ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58870— 2020

Оборудование горно-шахтное

ДОРОГИ ПОДВЕСНЫЕ МОНОРЕЛЬСОВЫЕ ДЛЯ ШАХТНОГО ТРАНСПОРТА

Требования безопасности

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия» (ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ») и Акционерным обществом «Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли» (АО «НЦ ВостНИИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 269 «Горное дело»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 мая 2020 г. № 240-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)

© Стандартинформ, оформление, 2020

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Функциональный состав подвесных монорельсовых дорог для шахтного транспорта 2
4 Требования безопасности 3
4.1 Общие требования безопасности 3
4.2 Требования безопасности к дизельным локомотивам 3
4.3 Требования безопасности к локомотивам с пневматическим приводом 6
4.4 Требования безопасности для монорельсовых дорог с канатным тяговым органом 6
4.5 Требования безопасности к монорельсовому пути 8
4.6 Требования безопасности к подвижному составу 9
Библиография 11

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Оборудование горно-шахтное

ДОРОГИ ПОДВЕСНЫЕ МОНОРЕЛЬСОВЫЕ ДЛЯ ШАХТНОГО ТРАНСПОРТА

Требования безопасности

Mining equipment. Suspended single-rail roads for mine transport. Safety requirements

Дата введения — 2020—11—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на подвесные монорельсовые дороги для шахтного транспорта при задействовании машин с дизельным и пневматическим приводами или канатным тяговым органом, предназначенные для транспортирования горной массы по горным выработкам и перевозки персонала, с углами наклона от минус 25° до плюс 25° в следующих условиях:

- перемещение по шахтам (рудникам) всех категорий, включая опасные категории по газу или пыли;
- шахты (рудники) с атмосферой типа I по ГОСТ 15150 при запыленности воздуха не более 200 мг/м^3;
- относительная влажность при температуре 25 °С — не более 98 %;
- высота над уровнем моря — не более 1000 м.

Настоящий стандарт устанавливает требования безопасности исключительно для подвесных монорельсовых дорог.

Климатическое исполнение У для категорий размещения 4 и 5 — по ГОСТ 15150.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.010 Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.044 (ИСО 4589—84) Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

ГОСТ 12.2.003 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.106 Система стандартов безопасности труда. Машины и механизмы, применяемые при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых. Общие гигиенические требования и методы оценки

ГОСТ 12.2.112 Система стандартов безопасности труда. Транспорт рудничный электровозный. Общие требования безопасности к подвижному составу

ГОСТ 2688 Канат двойной свивки типа ЛК-Р конструкции 6х19 (1+6+6/6)+1 о.с. Сортамент

ГОСТ 7665 Канат двойной свивки типа ЛК-3 конструкции 6х25 (1+6; 6+12)+1 о.с. Сортамент

Издание официальное

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 24754 Электрооборудование рудничное нормальное. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 30852.20 Электрооборудование рудничное. Изоляция, пути утечки и электрические зазоры. Технические требования и методы испытаний

ГОСТ 30869 (ЕН 983:1996) Безопасность оборудования. Требования безопасности к гидравлическим системам и их компонентам. Пневматика

ГОСТ 31439 (EN 1710:2005) Оборудование и компоненты, предназначенные для применения в потенциально взрывоопасных средах подземных выработок шахт и рудников

ГОСТ 31440.2 (EN 1834-2:2000) Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Требования безопасности к двигателям, предназначенным для применения в потенциально взрывоопасных средах. Часть 2. Двигатели Группы I для применения в подземных выработках, опасных по воспламенению рудничного газа и/или горной пыли

ГОСТ 31441.1 (EN 13463-1:2001) Оборудование неэлектрическое, предназначенное для применения в потенциально взрывоопасных средах. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 31441.3 (EN 13463-3:2005) Оборудование неэлектрическое, предназначенное для применения в потенциально взрывоопасных средах. Часть 3. Защита взрывонепроницаемой оболочкой «d»

ГОСТ 31441.5 (EN 13463-5:2003) Оборудование неэлектрическое, предназначенное для применения в потенциально взрывоопасных средах. Часть 5. Защита конструкционной безопасностью «c»

ГОСТ 31442 (EN 50303:2000) Оборудование группы I, уровень взрывозащиты Ма, для применения в среде, опасной по воспламенению рудничного газа и/или угольной пыли

ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0:2011) Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования

ГОСТ 31613 Электростатическая искробезопасность. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 31966 Двигатели судовые, тепловозные и промышленные. Общие требования безопасности

ГОСТ IEC 60079-1 Взрывоопасные среды. Часть I. Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки "d"»

ГОСТ Р 52543 (ЕН 982:1996) Гидроприводы объемные. Требования безопасности

ГОСТ Р 52869 (ЕН 983:1996) Пневмоприводы. Требования безопасности

ГОСТ Р 55230 (ИСО 6826:1997) Двигатели судовые, тепловозные и промышленные. Требования к пожарной безопасности

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Функциональный состав подвесных монорельсовых дорог для шахтного транспорта

Монорельсовая дорога должна включать следующее оборудование:

- монорельсовый поезд;
- монорельсовый путь.

