 1140±35 | 1175±30 | |
| Максимально допускаемая нагрузка на шину, кг | 36500/40000* | 54500/59500* | 56500/62000* | 58700/63000* |
| Давление, соответствующее максимальной нагрузке на шину, кПа, PSI, кг/см ² | 575/600* 83/87* 5,8/6,1* | 550/580* 80/84* 5,6/5,9* | 580/605* 84/88* 5,9/6,2* | 625/660* 91/96* 6,3/6,7* |
| Максимально допускаемая скорость, км/ч | 50/25* | 50/25* | 50/25* | 50/25* |
| Масса шины, не более, кг | 2300 | 3550 | 3550 | 3550 |
| Тип рисунка протектора | Карьерный Е-4 | Карьерный Е-4 | Карьерный Е-3 | Карьерный Е-3 |
| Минимальная высота рисунка протектора, мм | 82 | 88 | 76 | 76 |
| Эксплуатационная производительность (ТКВЧ), т.км/ч | 520 | 675 | 680 | 717 |

*-допускаемые условия эксплуатации

**Технические характеристики крупногабаритных и
сверхкрупногабаритных шин радиальной конструкции**

Таблица 16 – Технические характеристики шин радиальной конструкции

| |  |  |  |  |  |
|--|---|---|--|---|---|
| Обозначение шины | 21.00R35 | 21.00R35 | 24.00R35 | 24.00R35 | 27.00R49 |
| Модель шины | Бел-200 | Бел-210 | Бел-202 | Бел-212 | BEL-302 |
| Исполнение | TL | TL | TL | TL | TL |
| Рисунок протектора | Е-4 | Е-4 | Е-4 | Е-4 | Е-4 |
| Обод | 15.00-35/3.5 | 15.00-35/3.0 | 17.00-35/3.5 | 17.00-35/3.5 | 19.50-49/4.0 |
| Наружный диаметр, мм | 2035±31 | 2035±31 | 2175±32 | 2175±32 | 2708±41 |
| Ширина профиля, мм | 590±17 | 590±17 | 653±19 | 653±19 | 750±22 |
| Статический радиус, мм | 935±15 | 935±15 | 975±15 | 975±15 | 1239±19 |
| Максимальная нагрузка, кг | 15000 | 15000 | 19050 | 19050 | 27250 |
| Индекс несущей способности | 202 | 202 | 210 | 210 | 223 |
| Давление в шине, кПа | 700 ±25 | 700±25 | 700±25 | 700±25 | 730 ±10 |
| Максимальная скорость, км/ч | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Индекс скорости | В | В | В | В | В |
| Высота рисунка по шине, мм | 54 | 54 | 59 | 54 | 70 |
| Эксплуатационная производительность, ТКВЧ, т км/ч | "Н" - 265 "С" - 180 "S" - 210 | "Н" - 265 "С" - 180 "S" - 210 | "Н" - 385 "С" - 267 "S" - 330 | "Н" - 385 "С" - 267 "S" - 330 | "Н" - 636 "С" - 440 "S" - 544 |
| Масса шины, кг | 680 | 680 | 830 | 830 | 1400 |
| Г/п. самосвала, тонн | 45 | 45 | 60 | 60 | 90 |