Монорельсовый поезд с дизельным приводом состоит из дизельного локомотива, несущих тележек для подвески к монорельсовому пути транспортного оборудования и из подвижного состава, состоящего из грузовых и тормозных тележек, пассажирских салонов, контейнеров. Единицы подвижного

состава поезда должны соединяться тягами (штангами) для соединения всех единиц транспортного оборудования и несущих тележек.

Дизельный локомотив включает в себя дизельную секцию с гидропередачей, тяговые блоки, тормозные тележки, кабины машиниста.

В отличие от поезда с дизельным приводом в поезде с канатным тяговым органом в качестве привода служит канат, приводимый в движение специальной приводной станцией.

Монорельсовый путь состоит из секций монорельса с деталями подвески и фиксации для исключения его раскачивания и смещения вниз при применении в наклонной выработке с углом наклона 6° и более, а также со стрелочными переводами и концевыми упорами.

4 Требования безопасности

4.1 Общие требования безопасности

4.1.1 Конструкция монорельсовых дорог должна обеспечивать возможность их применения в горизонтальных и наклонных выработках, в том числе искривленных в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

4.1.2 Монорельсовые дороги должны обеспечивать возможность одновременной перевозки вспомогательных грузов и сопровождающих лиц.

4.1.3 В зависимости от условий применения монорельсовые дороги должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.106, ГОСТ 24754, ГОСТ 31610.0, ГОСТ 31440.2, ГОСТ 31439, ГОСТ 31441.1, ГОСТ 31441.5, ГОСТ 31613.

4.1.4 Детали составных частей дорог должны быть выполнены из негорючих материалов. Допускается изготовление из трудносгораемых или трудновоспламеняющихся материалов по ГОСТ 12.1.044 следующих изделий: приводных колес, ремней для привода вспомогательных агрегатов дизельного двигателя, шлангов топливной, масляной и водяной систем двигателя, шлангов высокого и низкого давлений для гидравлической системы, упругих муфт, уплотнительных манжет и колец, прокладок, амортизаторов; сидений машиниста и пассажиров, изоляции электрических кабелей.

4.1.5 На дорогах для опасных категорий по воздействию газа и/или пыли шахт и рудников эти изделия должны также соответствовать ГОСТ 31613 по электростатической искробезопасности, а изделия из легких сплавов — обеспечивать фрикционную искробезопасность по ГОСТ 31610.0. Соединения между головками цилиндров и блоком взрывобезопасных дизельных двигателей, головками цилиндров и выхлопным патрубком, а также между другими элементами выхлопного трубопровода следует уплотнять металлическими или железоасбестовыми прокладками толщиной не менее 1,5 мм.

4.1.6 Правила эксплуатации, указанные в технической документации на монорельсовые дороги, должны соответствовать общим требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004, взрывобезопасности по ГОСТ 12.1.010 и отраслевым правилам безопасности [1] — [3].

4.2 Требования безопасности к дизельным локомотивам

4.2.1 Электрооборудование дизелевозов, предназначенных для шахт и рудников, опасных по газу и пыли, должно соответствовать ГОСТ 31610.0, ГОСТ IEC 60079-1, ГОСТ 30852.20 , ГОСТ 31442, а для шахт и рудников, не опасных по воздействию газа и пыли — ГОСТ 24754 и ГОСТ 30852.20.

4.2.2 Рабочие (гидравлические) жидкости должны соответствовать ГОСТ 31439.

4.2.3 Уровень звука на рабочем месте машиниста при движении дизелевоза не должен превышать 85 дБ*А*.

4.2.4 Корректированные уровни общей вибрации на рабочем месте машиниста при движении дизелевоза с максимальной скоростью не должны превышать следующих значений: виброускорение по оси *z* — 119 дБ, по осям *x* и *y* — 116 дБ.

4.2.5 Уровень звука предупредительного сигнализатора должен быть не менее 95 дБ*А* на удалении на расстояние 1 м.

4.2.6 Уровень локальной освещенности пути фарами на удалении от дизелевоза на расстояние 40 м должен быть не менее 2 лк.

4.2.7 Поезд дороги, предназначенной для эксплуатации в выработках с углом наклона 6° и более, должен быть оснащен аварийным тормозным устройством, срабатывающим при превышении допустимой скорости движения. При этом на дорогах с максимальной рабочей скоростью более 2,5 м/с защита от ее превышения должна автоматически функционировать только на участках пути с уклоном 6° и более.

4.2.8 Тормозная система должна иметь не менее 2,5-кратного запаса тормозной силы по отношению к расчетной статической нагрузке остановленного поезда на участке пути с максимальным углом наклона.

4.2.9 Тормозной путь поезда при экстренном торможении при перевозке расчетной массы груза не может превышать 10 м для дорог с номинальной скоростью не более 3 м/с и 20 м для дорог с номинальной скоростью от 3 до 4,4 м/с. Среднее замедление при торможении — не выше 0,75 м/с^2.

4.2.10 Взрывобезопасные дизелевозы должны быть оснащены автоматической газовой защитой с установкой срабатывания для угольных шахт — 1 % газа метана (по объему), для рудников — 0,5 % горючих газов (по объему) или 10 % нижнего концентрационного предела распространения пламени (НКПР).

4.2.11 В качестве аппаратов газовой защиты разрешено применение переносных газоанализаторов с исполнением по взрывозащите «Ма» согласно ГОСТ 31610.0, имеющих выход для подключения к устройству защит дизелевоза.

4.2.12 Конструкция дизелевоза должна предусматривать следующие виды защит и блокировок:

- невозможность одновременного управления машиной из двух кабин;
- исключение несанкционированного доступа к управлению машиной посторонними лицами;
- невозможность движения дизелевоза при отсутствии машиниста на рабочем месте;
- наличие рукоятки (педали), обеспечивающей остановку дизелевоза экстренным торможением при прекращении воздействия на нее. Допускается совмещение функций блокировок «отсутствие машиниста на рабочем месте» и «бдительность машиниста» с подпружиненным однорычажным органом управления дизелевозом;
- невозможность движения при неисправности тормозной системы.

4.2.13 В дизелевозах должно быть обеспечено автоматическое выключение двигателя перекрытием заслонкой подачи свежего воздуха и прекращением подачи топлива с одновременным включением экстренного (аварийного) торможения в случаях:

- повышения температуры выхлопных газов перед выходом в атмосферу более чем на 70 °С; нагрева наружной поверхности водяной рубашки выхлопного коллектора двигателя взрывобезопасных дизелевозов более чем на 150 °С; увеличения температуры выхлопных газов перед выходом в атмосферу свыше 100 °С у дизелевозов рудничного нормального исполнения и температуры моторного масла не выше 115 °С;
- падения давления моторного масла в гидравлической и тормозной системах ниже значений, установленных изготовителем; снижения уровня гидравлической жидкости до 0,25 от максимального уровня;
- обрыва ремня вентилятора радиаторов охлаждения воды и гидравлической жидкости;
- превышения скорости более номинальной на 25 %.

4.2.14 Должна быть обеспечена автоматическая остановка дизелевоза с применением экстренного тормоза без выключения двигателя при нагреве гидравлической жидкости до 85 °С и воды системы охлаждения до 95 °С.

4.2.15 При превышении допустимых значений метана (горючих газов) должна быть обеспечена автоматическая газовая защита (только для взрывобезопасных дизелевозов) с автоматическим выключением двигателя перекрытием заслонкой подачи свежего воздуха и прекращением подачи топлива с одновременным включением экстренного торможения и обесточиванием всех электрических устройств и проводок, за исключением электрических цепей с уровнем искробезопасности «Ма» и аккумуляторных батарей, размещенных во взрывобезопасных ящиках со взрывозащитой вида «взрывонепроницаемая оболочка», при превышении допустимых значений метана (горючих газов).

4.2.16 Должна быть обеспечена невозможность запуска двигателя при неподключенной аппаратуре газовой защиты к электрической схеме управления взрывобезопасного дизелевоза.

4.2.17 Должно быть предусмотрено обеспечение защиты от коротких замыканий и перегрузки в электрических цепях.

4.2.18 Дизелевозы должны быть снабжены следующим: устройством сбора данных о контролируемых параметрах с выдачей информации о приближении их величины к предельным значениям; сигналом аварийного выключения двигателя и остановки дизелевоза и индикацию их причины; устройством записи с привязкой к реальному времени, а также устройством хранения и считывания информации.