Продолжение таблицы 16

| |  |  |  |  |  |
|--|---|---|--|---|---|
| Обозначение шины | 33.00R51 | 33.00R51 | 40.00R57 | 46/90R57 | 59/80R63 |
| Модель шины | BEL-362 | BEL-785 | BEL-350 | BEL-232 | BEL-190 |
| Исполнение | TL | TL | TL | TL | TL |
| Рисунок протектора | Е-4 | Е-4 | Е-4 | Е-4 | Е-4 |
| Обод | 24.00-51/5.0 | 24.00-51/5.0 | 29.00-57/6.0 | 32.00-57/6.0 29.00-57/6.0 | 44.00-63/5.0 |
| Наружный диаметр, мм | 3063±46 | 3058±46 | 3570±35 | 3575±54 | 4025±30 |
| Ширина профиля, мм | 932±28 | 932±28 | 1127±17 | 1199±24 | 1470±25 |
| Статический радиус, мм | 1376±21 | 1376±21 | 1585±24 | 1585±28 | 1740±25 |
| Максимальная нагрузка, кг | 40100 | 40100 | 60000/64200* | 63000/67250* | 104000 |
| Индекс несущей способности | 236 | 236 | 250 | 252 | 269 |
| Давление в шине, кПа | 730±10 | 730±10 | 750±10/800* | 750±10/800* | 680 ⁺²⁰ |
| Максимальная скорость, км/ч | 50 | 50 | 50/25* | 50/25* | 50 |
| Индекс скорости | В | В | В | В | В |
| Высота рисунка по шине, мм | 94 | 89 | 90 | 95 | не менее 113 |
| Эксплуатационная производительность, ТКВЧ, т км/ч | "Н" - 701 "С" - 552 "S" - 630 | "Н" - 701 "С" - 552 "S" - 630 | "Н" - 1115 "С" - 770 "S" - 940 | "Н" - 1150 "С" - 790 "S" - 968 | "Н" - 1775 "С" - 1210 "S" - 1515 |
| Масса шины, кг | 2420 | 2395 | 3800 | 3950 | 5950 |
| Г/п. самосвала, тонн | 120-140 | 120-140 | 220 | 220-240 | 360-450 |

*-допускаемые условия эксплуатации

Продолжение таблицы 16

| | | | | | | | | |
|--|---|-----|--|-----|---|-----|---|-----|
| |  | |  | |  | |  | |
| Обозначение шины | 17.5R25 | | 17.5R25 | | 20.5R25 | | 23.5R25 | |
| Модель шины | BEL-301 | | BEL-373 | | BEL-314 | | BEL-323 | |
| Исполнение | TL | TT | TL | TT | TL | TT | TL | TT |
| Рисунок протектора | L3 | | E3/L3 | | L3 | | E3 | |
| Обод | 14.00-25/1.5 | | 14.00-25/1,5 | | 17.00-25/2.0 | | 19.50-25/2.5 | |
| Наружный диаметр, мм | 1348±20 | | 1348±20 | | 1490±22 | | 1612±24 | |
| Ширина профиля, мм не более | 446±14 | | 446±14 | | 530±15 | | 611±18 | |
| Статический радиус, мм | 605±12 | | 605±12 | | 662±13 | | 727±19 | |
| Максимальная нагрузка, кг | 8500 | | 5450/8500 | | 9500/7300 | | 9250 | |
| Индекс несущей способности | 182 | | 167/182 | | 186/177 | | 185 | |
| Давление в шине, кПа | 650 | | 500/575 | | 500/525 | | 525 | |
| Максимальная скорость, км/ч | 10 | | 50/10 | | 10/50 | | 50 | |
| Индекс скорости | A2 | | B/A2 | | A2/B | | B | |
| Глубина рисунка протектора, мм | 28 | | 28 | | 29 | | 36 | |
| Эксплуатационная производительность, ТКВЧ, т км/ч | - | | - | | - | | "C" - 190 | |
| Масса шины, не более, кг | 165 | 180 | 170 | 185 | 245 | 260 | 345 | 370 |

Продолжение таблицы 16

| | | | | | | | | |
|--|---|-----|--|-----|---|-----|---|-----|
| |  | |  | |  | |  | |
| Обозначение шины | 20.5R25 | | 23.5R25 | | 26.5R25 | | 26.5R25 | |
| Модель шины | BEL-374 | | BEL-375 | | BEL-324 | | BEL-364 | |
| Исполнение | TL | TT | TL | TT | TL | TL | TL | TL |
| Рисунок протектора | E4/L4 | | E4/L4 | | E-3 | | E4/L4 | |
| Обод: | 17.00-25/2.0 | | 19.50-25/2.5 | | 22.00-25/3.0 | | 22.00-25/3.0 | |
| Наружный диаметр, мм | 1478±22 | | 1616±16 | | 1730±26 | | 1779±27 | |
| Ширина профиля, мм | 530±16 | | 612±18 | | 680±20 | | 686±21 | |
| Статический радиус, мм | 667±13/650±13 | | 729±15/707±15 | | 770±15 | | 805±17/780±16 | |
| Максимальная нагрузка, кг | 7300/9500 | | 9250/12150 | | 11500 | | 11500/15000 | |
| Индекс несущей способности | 177/186 | | 185/195 | | 193 | | 193/202 | |
| Давление, кПа | 525/500 | | 525/500 | | 525±2 | | 525/500 | |
| Максимальная скорость, км/ч | 50/10 | | 50/10 | | 50 | | 50/10 | |
| Индекс скорости | B/A2 | | B/A2 | | B | | B/A2 | |
| Глубина рисунка протектора, мм | 50 | | 58 | | 38 | | 58 | |
| Эксплуатационная производительность, ТКВЧ, т км/ч | | | "C" – 161 (E4) | | "C" – 220 (E4) | | "C" – 165 (E4) | |
| Масса шины, не более, кг | 280 | 290 | 391 | 417 | 456 | 456 | 525 | 525 |