4.2.19 Содержание оксида углерода в выхлопных газах дизельных двигателей не должно превышать 0,05 % (по объему), оксидов азота в пересчете на диоксид азота — 0,07 % (по объему) и альде-

гидов — 0,001 % (по объему). При эксплуатации содержание оксида углерода в этих газах не должно превышать 0,08 % (по объему).

4.2.20 Необходимо провести испытания гидравлической системы на герметичность и повышенное давление, а предохранительные клапаны — опломбировать в соответствии с ГОСТ Р 52543.

4.2.21 Конструкция легкосъемных пламегасителей двигателя должна обеспечивать возможность работы взрывобезопасного дизелевоза с полной нагрузкой без их замены или очистки в течение не менее 8 ч.

4.2.22 Механизмы регулирования подачи и угла впрыскивания топлива двигателей должны исключать их самопроизвольное нарушение и должны быть опломбированы.

4.2.23 Время от приведения системы пожаротушения в действие до остановки двигателя не должно превышать 25 с.

4.2.24 Время с момента подачи сигнала от любой из защит по 4.2.13 до остановки дизельного двигателя (прекращение подачи топлива) не должно превышать 100 с.

4.2.25 Время с момента приведения в действие привода заслонки всасывающего патрубка до остановки дизельного двигателя при его работе в метановоздушной среде не должно превышать 5 с.

4.2.26 Топливопроводы необходимо размещать на расстоянии не менее 25 мм от неохлаждаемых и вращающихся частей двигателя, защищать от повреждений и располагать таким образом, чтобы топливо, вытекающее во время деаэрации или в результате негерметичности, не могло попадать на неохлаждаемые или вращающиеся части двигателя.

4.2.27 Дизельные двигатели должны соответствовать общим требованиям безопасности ГОСТ 31966 и иметь противопожарную защиту согласно ГОСТ Р 55230.

4.2.28 Дизельные двигатели для взрывоопасных сред, включая их всасывающие и выхлопные системы, должны соответствовать ГОСТ 31440.2 и должны иметь рудничное исполнение с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ 31441.3.

4.2.29 Всасывающие и выхлопные трубопроводы должны быть рассчитаны на рабочее давление 0,8 МПа и испытаны гидростатическим давлением, в полтора раза превышающим рабочее. На детали и сборочные единицы трубопроводов должна быть нанесена маркировка об испытании гидростатическим давлением «ГИ».

4.2.30 В кабинах дизелевозов должны быть предусмотрены места для размещения самоспасателя, переносного газоанализатора на метан, аппаратуры связи машиниста с диспетчером и управления стрелочными переводами из кабины движущегося дизелевоза, а также возможность подключения аппаратуры к источнику электропитания.

4.2.31 В конструкции дизелевоза должно быть предусмотрено место для размещения инструмента.

4.2.32 Для обозначения поездов дороги, стоящих в выработке с выключенным двигателем при отсутствии аккумуляторной батареи в системе электрооборудования, следует применять переносные светильники красного света, в связи с чем в конструкции кабин машинистов должны быть предусмотрены места для их установки. На торцевых стенках кабин необходимо разместить световозвращатели (катафоты) красного цвета.

4.2.33 Дизелевозы в соответствии с ГОСТ 12.1.004 и ГОСТ Р 55230 должны быть оборудованы стационарными противопожарными устройствами, приводимыми в действие из любой кабины, и переносными огнетушителями. Масса углекислоты стационарного устройства на один дизелевоз должна быть не менее 6 кг, переносного — 2 кг. Трубопроводы от стационарного устройства должны осуществлять одновременную подачу углекислоты во всасывающую и выхлопную системы двигателя, к топливному баку и насосу, а также на двигатель.

4.2.34 Поезд дороги должен быть оборудован тормозной системой, обеспечивающей служебное (рабочее) и экстренное (аварийное) торможение и удержание поезда на стоянке при максимальном угле наклона трассы пути в соответствии с ГОСТ 12.2.112.

4.2.35 В качестве экстренного и стояночного используются колодочные тормоза поезда.

4.2.36 Экстренное торможение осуществляется автоматически и вручную.

4.2.37 Автоматическое экстренное торможение должно включаться при превышении на 25 % разрешенной скорости движения поезда на участках пути с углом наклона 6° и более и при аварийной остановке дизеля.

4.2.38 Наложение и снятие стояночного тормоза выполняются с помощью рычага.

4.2.39 При этом стояночный тормоз нельзя снять при снижении предусмотренного конструкцией усилия прижатия приводных колес к монорельсу.

4.2.40 Рабочее торможение осуществляется уменьшением оборотов дизеля и частью установленных в поезде колодочных тормозов, что обеспечивает снижение его скорости вплоть до полной остановки.

4.3 Требования безопасности к локомотивам с пневматическим приводом

4.3.1 Пневмодвигатели и пневмосистемы, входящие в состав локомотивов, должны соответствовать требованиям безопасности, установленным ГОСТ Р 52869 и ГОСТ 12.2.003.

4.3.2 Пневмодвигатели и пневмосистемы, входящие в состав локомотивов для предотвращения воздействия опасных и вредных производственных факторов, способных возникнуть в процессе эксплуатации, должны быть снабжены устройствами:

- предотвращающими превышение значений давления рабочей среды, установленных в технической документации, или обеспечивающими установку средств контроля, не усугубляющих опасности превышения давления;

- очистки рабочей среды от загрязнителей и задержания масляных аэрозолей на выхлопе в том случае, если их концентрация в воздухе рабочей зоны превышает предельно допустимые значения по ГОСТ 12.1.005;

- снижающими уровень шума и вибраций и препятствующими их распространению;

- предотвращающими возможность травмирования обслуживающего персонала при эксплуатации пневмодвигателей и пневмосистем.

4.3.3 Оборудование, предназначенное для передачи энергии на пневматические двигатели, следует изготавливать из труб, оболочек и/или других внешних частей, поверхность которых не нагревается до температур, превышающих установленную максимальную температуру поверхности даже в случае непрерывной работы при наиболее неблагоприятных значениях номинального режима эксплуатации.

4.3.4 Пневматическое оборудование должно отвечать требованиям ГОСТ 30869.

4.3.5 Максимальная температура воздуха, передающего энергию, утечка которого возможна, не должна превышать установленную максимальную температуру поверхности оборудования, если это может создать риск воспламенения.

4.3.6 Пневмодвигатели должны:

- включать в свою конструкцию фильтр на воздухозаборной системе для того, чтобы предотвратить попадание пыли или других посторонних предметов в той части, в которой происходит нагнетание;

- содержать только те смазочные материалы, которые являются устойчивыми к обугливанию. Обугливание смазочного материала (вызванное воздействием повышенных температур) приводит к формированию маслянистых углеродистых отложений в рабочей зоне двигателя, которые могут вызвать его перегрев и воспламенение взрывоопасной среды.

Материалами, используемыми при изготовлении корпуса (оболочки) и выходного вала пневмодвигателей, могут быть сталь или нержавеющая сталь, которые не вызывают фрикционных искр или электростатических разрядов. Внутренние части должны иметь достаточный запас прочности от повреждений при механических нагрузках. При нагревании поверхностей от перегрузок до недопустимых температур должно быть применено устройство ограничения вращающего момента.

4.3.7 Пневмодвигатели должны быть установлены в тех местах, где они защищены от предсказуемого повреждения, в противном случае они должны быть защищены соответствующим образом. Вращающиеся валы и муфты должны быть ограждены для того, чтобы предотвратить опасности для обслуживающего персонала.

4.3.8 Установка пневмодвигателей должна быть достаточно жесткой для обеспечения соответствующей настройки и регулировки крутящего момента. Должна быть предусмотрена защита от случайного повреждения под воздействием концевых и боковых сил.

4.4 Требования безопасности для монорельсовых дорог с канатным тяговым органом

4.4.1 Привод монорельсовой дороги должен иметь пониженную скорость для осмотра тягового каната.

4.4.2 Запас надежности сцепления каната с приводным шкивом в период пуска или торможения должен быть не менее 1,2.

4.4.3 Приводная станция должна быть оборудована двумя тормозами: рабочим и предохранительным.

В приводных станциях с гидрообъемной передачей роль рабочего тормоза может выполнять гидропередача.

Наличие на приводной станции червячной передачи не может служить заменой тормоза.

Отношение величины моментов, развиваемых предохранительным тормозом при заторможенном состоянии привода ($M_{тор}$), к статическим моментам ($M_{статич}$), должно быть не менее указанных в таблице 1.

Таблица 1 — Значение величины тормозного момента от угла наклона выработки

Угол наклона, град.	Не более 15	20	25	35
$K = \frac{M_{тор}}{M_{статич}}$	1,8	2,0	2,6	3,0

Для выработок с переменным углом наклона величину тормозного момента устанавливают по наибольшему углу наклона данной выработки.

Значения кратности тормозного момента для промежуточных углов наклона, не указанных в таблице 1, определяют путем линейной интерполяции.