Продолжение таблицы 16

| | | | | | |
|--|---|---|--|---|---|
| |  |  |  |  |  |
| Обозначение шины | 26.5R25 | 29.5R25 | 29.5R25 | 29.5R25 | 29.5R29 |
| Модель шины | BEL-315 | BEL-325 | BEL-365 | BEL-304 | BEL-305 |
| Исполнение | TL TT | TL | TL | TL | TL |
| Рисунок протектора | L-3 | E-3 | E4/L4 | L-4 R | L-5 |
| Обод: | 22.00-25/3.0 | 25.00-25/3.5 | 25.00-25/3.5 | 25.00-25/3.5 | 25.00-29/3.5 |
| Наружный диаметр, мм | 1740±26 | 1873±28 | 1905±39 | 1923±29 | 2023±30 |
| Ширина профиля, мм | 681±20 | 775±23 | 775±23 | 769±23 | 772±23 |
| Статический радиус, мм | 760±15 | 840±17 | 849±17 | 852±17 | 890±18 |
| Максимальная нагрузка, кг | 18500 | 14000 | 14000/18000 | 18000 | 19500 |
| Индекс несущей способности | 209 | 200 | 200/208 | 208 | 211 |
| Давление, кПа | 600 | 525 | 525/500 | 500 | 500 |
| Максимальная скорость, км/ч | 10 | 50 | 50/10 | 10 | 10 |
| Индекс скорости | A2 | B | B/A2 | A2 | A2 |
| Глубина рисунка протектора, мм | 35 | 42 | 58 | 58 | 92 |
| Эксплуатационная производительность, ТКВЧ, т км/ч | - | "C" - 260 | "C" - 220 (E4) | - | - |
| Масса шины, не более, кг | 430 450 | 553 | 614 | 690 | 890 |

Продолжение таблицы 16

| | | | | |
|--|---|---|--|---|
| |  |  |  |  |
| Обозначение шины | 29.5R29 | 18.00R25 | | 14.00R25 |
| Модель шины | BEL-379 | BEL-183 | | BEL-425 |
| Исполнение | TL | TL TT | TL TT | TL TT |
| Рисунок протектора | E4/L4 | E4 | E4 | E3 |
| Обод | 25.00-29/3.5 | 13.00-25/2.5 | 13.00-25/2.5 | 10.00-25/1.5 |
| Наружный диаметр, мм | 2000±30 | 1673±25 | 1673±25 | 1357±20 |
| Ширина профиля, мм | 790±23 | 510±15 | 510±15 | 384±12 |
| Статический радиус, мм | 890±22 | 766±19 | 733±15 | 610±12/600±12 |
| Максимальная нагрузка, кг | 15000/19500 | 9250 | 17500 | 6000/10000 |
| Индекс несущей способности | 202/211 | 185 | 207 | 170/188 |
| Давление, кПа | 525/500 | 700 | 825 | 700/900 |
| Максимальная скорость, км/ч | 50/10 | 50 | 10 | 50/10 |
| Индекс скорости | B/A2 | B | A2 | B/A2 |
| Глубина рисунка протектора, мм | 59 | 50 | 10 | 28 |
| Эксплуатационная производительность, ТКВЧ, т км/ч | "C" - 230 (E4) | "C" - 150 "S" - 180 | - | E-3 "C" - 150 "S" - 180 |
| Масса шины, не более, кг | 670±18 | 373 393 | 378 398 | 170 175 |



www.belshina.by

E-mail: belshina@belshina.by

Шоссе Минское, 4, 213824,
г. Бобруйск, Могилёвская область,
Республика Беларусь