Замедление как при рабочем, так и при предохранительном торможении не должно превышать величины, обусловленной возможностью проскальзывания каната по шкиву.

4.4.4 Натяжение тягового каната должно быть осуществлено устройствами, обеспечивающими постоянную величину натяжения.

4.4.5 Отношение диаметров шкивов к диаметру тягового каната должно быть не менее:

50 — для приводного шкива грузолюдских дорог;

35 — для приводного шкива грузовых дорог и для шкива концевого блока;

25 — для шкивов натяжного устройства.

4.4.6 Грузовые натяжные устройства должны обеспечивать возможность механической фиксации грузов в верхнем положении для осуществления предварительного натяжения каната.

4.4.7 Вращающиеся части приводной станции и натяжного устройства должны иметь ограждения, обеспечивающие безопасность обслуживания и прохода людей.

4.4.8 На монорельсовых дорогах в качестве тяговых канатов должны применять круглопрядные грузолюдские канаты с органическим сердечником крестовой свивки по ГОСТ 2688, ГОСТ 7665, диаметром не менее 15 мм, изготовленные из оцинкованной проволоки по группе «Ж». Допускается применение канатов из светлой проволоки.

Можно также использовать другие канаты, сертифицированные в установленном порядке с характеристиками не ниже вышеуказанных.

4.4.9 Тяговые канаты монорельсовых дорог должны иметь запас прочности не ниже:

- шестикратного в режиме перевозки людей,
- пятикратного в режиме перевозки грузов.

4.4.10 Направляющие и поддерживающие ролики должны быть выполнены таким образом, чтобы при работе дороги исключалась возможность западания тяговых канатов, их выхода за установленные проектом габариты и соприкосновения с элементами конструкции дороги или крепи выработки.

4.4.11 Угол перегиба каната на роликах не должен превышать 6°.

4.4.12 Монорельсовые дороги с канатным тяговым органом должны быть оборудованы аппаратурой управления, обеспечивающей:

- дистанционное управление приводом дороги кондуктором из состава с любой точки трассы;
- местное управление приводом дороги с места установки приводной станции по сигналам кондуктора;
- экстренную остановку привода любым лицом с трассы дороги и с поста местного управления, с выключением привода и наложением тормозов;
- возможность подачи кодовых сигналов с любой точки трассы;
- автоматическую остановку привода при проезде составом конечных пунктов откатки, опускании натяжного груза ниже допустимого уровня, превышении скорости тягового каната на 25 % от номинальной, снижении скорости (пробуксовке) тягового каната относительно приводного шкива на 25 %, неисправности цепей управления или цепей экстренной остановки, срабатывании тормозных устройств.

4.4.13 Аппаратура управления монорельсовыми дорогами должна исключать возможность:

- одновременного дистанционного и местного управления приводом дороги;
- пуска привода дороги без подачи предпускового предупредительного сигнала;

- повторного пуска привода при срабатывании защиты от снижения (пробуксовки) или превышения скорости каната;

- повторного пуска привода до тех пор, пока не будет снят сигнал «стоп» с места остановки дороги при экстренном отключении;

- повторного пуска привода в сторону переподъема при наезде состава на концевой выключатель в конечных пунктах откатки.

4.4.14 Требование о контроле превышения скорости распространяется исключительно на максимальное значение рабочей паспортной скорости дороги.

4.5 Требования безопасности к монорельсовому пути

4.5.1 Полотно монорельсового пути должно состоять из прямолинейных отрезков монорельса (секций), искривленные участки или сопряжения горных выработок — из предварительно изогнутых в горизонтальной или вертикальной плоскости секций с радиусом закругления и длиной, приведенных в технической документации.

4.5.2 При изгибе секций не должно ухудшаться качество ездовых поверхностей полок монорельса.

4.5.3 Секции должны иметь шарнирное соединение друг с другом, а их торцы должны быть скошены. При этом перелом смежных секций в вертикальной плоскости должен быть не более 7°, а на стыках в горизонтальной плоскости — не более 3°.

4.5.4 Крепление секций монорельсового пути между собой (замки) и к металлическим верхнякам крепи выработки должно быть быстроразъемным.

4.5.5 Длина секций пути должна быть не более 3000 мм, секции должны иметь не менее двух подвесок к крепи выработки: арочной, рамной или к анкерам. Расстояние между подвесками должно обеспечивать величину прогиба секции не более 1/200 длины пролета.

4.5.6 Опорная секция должна иметь механизм для крепления к ней подвеса и растяжки от бокового раскачивания пути.

4.5.7 Конструкция монорельсового пути должна исключать смещение вниз и увеличение стыковых зазоров при работе дороги в наклонной выработке.

4.5.8 Конструкцией монорельсового пути должна быть предусмотрена возможность установки специальных устройств (растяжек), предотвращающих раскачивание монорельсового пути в плоскости поперечного сечения выработки.

4.5.9 Конструкции стыковых соединений должны обеспечивать возможность сборки монорельсового пути с зазорами в стыках ездовых поверхностей не более 5 мм и несовпадениями ездовых поверхностей по вертикали и по горизонтали не более 3 мм. Эти требования должны быть также выполнены при замыкании стрелочных переводов.

4.5.10 Стрелочный перевод должен изменять направление движения в левую или правую сторону не менее чем на 26°.

4.5.11 Стрелочные переводы необходимо оборудовать механизированным дистанционно управляемым приводом. Допускается применение ручного привода для дорог с номинальной скоростью движения поездов не более 2,5 м/с и для монорельсовых дорог с канатным тяговым органом.

4.5.12 Стрелочные переводы следует оборудовать стопорными устройствами, исключающими возможность скатывания и падения на почву подвижного состава, если не произошло полное замыкание стрелочного перевода или перо стрелки не было переведено на другой путь.

4.5.13 В комплект поставки монорельсового пути должны входить концевые упоры, устанавливаемые в конечных пунктах пути для предотвращения схода подвижного состава с монорельса.

4.5.14 Устройства для подвески монорельсового пути должны иметь не менее чем трехкратный запас прочности по отношению к максимальной статической нагрузке. При использовании для подвески монорельса цепей последние должны иметь не менее чем пятикратный запас прочности по отношению к максимальной статической нагрузке.

4.5.15 Расстояние между подвесками должно быть таким, чтобы величина прогиба монорельса между ними не превышала 1/200 длины пролета.

4.5.16 Подвески пути и растяжки от его бокового раскачивания должны обеспечивать возможность регулирования положения монорельса в вертикальной и горизонтальной плоскостях и должны быть приспособленными для подвески к соответствующим видам крепи выработки.

4.5.17 В местах стыковки монорельсовых дорог с канатным и дизельным приводами монорельсовый путь должен обеспечивать возможность заезда состава канатной дороги на монорельс дизельной дороги.

4.6 Требования безопасности к подвижному составу

4.6.1 Подвижной состав дороги должен быть соединен жесткими сцепками (тягами), обеспечивающими безопасность и исключающими самопроизвольное расцепление.

4.6.2 Сцепные устройства (тяги) должны иметь десятикратный запас прочности по отношению к максимальной силе тяги одного дизелевоза в составе дороги, рассчитываемый для перемещения персонала, и шестикратный — для груза.

4.6.3 Пассажирская часть состава дороги должна иметь средства для подачи сигнала машинисту дизелевоза.

4.6.4 Конструкция сидений для пассажиров должна обеспечивать удобное положение тела человека независимо от угла наклона выработки и предусматривать опоры для ног и головы.

4.6.5 Узлы крепления пассажирских съемных кабин и скорой помощи должны обеспечивать надежную подвеску и иметь не менее чем шестикратный запас прочности по отношению к максимальной статической нагрузке.

4.6.6 Приводные колеса должны иметь запас по сцеплению с монорельсом не менее 20 % от требуемого коэффициента тяги при ее максимальной силе.

4.6.7 Конструкция составных частей дороги должна позволять формирование поезда с расположением кабин машиниста по краям или размещением одной из кабин в середине состава при перевозке тяжелых и групногабаритных грузов впереди поезда.

4.6.8 Входящие в состав дороги тележки должны иметь по две пары колес, располагаемых по обе стороны монорельса и опирающихся на его нижнюю полку.

4.6.9 Все входящие в состав дороги тележки должны соединяться шарнирно закрепляемыми соединительными тягами, а тележки подвески груза — попарно подвесными подъемными устройствами.

4.6.10 Грузоподъемность таких устройств должна быть не менее, чем у несущей тележки.

4.6.11 Питание привода подъемного устройства выполняется от дизелевоза дороги. Допускается иметь ручной привод (таль) для подъема и спуска грузов массой не более 2,5 т, а также подъемное устройство с пневмоприводом при вращении компрессора от вспомогательного гидропривода дизелевоза.

4.6.12 Крепление сборочных единиц и деталей дороги должно исключать их самопроизвольное отвинчивание.

4.6.13 Подвижной состав монорельсовой дороги должен быть оснащен жесткими сцепками, обеспечивающими возможность работы дорог в горизонтальных и наклонных выработках, безопасность сцепления, а также исключающими возможность самопроизвольного расцепления.

4.6.14 Пассажирская часть состава монорельсовой дороги и кабины для сопровождающих состав лиц должны быть соединены между собой и приводной тележкой (локомотивом) двойными сцепками.

4.6.15 Состав монорельсовой дороги должен быть оборудован автоматическими аварийными тормозными (парашютными) системами, обеспечивающими остановку всех единиц подвижного состава при разрыве сцепных устройств, превышении нормальной скорости его движения на 25 %, обрыве тягового каната или ручном включении аварийной тормозной системы.

4.6.16 Возможность ручного включения аварийной тормозной системы должна быть обеспечена из мест расположения кондуктора в голове и хвосте пассажирской части состава на дорогах с канатным тяговым органом и из кабин управления на дорогах с локомотивами.

4.6.17 Дороги, предназначенные для использования в выработках со знакопеременным профилем, должны быть оборудованы аварийными тормозными системами двухстороннего действия.

4.6.18 При срабатывании аварийной тормозной системы остановка подвижного состава должна происходить на длине пути, не превышающем 10 м, с замедлением скорости не более 35 м/с^2.

4.6.19 Конструкция подвижного состава монорельсовых дорог, имеющих скорость более 2 м/с, должна быть такой, чтобы в процессе движения боковые отклонения перевозимых грузов не превышали 0,2 м.

4.6.20 Пассажирские кабины и кабины для лиц, сопровождающих состав, могут быть выполнены легкосъемными и подвешиваться к кареткам по мере необходимости.

4.6.21 Узлы крепления съемных кабин должны обеспечивать их надежную подвеску к кареткам и иметь не менее чем шестикратный запас прочности по отношению к максимальной статической нагрузке.

4.6.22 Конструкция кабин для сопровождающего, а также устройство и расположение мест посадки сопровождающего в пассажирской кабине должны обеспечивать обзор трассы и возможность посадки сопровождающего лицом в направлении движения.

4.6.23 Наибольшая рабочая скорость монорельсовых дорог, привод которых не обеспечивает плавности регулирования, не должна превышать 1 м/с.

4.6.24 Кузов пассажирского салона должен быть закрытый и иметь дверные проемы, оборудованные защитными ограждениями. Высота дверных проемов должна быть не менее 1,0 м, а ширина — не менее 0,7 м.

4.6.25 Площадь пола пассажирского салона, приходящаяся на одного пассажира, должна быть не менее 0,41 $м^2$. Конструкция сидений пассажирского салона должна обеспечивать удобное положение тела человека независимо от угла наклона выработки. Материал сидений должен соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям.

4.6.26 Пассажирский салон следует подвешивать на амортизаторах.

4.6.27 Конструкция пассажирского салона должна обеспечивать возможность установки в нем носилок с пострадавшим.

4.6.28 Пассажирский салон должен быть снабжен устройством экстренного торможения или устройством для подачи сигнала машинисту локомотива.

4.6.29 Грузовые тележки должны иметь механизированные грузоподъемные устройства и устройства для надежного закрепления груза (контейнеров, пакетов на поддонах) и его фиксации в транспортном положении.

4.6.30 Грузовые тележки должны допускать размещение коммуникаций управления, идущих от кабин машиниста к локомотиву.

4.6.31 Тормозные тележки должны обеспечивать надежное торможение. Время срабатывания — не более 0,3 с.

4.6.32 Контейнеры должны обеспечивать возможность их транспортирования с использованием различных транспортных средств (рельсовых, монорельсовых), а также их установки штабелями при складировании.

4.6.33 Рекомендуется применять следующие типы контейнеров:

- контейнер для мерных материалов;
- контейнер для арочной металокрепи;
- контейнер для жидкости.

Библиография

[1] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах», утвержденные приказом Ростехнадзора от 19 ноября 2013 г. № 550

[2] Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых», утвержденные приказом Ростехнадзора от 11 декабря 2013 г. № 599

[3] ПБ 03-428-02 Правила безопасности при строительстве подземных сооружений, утвержденные постановлением Госгортехнадзора России от 1 ноября 2001 г. № 49

УДК 006.034: 006.354 ОКС: 73.100.01

Ключевые слова: монорельсовая дорога, монорельсовый путь, стрелочные переводы, несущие тележки, транспортное оборудование

БЗ 4—2020/12

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 03.06.2020. Подписано в печать 19.06.2020. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,60.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru