ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 54771— 2011

ТРАНСПОРТ РУДНИЧНЫЙ ЭЛЕКТРОВОЗНЫЙ. ЭЛЕКТРОВОЗЫ КОНТАКТНЫЕ

Общие технические требования и методы испытаний

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Национальный научный центр горного производства — Институт горного дела им. А.А. Скочинского»

2 ВНЕСЕН Управлением технического регулирования и стандартизации Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. № 983-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). 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 национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет (gost.ru)

© Стандартинформ, 2014

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 Термины и определения . . . 3
4 Общие технические требования . . . 3
4.1 Основные параметры и размеры . . . 3
4.2 Требования к конструкции . . . 4
4.3 Требования к надежности . . . 7
4.4 Требования к стойкости к внешним воздействиям . . . 7
4.5 Требования к эргономике . . . 7
4.6 Требования к техническому обслуживанию и ремонту . . . 7
4.7 Комплектность . . . 8
4.8 Маркировка . . . 8
4.9 Упаковка . . . 8
5 Требования безопасности . . . 9
6 Транспортирование и хранение . . . 10
7 Указания по эксплуатации . . . 11
8 Гарантии изготовителя . . . 11
9 Методы испытаний . . . 11
9.1 Общие требования . . . 11
9.2 Основные показатели и методы их контроля . . . 11
10 Средства измерений и контроля параметров . . . 16
11 Обработка и оформление результатов испытаний . . . 16
Приложение А (обязательное) Условное обозначение типоразмеров электровозов и их структурная схема . . . 17
Приложение Б (справочное) Методы испытаний электровозов и их основных сборочных единиц для оценки ресурсов . . . 18
Приложение В (справочное) Применяемость показателей электровоза в зависимости от вида испытаний . . . 19
Библиография . . . 21

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ТРАНСПОРТ РУДНИЧНЫЙ ЭЛЕКТРОВОЗНЫЙ. ЭЛЕКТРОВОЗЫ КОНТАКТНЫЕ

Общие технические требования и методы испытаний

Mine electric locomotive transport. Trolley electric locomotives. General technical requirements and test methods

Дата введения — 2013—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на рудничные локомотивы с электрическим приводом с питанием от контактной сети постоянного тока (далее — электровозы), предназначенные для передвижения поездов по рельсовым путям (железным дорогам) узкой колеи в подземных горных выработках, неопасных по газу и пыли, горнодобывающих предприятий и подземном строительстве при следующих условиях:

- атмосфера типа 1 по ГОСТ 15150 при запыленности воздуха не более 200 мг/м^3;
- относительная влажность воздуха 90 % при температуре 27 °С;
- температура окружающей среды от +35 до –5 °С;
- продольный уклон пути до ±0,050;
- коэффициент сцепления электровоза с рельсами в угольных шахтах — 0,09—0,17, в рудниках — 0,10—0,28;
- высота подвески контактного привода — от 1800 до 2300 мм;
- ширина колеи рельсового пути — 600, 750 и 900 мм.

Оборудование, изготовленное согласно настоящему стандарту, может применяться в других отраслях промышленности, где условия эксплуатации соответствуют ему.

Стандарт устанавливает общие технические требования и методы испытаний параметров при проектировании, изготовлении и испытаниях электровозов и их модификаций (контактно-кабельных и контактно-аккумуляторных), а также машин, создаваемых на базе контактных электровозов (кроме рабочего оборудования).

Требования обеспечения безопасности при эксплуатации и требования, указанные в разделе 5, являются обязательными, другие — справочными.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 12.4.026—2001 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний

ГОСТ Р 27.403—2009 Надежность в технике. Планы испытаний для контроля вероятности безотказной работы

ГОСТ Р 51330.20—99 Электрооборудование рудничное. Изоляция, пути утечки и электрические зазоры. Технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 52543—2006 (ЕН 982:1996) Гидроприводы объемные. Требования безопасности

ГОСТ Р 52869—2007 (ЕН 983:1996) Пневмоприводы. Требования безопасности

ГОСТ Р 54944—2012 Здания и сооружения. Методы измерения освещенности

ГОСТ 2.601—2006 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

Издание официальное

ГОСТ 9.014—78 Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования

ГОСТ 9.032—74 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения

ГОСТ 9.104—79 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации

ГОСТ 9.401—91 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов

ГОСТ 12.1.044—89 (ИСО 4589—84) Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

ГОСТ 12.1.050—86 Система стандартов безопасности труда. Методы измерения шума на рабочих местах

ГОСТ 12.2.003—91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.0—75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.049—80 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие эргономические требования

ГОСТ 12.2.106—85 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—86 Система стандартов безопасности труда. Транспорт рудничный электровозный. Общие требования безопасности к подвижному составу

ГОСТ 166—89 (ИСО 3599—76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427—75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 2991—85 Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия

ГОСТ 7502—98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 10198—91 Ящики деревянные для грузов массой свыше 200 до 20000 кг. Общие технические условия

ГОСТ 13837—79 Динамометры общего назначения. Технические условия

ГОСТ 14192—96 Маркировка грузов

ГОСТ 15150—69 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 15846—2002 Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение

ГОСТ 17187—2010 (МЭК 61672-1:2002) Шумомеры. Часть 1. Технические требования

ГОСТ 17516.1—90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 20179—74 Бандажи черные из углеродистой стали для подвижного состава железных дорог узкой колеи. Профили и размеры

ГОСТ 21753—76 Система «Человек-машина». Рычаги управления. Общие эргономические требования

ГОСТ 23170—78 Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования

ГОСТ 24754—81 Электрооборудование рудничное нормальное. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 31319—2006 (ЕН 14253:2003) Вибрация. Измерение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека. Требования к проведению измерений на рабочих местах

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 ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **конструктивная масса электровоза:** Масса электровоза без учета массы жидких наполнителей, песка для песочниц, огнетушителей, запасных частей, инструмента и массы машиниста.

3.2 **эксплуатационная масса электровоза:** Масса электровоза в полностью заправленном состоянии, укомплектованного оборудованием и инструментом согласно паспорту на электровоз, а также масса машиниста (80 кг).

3.3 **масса комплекта поставки электровоза:** Конструкционная масса электровоза и масса сопутствующего оборудования согласно формуляру на электровоз.

3.4 **габаритные размеры электровоза в транспортном положении:** Наибольшие размеры разборных частей электровоза (по ширине, высоте и длине), подготовленных к спуску по вертикальному стволу в подземные горные выработки.

3.5 **клиренс:** Расстояние от уровня головки рельса до наиболее низко расположенных между колесами элементов конструкции электровоза.

3.6 **коэффициент сцепления электровоза:** Отношение максимальной силы тяги электровоза к его эксплуатационному весу, зависящее от уровня чистоты рабочей поверхности рельсов и особенностей конструкции электровоза.

3.7 **конструктивная скорость:** Максимально допустимая скорость движения, устанавливаемая по предельно допускаемым значениям параметров тягового оборудования.

4 Общие технические требования

4.1 Основные параметры и размеры

4.1.1 Основные параметры и размеры электровозов в зависимости от типоразмера должны соответствовать основным параметрам и размерам, приведенным в таблице 1.

Таблица 1 — Основные параметры и размеры электровозов

Наименование параметров и размеров	Значение параметров для моделей					
Конструктивная масса*, т	3	4	7	10	14	20
Допуск на конструктивную массу, %	10					
Конструктивная скорость, км/ч, не менее	15		25			
Ширина колеи, мм	600 — —	600 750 900	600 750 900	600 750 900	— 750 900	— 750 900
Минимальный радиус проходимых кривых пути, м, при колее: - 600 мм - 750 и 900 мм	 5 —	 5 8	 12 20	 12 20	 — 20	 — 20
Клиренс при новых бандажах, мм, не менее	110					
Высота оси сцепного устройства от уровня головки рельса, мм	290, 320, 335, 365, 460					
Количество тяговых электродвигателей, шт.	2					
Габаритные размеры*, мм: - высота, не более - ширина по раме, не более, при колее: - 600 мм - 750 и 900 мм	 1650 1050 —	 1650 1050 1350	 1650 1050 1350	 1650 1050 1350	 1650 — 1350	 1650 — 1350
Количество кабин, шт.	1 или 2					2
Внутренние размеры кабины, мм, не менее: - высота - длина	 1450 1100					
Коэффициент сцепления электровоза	0,17; 0,3					
* Масса и размеры даны для типовых сечений горных выработок действующих предприятий. По заказам размеры односекционных электровозов могут быть изменены.						

Примечание — Другие параметры определяются на стадии разработки проекта на конкретный типоразмер электровоза по требованию заказчика и указываются в технических условиях (ТУ) на машину.

4.1.2 Электровозы должны вписываться в сечение горных выработок с обеспечением определенных [1], [2] и [3] зазоров между креплением (бортами и кровлей) выработки или установленным в ней оборудованием и встречными поездами.

4.1.3 Условное обозначение типоразмеров электровозов и их структурная схема приведены в приложении А.

4.2 Требования к конструкции

4.2.1 Конструкция электровозов всех типоразмеров должна выполнять функции назначения в соответствии с конкретными ТУ или контрактом и соответствовать требованиям безопасности настоящего стандарта.

4.2.2 Конструкция электровозов должна обеспечивать:

- вписываемость в сечение транспортной горной выработки;
- устойчивую работу с заданной производительностью в требуемых горно-технических условиях;
- необходимые тяговое усилие и скорость при движении поезда;
- изменение скорости при разгоне и торможении;
- изменение направления движения (реверс);
- остановку и удержание поезда;
- подсыпку песка под колеса;
- надежное сцепление с перемещаемым подвижным составом;
- контроль машинистом основных технических параметров, скорости движения и других характеристик безопасности;
- освещенность пути;
- подачу машинистом предупредительных звуковых сигналов;
- выполнение предусмотренных настоящим стандартом защит и блокировок для осуществления безопасности;
- соответствие кабин машиниста, органов управления и их расположения действующим санитарно-гигиеническим требованиям и условиям эргономики;
- удобство технического обслуживания и текущих ремонтов;
- разборку на транспортабельные узлы для спуска в шахту и доставки их в депо.

Масса транспортабельных узлов и их габаритные размеры должны указываться в ТУ и руководстве по эксплуатации электровозов конкретной модели.

4.2.3 Материалы изделия, применяемые на электровозах, должны соответствовать действующим стандартам и ТУ на них и удовлетворять требованиям условий эксплуатации, указанным в разделе 1 настоящего стандарта.

4.2.4 Электровозы должны быть спроектированы для получения питания от контактной сети постоянного тока при положительной полярности напряжения на контактном проводе и отрицательном — на обеих нитках рельсового пути.

4.2.5 Электрооборудование электровоза, подключаемое к контактной сети питания, должно иметь номинальное напряжение 250 или 550 В и быть работоспособным при его изменении в пределах от плюс 30 % до минус 20 % номинального.

4.2.6 Тяговая аккумуляторная батарея может размещаться как на контактно-аккумуляторном электровозе, так и на прицепной платформе. Более предпочтительно применение кислотно-свинцовых тяговых аккумуляторов. При наличии инвертора напряжение батареи может быть меньше, чем в контактной сети.

4.2.7 Кабельный барабан контактно-кабельного электровоза должен обеспечивать равномерную намотку и размотку шахтного гибкого кабеля. Вращающий момент электропривода должен передаваться на барабан через дисковую муфту с обеспечением преднатяга кабеля в зависимости от радиуса его намотки в пределах 0,5—1,0 кН. Укладка кабеля на барабане осуществляется механически, а кабельная муфта закрепляется в свободном кабельном разъеме электровоза.

4.2.8 Электрооборудование электровозов должно быть рассчитано для эксплуатации при воздействии механических факторов внешней среды — вибрационных и ударных нагрузок, отнесенных к группе М25 ГОСТ 17516.1. Испытание оборудования на вибропрочность должно проводиться при ускорении 1*g*.

4.2.9 Конструкция рамы электровозов должна быть сварной или сборной и изготовляться из низкоуглеродистых или низколегированных сталей. Сварные рамы подвергаются термической обработке для снятия сварочных напряжений.

4.2.10 Конструкция двухкабинных электровозов должна быть модульной, включающей в себя две кабины и модуль рамы с ходовой частью и электрооборудованием.

4.2.11 Буксы колесных пар должны быть челюстными с роликовыми коническими подшипниками.

4.2.12 Рама опирается на буксы через винтовые пружины или резиновые амортизаторы. При этом применяются устройства для гашения колебаний подрессоренной части машины.

Для электровозов массой до 7 т допускаются рессорная и листовая подвески.

4.2.13 Крепление сборочных единиц и деталей должно исключать их самопроизвольное отвинчивание.

4.2.14 Электровозы имеют амортизированные, регулируемые по высоте буферно-сцепные устройства, работающие как на сжатие, так и на растяжение, с жесткостью не менее 1200 Н/мм и запасом прочности не менее 6 по отношению к максимальной силе тяги и пределу прочности материала. Вылет буфера в сжатом состоянии — не менее 150 мм.

4.2.15 Прицепные устройства электровозов должны быть со штыревыми сцепками. Конструкция рамы электровоза обеспечивает возможность их замены автоматическими невращающимися сцепками.

4.2.16 Детали электровозов должны быть выполнены из негорючих материалов. Допускается изготовление из трудносгораемых или трудновоспламеняющихся материалов по ГОСТ 12.1.044 следующих изделий: ремней для привода вспомогательных агрегатов, шлангов пневматической или гидравлической системы, уплотнительных манжет и колец, прокладок, амортизаторов, сидений машиниста и изоляции электрических кабелей.

4.2.17 На электровозах должны быть песочницы, управляемые из кабины машиниста и осуществляющие подсыпку песка на оба рельса перед колесами электровоза в направлении его движения. Суммарная емкость песочниц должна обеспечивать работу электровоза в течение не менее 8 ч.

На электровозах массой более 7 т они должны иметь устройства механизированной подачи, управление которой должно быть раздельным для передних и задних песочниц.

4.2.18 Электровоз должен быть оборудован тормозной системой, обеспечивающей рабочее, стояночное и экстренное аварийное торможение в соответствии с ГОСТ 12.2.112 (2.15-2.20), состоящей из механического (колодочного, дискового) и электрического тормозов, воздействующих на все приводные колеса. Механический тормоз должен иметь независимые приводы стояночного и экстренного торможения, которые нормально замыкают его усилием сжатых пружин и размыкают пневматическими или гидравлическими цилиндрами. Стояночное торможение может осуществляться ручным фиксируемым приводом. При этом механический тормоз должен иметь привод рабочего торможения с управлением педалью или краном с плавным измерением тормозной силы.

Рабочее торможение осуществляется электрическим тормозом, для полной остановки — механическим.

Приводы стояночного и экстренного торможения должны иметь различные усилия замыкающих пружин.

Суммарное усилие от замыкающих пружин стояночного тормоза должно приниматься из условия удержания электровоза при коэффициенте сцепления колес с рельсами 0,3, от замыкающих пружин экстренного тормоза — по среднему значению коэффициента сцепления колес с рельсами, характерному для конкретных условий эксплуатации, и быть регулируемым (система «антиюз»).

Для электровозов массой менее 7 т допускается совмещение функций стояночного и экстренного тормозов при ручном управлении одним рычагом или штурвалом.

4.2.19 Кабины электровозов должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.112 (2.12, 2.13, 2.14, 2.22).

Для обеспечения вписываемости в сечение горных выработок концевая и верхняя части кабин могут быть зауженными.

Передняя и боковые стенки, а также пол кабины должны быть изготовлены из стального листа толщиной не менее 25 мм, крыша — не менее 10 мм.

Расположенные в кабине органы управления должны быть в пределах досягаемости машиниста и не затруднять вход и выход из кабины.

4.2.20 Электровозы оборудуются звуковыми сигнализаторами, соответствующими требованиям ГОСТ 12.2.112 (раздел 6).

4.2.21 Органы управления электровозом должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.112 (раздел 3) и обеспечивать выполнение требований безопасности, указанных в разделе 5.

4.2.22 Электровоз должен иметь систему управления, обеспечивающую растормаживание, плавное трогание и разгон, бесступенчатое регулирование скорости, реверсирование движения, свободный выбег и торможение.

Более предпочтительна система, позволяющая обеспечивать выполнение функций по управлению однорычажным органом с совмещением функций «бдительность машиниста» и «наличие машиниста на рабочем месте».

На электровозах массой 7 т и менее допускается ступенчатое регулирование скорости.

По заказу потребителя электровоз необходимо оборудовать системой дистанционного управления для проталкивания состава вагонеток при их загрузке.

Система управления должна иметь устройство со съемным ключом, исключающее возможность одновременного управления из двух кабин, а также несанкционированное управление посторонним лицом.

4.2.23 Система освещения электровоза должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.112 (4.6, 4.8, 4.9). Номинальное напряжение в цепи освещения, сигнализации и системы управления должно быть не более 24 В и отклоняться не более чем на ±4 %.

4.2.24 Для обозначения электровозов, стоящих в выработке при отсутствии напряжения в контактной сети и аккумуляторной батареи для вспомогательного электрооборудования, должно быть предусмотрено применение переносных светильников красного света, для чего в конструкции машины отведены места для их установки. На торцевых стенках должны быть катафоты красного цвета.

4.2.25 Электровоз должен иметь расположенные в кабинах машиниста приборы и устройства контроля следующих параметров безопасности:

- скорости движения в прямом и обратном направлениях;
- давления жидкости или воздуха в тормозной системе;
- часов работы;
- пройденного пути.

4.2.26 Профиль обода катания и размеры колес (бандажированных и безбандажных) должны соответствовать требованиям ГОСТ 20179. Допускается применение колес с легкозаменяемым бандажным ободом.

4.2.27 Конструкция электровоза предусматривает ограждение всех вращающихся частей машины, кроме колес, и защиту внутренних агрегатов и устройств от механических повреждений и влияния атмосферы горных выработок. Щитки капота должны быть съемными или открываемыми и обеспечивать свободный доступ для выполнения текущих осмотров и ремонтов.

4.2.28 В качестве тяговых применяются электродвигатели постоянного тока последовательного возбуждения или асинхронные трехфазные электродвигатели переменного тока.

4.2.29 Электровоз должен быть оборудован токоприемником, имеющим независимые ручной и механизированный приводы (пневматический или гидравлический). Управление токоприемником осуществляется из кабины машиниста. Ручной привод обеспечивает его фиксацию в опущенном состоянии.

4.2.30 Компрессорная установка электровозов должна иметь индивидуальный привод. Давление воздуха в системе поддерживается автоматически. Номинальное давление в пневмосистеме — не более 0,65 МПа.

4.2.31 Подвеска редуктора с тяговым электродвигателем должна быть опорно-осевой и иметь амортизирующее устройство со стороны рамы.

4.2.32 На электровозе, предназначенном для откатки состава вагонеток с откидными днищами с закрепленными на них колесными парами, должны устанавливаться вдоль обоих бортов опорные лыжи для исключения необходимости отцепки электровоза при разгрузке вагонеток. Расстояние от уровня головки рельсов до нижней поверхности лыжи определяется заказом потребителя.

4.2.33 Окраска составных частей электровоза должна иметь следующий цвет:

а) черный — колесные центры, буксы и редукторы снаружи, полы, пружины;

б) красный — смазки, подвижные части сцепных устройств;

в) светло-серый — кабина внутри, бандажи;

г) желтый или оранжевый — наружные и внутренние поверхности рамы, наружная поверхность кабин, все оборудование внутри рамы и капота.

На торцевые стенки кабин и буферов наносят сигнальную разметку по ГОСТ Р 12.4.026 в виде чередующихся желтых и черных полос шириной 120 мм под углом 45°, на боковины рамы — черной эмалью манипуляционные знаки: № 9 «Место строповки» и № 12 «Центр тяжести» по ГОСТ 14192.

4.2.34 ТУ на электровоз должны содержать следующие показатели:

- исполнение;
- конструктивная масса, кг, не более;
- эксплуатационная масса, т, не более;
- жесткость подвески рамы, Н/мм, не более;

- номинальная мощность двигателей, кВт, не менее;
- конструктивная скорость, м/с (км/ч);
- максимальный расчетный коэффициент сцепления электровоза;
- ширина колесной колеи, мм;
- габариты, мм:
  - высота,
  - ширина,
  - длина по кабинам,
  - длина по буферам,
  - длина по оси сцепок;
- жесткая база, мм;
- клиренс, мм;
- вылет буфера, мм;
- расстояние от рельса до оси кармана сцепного устройства, мм;
- диаметр колес, мм;
- давление в тормозной системе, МПа;
- габариты и масса узлов электровоза для транспортирования в шахту;
- срок службы, лет.

Параметры часового режима:
- сила тяги, кН;
- скорость, км/ч.

Параметры длительного режима:
- сила тяги, кН;
- скорость, км/ч.

4.2.35 Указанные в разделе 4 настоящего стандарта требования распространяются на конструкции электровозов, предназначенных для работы по системе двух единиц (тандем).

4.3 Требования к надежности

4.3.1 Электровозы относят к ремонтируемым изделиям.

4.3.2 Категории отказов и предельных состояний должны быть установлены в ТУ на электровозы конкретных типоразмеров.

4.3.3 Среднюю наработку на отказ (ч) и 80 %-ный ресурс до капитального ремонта (км) устанавливают в ТУ на электровозы конкретных типоразмеров.

4.4 Требования к стойкости к внешним воздействиям

4.4.1 Электровозы следует изготовлять в климатическом исполнении:
- У — для районов с умеренным климатом, категория размещения 5 по ГОСТ 15150;
- Т — для районов с сухим и влажным тропическим климатом, категория размещения 5 по ГОСТ 15150.

Температура окружающей среды для исполнения:
- У — от –5 °С до + 35 °С;
- Т — от 1 °С до 35 °С.

4.4.2 Лакокрасочные покрытия электровозов в климатическом исполнении У должны соответствовать классу покрытия VI ГОСТ 9.032, группа условий эксплуатации электровоза с покрытием В5 — ГОСТ 9.104, а в климатическом исполнении Т — требованиям ГОСТ 9.401.

Подготовка металлических поверхностей перед нанесением покрытий осуществляется по ГОСТ 9.402. Лакокрасочные покрытия должны соответствовать требованиям ГОСТ 9.032.

4.5 Требования к эргономике

4.5.1 Рабочее место машиниста по размерам и расстоянию до рычагов и кнопок пульта управления должно соответствовать ГОСТ 12.2.106.

4.5.2 Размеры рычагов управления и усилия на них должны соответствовать ГОСТ 12.2.106 и ГОСТ 21753.

4.6 Требования к техническому обслуживанию и ремонту

4.6.1 Общие требования к техническому обслуживанию электровозов должны быть указаны в руководстве по эксплуатации.

4.6.2 Конструкция электровозов должна обеспечивать возможность:

- технического обслуживания и частичного ремонта основных узлов электровоза без его демонтажа;
- свободного доступа к местам технического обслуживания, контроля и ремонта с использованием стандартного и поставляемого в комплекте с электровозом инструмента и принадлежностей;
- агрегатного ремонта.

4.7 Комплектность

4.7.1 В комплект поставки должны входить:

- электровоз в сборе;
- локомотивная автосцепка (по заказу);
- комплект запасных частей;
- слесарный инструмент и принадлежности в соответствии с ведомостью ЗИП по ГОСТ 2.601;
- эксплуатационные документы (техническое описание, инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию);
- паспорт или формуляр, содержащий результаты приемо-сдаточных испытаний;
- копии предусмотренных федеральными органами документов о соответствии электровоза требованиям безопасности и применении его на опасных производственных объектах.

4.8 Маркировка

4.8.1 На каждом электровозе должна быть маркировка, содержащая следующие данные:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение электровоза;
- номер технических условий;
- маркировку — РН 1 по ГОСТ 24754;
- степень защиты от внешних воздействий;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год и месяц выпуска.

4.8.2 Маркировку электровоза следует выполнять на металлической табличке по ГОСТ 12971, прикрепленной на видном месте.

4.8.3 Способ нанесения маркировки должен обеспечивать сохранность надписи в течение всего срока службы электровоза.

4.8.4 Транспортная маркировка должна быть выполнена по ГОСТ 14192 и содержать манипуляционные знаки: «Место строповки» и «Центр тяжести».

Дополнительно на тару наносят знак «Верх», наименования грузополучателя, пункта станции и дороги назначения, характеристики грузовых мест в виде дробного числа: в числителе — порядковый номер, в знаменателе — общее количество; наименования грузоотправителя, пункта станции и дороги отправления; массы брутто и нетто грузового места в килограммах, габаритные размеры грузового места в сантиметрах.

4.8.5 Надписи наносят непосредственно на тару или на фанерные ярлыки, которые должны быть прочно прикреплены к ней.

Допускается изготовление ярлыков из других материалов, обеспечивающих сохранность надписи при транспортировании и хранении.

4.9 Упаковка

4.9.1 Перед отгрузкой электровоз подлежит консервации и заправке смазкой в соответствии с рекомендациями руководства по эксплуатации.

4.9.2 Консервацию электровоза, запасных частей, инструмента и принадлежностей следует проводить по ГОСТ 9.014 (группа изделий II-1, вариант временной противокоррозионной защиты ВЗ-1).

Консервацию электровоза необходимо выполнять на один год.

Консервацию запасных частей, инструмента и принадлежностей рекомендуется проводить на три года.

4.9.3 Электровоз отгружают с предприятия-изготовителя без упаковки. Кабины должны быть обшиты пиломатериалом хвойных пород или древесно-волокнистой плитой толщиной не менее 5 мм, или другим равнопрочным материалом.

4.9.4 Запасные и комплектующие части, инструмент, приспособления, малогабаритные сборочные единицы, снимаемые с электровоза во время транспортирования, следует отгружать упакованными в закрытые деревянные ящики (категория упаковки КУ-1), изготовленные в соответствии с ГОСТ 2991 и ГОСТ 10198.

4.9.5 Упаковку технической документации проводят по ГОСТ 23170 и в соответствии с дополнительными требованиями, изложенными в ТУ на электровоз конкретного типоразмера.

В ящик с технической документацией должен быть вложен упаковочный лист с перечнем содержимого.

4.9.6 В ящик с запасными частями должен быть вложен упаковочный лист с перечнем содержимого.

4.9.7 Электровозы, транспортируемые в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности, следует упаковывать по ГОСТ 15846.

5 Требования безопасности

5.1 Электровозы должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.106, ГОСТ 12.2.112, ГОСТ 24754, [1], [2] и [3].

5.2 Электрооборудование должно быть в рудничном нормальном исполнении (РН) по ГОСТ 24754 и соответствовать ГОСТ Р 51330.20. В цепях напряжением до 24 В включительно допускается применение автотракторного электрооборудования по ГОСТ Р 52230.

5.3 Электрические цепи необходимо выполнять однопроводными с использованием в качестве обратного проводника рамы электровоза. Оболочки электрооборудования и редукторов приводов должны быть соединены с рамой электровоза заземляющими перемычками.

5.4 Рама электровоза должна быть электрически связана с помощью щеточного устройства со всеми его осями. Каждое устройство рассчитано по максимальному току всех энергопотребителей электровоза.

5.5 Напряжение питания вспомогательных электрических устройств электровоза должно быть гальванически развязано от напряжения контактной сети.

5.6 Уровень звука на рабочем месте машиниста при движении электровоза не может превышать 85 дБ*А*.

5.7 Корректированные уровни общей вибрации на рабочем месте машиниста при движении электровоза с максимальной скоростью не должны превышать следующих значений: виброускорение по оси *Z* — 119 дБ, по осям *X* и *Y* — 116 дБ.

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

5.9 Тормозной путь поезда на преобладающем уклоне пути при перевозке грузов не должен превышать 80 м, людей — 20 м. Тормозной путь контактно-кабельного электровоза при питании от кабеля не может превышать 10 м при максимальной скорости не более 5 км/ч.

5.10 Уровень локальной освещенности пути фарами, включенными на дальний свет, на удалении от электровоза, равном длине тормозного пути 80 м, составляет 3 лк. При допустимом тормозном пути 40 м этот уровень должен быть не менее 2 лк.

5.11 Конструкция электровоза предусматривает следующие виды защит и блокировок:

5.11.1 Невозможность одновременного управления машиной из двух кабин.

5.11.2 Исключение несанкционированного доступа к управлению машиной посторонними лицами.

5.11.3 Невозможность движения в отсутствие машиниста на рабочем месте с включением экстренного торможения при движущемся электровозе.

5.11.4 Наличие рукоятки (педали) бдительности машиниста, обеспечивающей остановку машины экстренным торможением при прекращении воздействия на нее. Допускается совмещение функций блокировок «отсутствие машиниста на рабочем месте» и «бдительность машиниста» с подпружиненным однорычажным органом управления.

5.11.5 Невозможность движения при неисправности тормозной системы.

5.11.6 Отключение тяговых двигателей от контактной сети во время движения при исчезновении напряжения на токоприемнике продолжительностью более 5 с.

5.11.7 Отключение прямого проводника кабеля контактно-кабельного электровоза от электрической схемы при поднятом токоприемнике.

5.11.8 Исключение работы контактно-аккумуляторного и контактно-кабельного электровозов при питании соответственно от аккумуляторной батареи или от кабеля при поднятом и необесточенном токоприемнике.

5.11.9 Предотвращение коротких замыканий и перегрузки в электрических цепях.

5.11.10 Автоматическое снятие напряжения с тяговых электродвигателей электровозов массой 7 т и более при включении экстренного торможения (подача напряжения на двигатели возможна после выключения тормоза).

5.12 Кнопка ручного включения экстренного торможения должна быть самофиксирующейся и окрашена в красный цвет.

5.13 Экстренное торможение электровозов массой более 7 т должно иметь систему «антиюз».

5.14 Подключение кабеля контактно-кабельного электровоза к пункту источника питания должно осуществляться с помощью штепсельного разъема при блокировке, исключающей возможность подключения или снятия муфты при включенном разъединителе (автоматическом выключателе) пункта питания.

5.15 На контактно-аккумуляторном электровозе должна исключаться подача напряжения от аккумуляторной батареи на токоприемник и в контактную сеть при поднятом токоприемнике при снижении напряжения в сети ниже ЭДС батареи или при его полном отсутствии.

5.16 По кабелю питания контактно-кабельного электровоза должно подаваться напряжение от положительного и отрицательного полюсов источника питания.

5.17 Электровозы массой 7 т и более должны иметь устройство сбора, обработки, записи, хранения и выдачи на монитор и внешнее устройство информации о контролируемых технических и эксплуатационных параметрах машины (скорость движения, токи тяговых двигателей, сила тяги, пробуксовка ведущих осей, давление в пневмо- и гидросистеме, пробег и длительность работы машины, температуры нагрева инверторов и другого оборудования).

О приближении текущих значений параметров, имеющих ограничения по величине, к предельным должны выдаваться информация с рекомендацией по дальнейшему управлению машиной или подаваться кратковременный звуковой сигнал о снижении скорости уменьшением тока двигателей.

При превышении параметром допустимого значения должен поступать сигнал об отключении тяговых двигателей и о включении экстренного тормоза с выдачей информации о причине остановки машины и рекомендации оператору о его дальнейших действиях.

Информация о значениях контролируемых параметров должна записываться в файле с энергозависимой памятью с сохранением данных не менее чем за 31 календарный день.

Программное обеспечение должно выполнять просмотр данных архивов на любых операционных системах семейства Windows® в виде таблиц и графиков, а также фиксировать и выделять события, связанные с превышением предельных значений любого контролируемого параметра.

5.18 Пневматическая система должна быть испытана на герметичность и повышенное давление в соответствии с ГОСТ 52869, гидравлическая — с ГОСТ Р 52543.

5.19 В кабинах электровозов должны быть места для размещения самоспасателя, огнетушителя, аппаратуры связи машиниста с диспетчером и управления стрелочными переводами из кабины движущегося электровоза, а также возможность подключения этой аппаратуры к источнику электропитания.

5.20 В конструкции электровоза необходимо предусмотреть место для размещения домкрата, цепи и инструмента.

5.21 Не допускается электрическое торможение с возвратом электроэнергии в контактную сеть.

6 Транспортирование и хранение

6.1 Электровоз с ящиками для запасных частей, инструментов, принадлежностей и комплекта технической документации допускается транспортировать любым видом транспорта с предохранением их от воздействия атмосферных осадков и обеспечением сохранности.

6.2 Транспортирование электровозов следует осуществлять в соответствии с правилами, действующими на данном виде транспорта.

6.3 Условия транспортирования и хранения электровозов соответствуют ГОСТ 15150. Группа условий хранения — 5 (ОЖ4).

6.4 Запасные части, инструмент и принадлежности следует хранить на стеллажах или в таре.

Хранение электрооборудования и электронных приборов осуществляется согласно требованиям технической документации.

7 Указания по эксплуатации

7.1 На каждую модель электровоза изготовитель должен разработать инструкцию по эксплуатации, соответствующую требованиям ГОСТ 2.601. При этом особое внимание необходимо уделять соблюдению скоростного режима по прямой, на поворотах пути и при движении под уклон.

7.2 При эксплуатации электровоза следует соблюдать требования инструкции по эксплуатации [1], [2] и [3].

8 Гарантии изготовителя

8.1 Изготовитель должен гарантировать соответствие электровоза требованиям настоящего стандарта при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

8.2 Гарантийный срок эксплуатации электровоза с комплектом запасных частей должен быть не менее 18 мес со дня ввода в эксплуатацию.

9 Методы испытаний

9.1 Общие требования

9.1.1 Электровоз, представленный на испытания, должен быть укомплектован запасными частями, инструментом и принадлежностями в соответствии с конструкторской документацией (КД).

9.1.2 Электровозы подлежат следующим видам испытаний:

- предварительным и приемочным — опытные образцы;
- квалификационным — образцы установочной серии первой промышленной партии;
- приемо-сдаточным — каждый образец;
- периодическим — один каждого типоразмера, прошедший приемо-сдаточные испытания;
- типовым — один каждого типоразмера при внесении изменений в конструкцию, технологию изготовления и замене применяемых материалов, влияющих на качество и безопасность электровоза;
- сертификационным — образцы в соответствии с установленным порядком сертификации.

Применяемость показателей электровоза в зависимости от вида испытаний приведена в приложении В.

9.1.3 Программы и методики проведения приемо-сдаточных и периодических испытаний с перечнем основных показателей и методов их контроля устанавливают в ТУ для конкретного типа электровоза.

9.1.4 При измерениях следует соблюдать требования безопасности, изложенные в рабочих методиках по проведению испытаний электровоза.

9.2 Основные показатели и методы их контроля

Перечень основных показателей электровозов и методы их контроля при проведении испытаний приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Основные показатели электровозов и методы их контроля

Наименование показателя	Метод контроля
1 Параметры конструкции	
1.1 Масса электровоза, кг: - конструктивная; - подрессорная эксплуатационная	Определяют прямым взвешиванием в сборе на стационарных автомобильных весах или с помощью подъемного устройства (крана, лебедки и т. д.) через силоизмерительное устройство (ГОСТ 13837) и взвешиванием сборочных единиц электровоза и деталей с последующим суммированием их масс. Массу запасных частей и комплектующего оборудования измеряют прямым взвешиванием
1.2 Основные размеры, мм: - длина; - ширина; - высота	Измеряют габаритные размеры: длину — по буферам, раме и оси сцепок; ширину — по боковинам; высоту — по крыше кабины от уровня головки рельсов (обода катания колес). Измерения проводят металлической рулеткой (ГОСТ 7502)

Продолжение таблицы 2

Наименование показателя	Метод контроля
1.3 Жесткая база, мм	Измеряют расстояние между центрами осей колесных пар на левой и правой сторонах (принимают их среднее значение). Измерения проводят металлической линейкой (ГОСТ 7502)
1.4 Клиренс, мм	Масса электровоза, выставленного на рельсовый путь, равна эксплуатационной. Измеряют расстояние от уровня нижней поверхности прямолинейной металлической полосы, уложенной на оба рельса перпендикулярно оси пути, до наиболее низко расположенного узла (детали) электровоза. Измерения проводят металлической линейкой (ГОСТ 427)
1.5 Вылет буфера, мм	Измеряют расстояние между наиболее удаленной точкой несжатого буфера и торцевой стенкой кабины. Измерения проводят металлической линейкой (ГОСТ 427)
1.6 Расстояние от рельса до оси кармана сцепного устройства, мм	Масса электровоза, выставленного на рельсы, равна эксплуатационной. Измеряют расстояние от уровня нижней поверхности прямолинейной металлической полосы, уложенной на оба рельса перпендикулярно оси пути, до середины высоты кармана сцепного устройства. Измерения проводят металлической линейкой (ГОСТ 427)
1.7 Диаметр колеса, мм	Диаметр колеса, соответствующего координате круга катания, принимают по технической документации изготовителя бандажей, а для безбандажных колес — по технической документации их изготовителя. На ее основе устанавливают конусность обода катания колес, соответствующую ГОСТ 20179
1.8 Ширина колеи, мм	Измеряют ширину колеи колесной пары специальным шаблоном между точками гребней бандажа колес, касающихся головки рельса при прижатии, или металлической линейкой (ГОСТ 427)
1.9 Жесткость подвески рамы, Н/мм	Испытания проводят на стенде. Статический прогиб $t_{ст}$ комплекта пружин или металлорезиновых амортизаторов подвески рамы определяют отношением разницы суммарной длины L пружин или суммарной толщины металлорезиновых амортизаторов в свободном состоянии и их суммарной длины или толщины l после посадки рамы с подрессоренным эксплуатационным весом $P_р$ (см. 1.3 настоящей таблицы): $$t_{ст} = L - l.$$ Жесткость подвески рамы определяют по формуле $$G = \frac{P_Р}{t_{ст}}.$$ Жесткость подвески рамы должна соответствовать КД на электровоз. Линейные размеры измеряют металлической линейкой (ГОСТ 427)
1.10 Пневмо- и гидросистемы	Определяют требования к проверке пневмосистемы по ГОСТ Р 52869, гидросистемы — по ГОСТ Р 52543. Испытания проводят на стенде
2 Энергетические, кинетические и силовые показатели	
2.1 Номинальная мощность тяговых электродвигателей, кВт	Устанавливают по технической документации изготовителя
2.2 Параметры часового режима: - сила тяги, кН; - скорость, км/ч	Испытания проводят на стенде каткового типа с регулируемой нагрузкой по принятой методике. Электровоз с включенными тяговыми электродвигателями нагружают силой, исключающей его перемещение, для чего между ним и балкой стенда устанавливают динамометрическое устройство (ГОСТ 13837). Катки стенда нагружают до установления тока двигателей до значения часового режима. Через 60 мин измеряют температуру обмоток электродвигателей, которая не должна превышать допустимого значения, установленного в ТУ на электродвигатели. Измеряют скорость вращения колес и снимают показания динамометрического устройства. Полученные значения силы тяги и скорости часового режима должны соответствовать ТУ на электровозы

Продолжение таблицы 2

Наименование показателя	Метод контроля
2.3 Параметры длительного режима: - сила тяги, кН; - скорость, км/ч	Испытания проводят на стенде по методике 2.2 настоящей таблицы с установлением токов электродвигателей равными их длительному значению. Продолжительность испытания не менее 3 ч. Установившаяся температура электродвигателей не должна превышать допустимых значений. Полученные значения силы тяги и скорости длительного режима должны соответствовать ТУ на электровозы
3 Показатели надежности	
3.1 80 %-ный ресурс до капитального ремонта электровоза, т · км	Метод определения приведен в приложении Б
3.2 80 %-ные ресурсы до капитального ремонта (замены) основных сборочных единиц, ч: - тягового двигателя; - системы управления; - ходовой части	Метод определения приведен в приложении Б
3.3 Средняя наработка на отказ $T_о$, ч	Определяют на основании наблюдений за эксплуатацией электровоза методом вычисления по формуле $$T_о = \frac{\sum_{i=1}^{n} t_{pi}}{\sum_{i=1}^{n} N_{pi}},$$ где t_{pi} — суммарная наработка i-го электровоза за период наблюдений, ч; N_{pi} — количество отказов i-го электровоза за период наблюдений, приведших к простою, шт.; n — число наблюдаемых электровозов, шт.; 1 — номер наблюдаемого электровоза.
4 Показатели безопасности	
4.1 Уровень звука на рабочем месте машиниста при движении электровоза, дБ*А*	Определяют по ГОСТ 12.1.050 и рабочим методикам. Измерения проводят при максимальной скорости движения электровоза при коэффициенте машинного времени за смену 0,5 в условиях эксплуатации шумомерами 1-го или 2-го класса (ГОСТ 17187). Результаты измерений должны соответствовать требованиям нормативной документации (НД) на электровозы и [4]
4.2 Корректированные уровни общей вибрации на рабочем месте машиниста при движении электровоза, дБ	Определяют по ГОСТ 31319 при коэффициенте машинного времени 0,5 и максимальной скорости электровоза с составом. Результаты измерения должны соответствовать требованиям НД на электровозы и [5]
4.3 Уровень освещенности пути, лк	Измеряют на прямолинейном участке в помещении при выключенном стационарном освещении или в горной выработке при включенном дальнем свете фары электровоза на уровне головки рельса на нормируемом правилами безопасности расстоянии от машины (тормозном пути). Измерения проводят с максимально возможного расстояния с пересчетом по формуле $$E_н = E_э \frac{l_э^2}{l_н^2},$$ где $E_н$ — освещенность на нормируемом расстоянии, лк; $E_э$ — освещенность на месте измерения, лк; $l_э$ — расстояние от места измерения до источника света (фары), м; $l_н$ — нормируемое расстояние, равное тормозному пути, м. Измерения расстояний проводят металлической рулеткой (ГОСТ 7502), освещенности — люксометром по методике (ГОСТ 54944) для значений тормозного пути 40 и 80 м. Результаты измерений должны соответствовать НД на электровоз

Продолжение таблицы 2

Наименование показателя	Метод контроля
4.4 Уровень звука сигнализатора, дБА	Измерения проводят на расстоянии 1 м по оси от сигнализатора шумомерами 1-го или 2-го класса (ГОСТ 17187). Результаты измерений должны соответствовать требованиям НД на электровозы
4.5 Функционирование тормозной системы: - рабочего торможения; - экстренного торможения; - стояночного торможения	Испытания проводят на стенде (полигоне) или прямолинейном участке пути с выдержанным профилем горной выработки, на сухих и практически чистых поверхностях катания колесных пар и рельсов. В момент включения тормозов допустимое отклонение установившихся скоростей не должно превышать ±2 % их заданных значений. Рабочее торможение электровоза проводят с прицепленным груженым составом расчетной массы, движущимся под уклон (при испытании в горной выработке). Торможение начинают при установившейся скорости движения, равной скорости длительного режима работы тяговых электродвигателей, с последовательным уменьшением скорости до двух-трех любых ее промежуточных значений и до полной остановки. На каждой промежуточной скорости поезд движется в течение 1—3 мин. Проверяют остановку экстренным торможением электровоза с груженым составом и при установившей скорости длительного режима и измеряют пройденный им путь до полной остановки. Испытания проводят дважды на одном и том же пути. За результат принимают среднеарифметическое значение измеренного тормозного пути. Проверяют остановку электровоза без состава экстренным тормозом на одном и том же участке пути при установившихся скоростях, равных конструктивной или 20 км/ч (если конструктивная скорость выше), 75 %, 50 % и 25 % конструктивной скорости, с последующим измерением тормозных путей. Испытания проводят дважды. За результаты испытаний принимают среднеарифметические значения измеренного тормозного пути для каждой скорости. Испытания стояночного тормоза проводят на участке пути с уклоном ±2 % с измерением усилия сдвига заторможенного электровоза посредством тягового устройства, подсоединенного через силоизмерительный механизм. Усилие сдвига фиксируют в момент проворачивания колес электровоза. Испытания проводят в обе стороны, и вычисляют среднеарифметическое значение измерений, которые принимают за результат измерения силы стояночного тормоза. Значения тормозного пути при экстренном торможении и силы стояночного тормоза должны соответствовать НД на электровоз. Измерения проводят металлической рулеткой (ГОСТ 7502), силоизмерительным механизмом (ГОСТ 13837) и скоростемером электровоза
4.6 Функционирование защит и блокировок электровоза	Проверку проводят согласно руководству по эксплуатации электровоза или по методикам испытательной организации
4.7 Испытание электрооборудования	Выполняют по методикам испытательной организации (ГОСТ 24754 и ГОСТ Р 51330.20)
4.8 Оснащенность устройствами и приборами безопасности, защитами, блокировками, знаками безопасности и инструментом, предусмотренными НД на электровозы	Проверяют внешним осмотром на соответствие технической документации и НД на электровозы
4.9 Контрольный осмотр электровоза и его систем на соответствие требованиям НД к их монтажу	Выполняют внешним осмотром и при необходимости измерением штангенциркулем (ГОСТ 166) и металлической линейкой (ГОСТ 427) на соответствие технической документации и НД на электровозы
4.10 Вписывание электровоза в сечение горных выработок на закруглении пути	Определяют графически или измерением на закруглении двухпутной выработки в шахте. Графически в одном масштабе наносят по радиусам борта выработки нитки рельсовых путей, колес, жесткую базу и габариты электровоза в плане и измеряют зазоры между ним, бортом выработки и машиной на параллельном пути. Зазоры должны соответствовать [1], [2] и [3]. Измерения проводят металлической рулеткой (ГОСТ 7502) и металлической линейкой (ГОСТ 427)

Окончание таблицы 2

Наименование показателя	Метод контроля
4.11 Проверка устойчивости электровоза при движении по закруглению рельсового пути	Определяют расчетом минимально допустимый средний радиус закругления пути или жесткую базу электровоза через параметры пути по формуле $R_{ср} = \frac{S_\delta \operatorname{tg}\delta_0 \sqrt{R_0 + h - r_3(1-\cos\delta_0)}}{2\sqrt{2[h - r_3(1-\cos\delta_0) - r_1(1-\cos\delta_0)]}} + [R_0 + h - r_3(1 - \cos\delta_0)]\operatorname{tg}\delta_0 - 0{,}5S_р$, где h — высота реборды колеса, равная 28 мм; δ_0 — угол профиля реборды колеса, равный (75 ± 1)°; r_3 — радиус скругления реборды колеса, мм; r_1 — радиус закругления головки рельса, мм; R_0 — радиус контакта реборды колеса с рельсом при нулевом угле набегания колеса на рельс, мм; S_δ — жесткая база электровоза, мм; $S_р$ — ширина рельсовой колеи, мм; $R_{ср}$ — средний радиус криволинейного участка пути, мм, $R_{ср} = R_н - S_р$, где $R_н$ — радиус наружного рельса пути, мм, который равен $R_{ср} + 0{,}5S_р$. Полученное расчетное значение жесткой базы или среднего радиуса закругления пути должно быть больше базы электровоза или равно ей, а значение радиуса рельсового пути — меньше радиусов его закругления по [1], [2] и [3].
5 Эргономические показатели	
5.1 Рабочее место машиниста	
5.1.1 Размеры кабины	Измерения проводят металлической линейкой (ГОСТ 427) и металлической рулеткой (ГОСТ 7502). Размеры должны соответствовать требованиям НД на электровоз
5.1.2 Размеры рабочей зоны досягаемости рук машиниста, мм	Проверяют по ГОСТ 12.2.106 и ГОСТ 12.2.049. Измерения проводят металлической линейкой (ГОСТ 427)
5.1.3 Размеры пульта и кресла машиниста, мм	То же
5.2 Требования к органам управления и контроля	
5.2.1 Основные размеры рычагов управления, мм	Проверяют по ГОСТ 12.2.106 и ГОСТ 21753. Измерения проводят металлической линейкой (ГОСТ 427) и штангенциркулем (ГОСТ 166)
5.2.2 Усилия на рукоятках рычагов управления, Н	Проверяют по ГОСТ 12.2.106 и ГОСТ 21753. Определяют динамометром типа ДПУ (ГОСТ 13837)
5.3 Функционирование системы управления, защиты блокировок	Проверяют согласно методикам испытательных организаций в соответствии с действующими нормативами
6 Общие показатели	
Качество сборки и работоспособность электровоза	Проверяют опробованием на испытательном кольце (стенде) или у потребителя на холостом ходу не менее чем трехкратным включением: - пуск электровоза — не менее 45 мин; - движение с малой и максимальной скоростями — не менее 15 мин на каждой; - движение обратным ходом — не менее 5 мин.

9.3 Методы испытаний (контроля), приведенные в таблице 2, допускается конкретизировать и уточнять в рабочих методиках в зависимости от имеющихся средств и требований НД по обеспечению точности, воспроизводимости достоверности результатов испытаний электровоза конкретных типоразмеров.

9.4 Применяемость показателей по видам испытаний электровозов приведена в приложении В.

10 Средства измерений и контроля параметров

10.1 Средства измерений и контроля параметров электровозов должны иметь действующие аттестаты, клейма или свидетельства и применяться в условиях, установленных в эксплуатационной документации.

10.2 Допустимые значения суммарной погрешности измерения параметров и отклонения результатов измерений от среднеарифметического значения не должны превышать указанных в таблице 3.

Таблица 3 — Допустимые значения погрешности и отклонений при измерении параметров электровоза

Наименование параметра	Допустимая суммарная погрешность измерения, %	Допустимое отклонение от среднеарифметического значения, %
Линейные размеры, мм	±3,0	±3,0
Масса, кг	±2,0	±2,0
Давление, МПа	±2,5	±2,5
Скорость, м/с	±2,0	—
Тяговое усилие, кН	±3,0	±2,5
Шум, дБА	±3,0	—
Вибрация, дБ	±3,0	—
Освещенность, лк	±10,0	±5,0

10.3 При испытаниях допускается применять средства измерений, не указанные в настоящем стандарте, при условии обеспечения ими требуемой точности.

10.4 При использовании данных средств измерений их число должно быть не менее трех, а при регистрирующих и записывающих устройствах — не менее десяти. За результат измерений принимают среднеарифметическое значение.

Если измеренный параметр превышает допустимое отклонение от среднеарифметического значения, то результат следует проверить по полной программе предыдущих измерений.

11 Обработка и оформление результатов испытаний

11.1 Результаты испытаний должны быть обработаны для сравнения их со значениями, установленными в НД на электровоз.

11.2 Обработку результатов измерений проводят в соответствии с инструкциями по применению используемых средств.

11.3 Результаты испытаний оформляют в виде акта или протокола в соответствии с рабочими методиками.

Приложение А
(обязательное)

Условное обозначение типоразмеров электровозов и их структурная схема

А.1 Обозначение подземных электровозов:

К — электровоз рудничный контактный.

А.2 Обозначение модели электровоза по его конструктивной массе, т, округляемой до целого числа, указывают в ТУ.

А.3 Обозначение модели электровоза по значению номинального напряжения его электрооборудования:

- низкое «Н» — 250 В;
- высокое «В» — 500 В.

А.4 Обозначение типоразмера по расчетному коэффициенту сцепления электровоза:

- 0,17 – 1;
- 0,3 – 2.

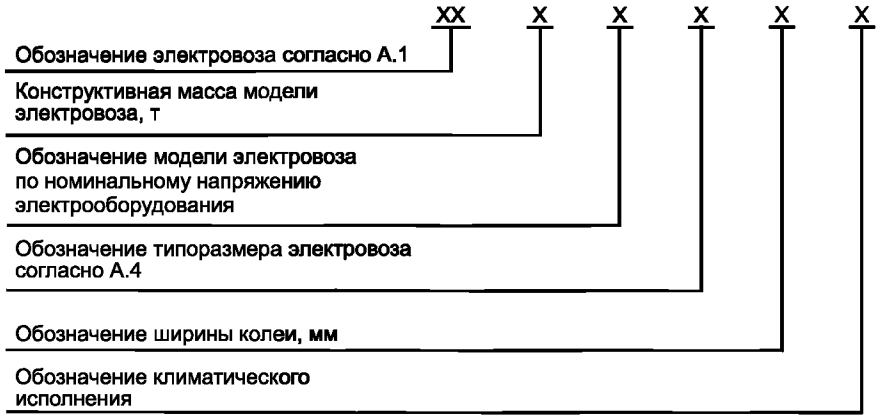
А.5 Обозначение модели электровоза по ширине колеи, мм.

А.6 Дополнительные обозначения моделей электровозов (устанавливают в ТУ на электровоз соответствующего типоразмера):

Т — климатическое исполнение (указывают только для районов с тропическим климатом по ГОСТ 15150);

У — исполнение для районов с умеренным климатом (в обозначении электровоза не указывают).

Структурная схема условного обозначения электровоза:



А.7 Пример условного обозначения модели электровоза рудничного контактного массой 10 т и напряжением 250 В, 2-го типоразмера по сцеплению с колеей шириной 900 мм, в климатическом исполнении Т:

К10Н2-900-Т-ТУ

Приложение Б
(справочное)

Методы испытаний электровозов и их основных сборочных единиц для оценки ресурсов

Ресурсные испытания электровоза и его составных частей проводят по программам и методикам, разрабатываемым в соответствии с ГОСТ Р 27.403.

Для предварительных испытаний составных частей электровоза применяется метод стендовых ускоренных ресурсных испытаний по плану [NU_{Σ}]*. Испытывают одно изделие до достижения наработки $t_{и}$, ч, или предельного состояния, указанного в КД на электровоз.

Испытания проводят на предприятии-изготовителе или в специализированном испытательном центре в зависимости от наличия стендов. При этом продолжительность испытаний $t_{и}$, ч, вычисляют по формуле

$$t_{и} = \frac{K_{т} T_{р}}{K_{у.и}}, \qquad (Б.1)$$

где $T_{р}$ — 80 %-ный ресурс сборочной единицы, указанный в НД на электровоз, ч;

$K_{т}$ — коэффициент продолжительности испытаний с учетом соотношения 80 %-ного и среднего ресурсов при принятом распределении ресурса по закону Вейбула и коэффициенте вариации (таблица Б.1);

$K_{у.и}$ — суммарный коэффициент ускорения при стендовых испытаниях.

Данные испытаний обеспечивают достоверность контроля 80 %-ного ресурса с доверительной вероятностью не менее 0,8 и относительной ошибкой не более 0,2 при объеме не более 20 единиц.

Коэффициенты для расчета продолжительности стендовых ресурсных испытаний основных сборочных частей электровоза приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1 — Коэффициенты для расчета продолжительности стендовых ресурсных испытаний сборочных частей электровоза

Наименование основных сборочных частей электровоза	Коэффициент вариации ресурса v	Коэффициент продолжительности испытаний $K_{т}$
Электровоз в сборе	0,37	1,41
Тяговые электродвигатели	0,36	1,37
Ходовая часть электровоза	0,36	1,47
Система управления	0,36	1,37

80 %-ный ресурс считают подтвержденным, если изделие не достигло предельного состояния на момент достижения наработки $t_{и.}$

При отсутствии стендов контроль ресурсов составных частей и электровоза в сборе допускается проводить экспертным методом при приемочных испытаниях, а также при дальнейшей эксплуатации опытного образца.

Основным методом проведения периодических испытаний электровоза в сборе и его сборочных единиц является эксплуатационный по плану [NUT].

Выполняют испытания не менее пяти изделий до достижения наработки $t_{и} = T_{р}$.

Данные испытаний обеспечивают достоверность контроля 80 %-ного ресурса с доверительной вероятностью не менее 0,8 и относительной ошибкой не более 0,2.

80 %-ный ресурс считают подтвержденным, если за время испытаний 80 % наблюдаемых изделий не достигли предельного состояния.

---

* Определение планов испытаний — по ГОСТ Р 27.403.

Приложение В
(справочное)

Применяемость показателей электровоза в зависимости от вида испытаний

Таблица В.1

Наименование показателя	Применяемость показателя по видам испытаний					
	Предварительные	Приемочные	Квалификационные	Приемо-сдаточные	Периодические	Сертификационные
1 Параметры конструкции:						
1.1 Масса, кг:						
- конструктивная	+	–	+	+	–	–
- подрессоренная эксплуатационная	+	–	+	+	–	–
1.2 Основные размеры:						
- длина	+	–	+	+	+	–
- ширина	+	–	+	+	–	–
- высота	+	–	+	+	+	–
1.3 Жесткая база, мм	+	–	+	+	+	–
1.4 Клиренс, мм	+	+	+	+	+	–
1.5 Вылет буфера, мм	+	+	+	+	+	–
1.6 Расстояние от рельса до оси кармана сцепного устройства	+	+	+	+	+	–
1.7 Диаметр колеса, мм	+	–	–	+	–	–
1.8 Ширина колеи, мм	+	–	–	+	–	–
1.9 Жесткость подвески рамы, кгс/мм	+	–	+	+	–	–
1.10 Пневмосистема и гидросистема	+	–	+	+	–	–
2 Энергетические, кинетические и силовые показатели:						
2.1 Номинальная мощность тяговых электродвигателей, кВт	+	–	+	+	+	–
2.2 Параметры часового режима	+	+	+	–	+	–
2.3 Параметры длительного режима	+	–	+	–	+	–
3 Показатели надежности:						
3.1 80%-ный ресурс до капитального ремонта электровоза, т · км/ч	+*	–	–	–	+	–
3.2 80%-ные ресурсы до капитального ремонта (замены) основных сборочных единиц, ч:						
- тяговых электродвигателей	+*	–	–	–	+	–
- системы управления	+*	–	–	–	+	–
- пневматической (гидравлической) системы	+*	–	–	–	+	–
- ходовой части	+*	–	–	–	+	–
3.3 Средняя наработка на отказ, ч	+*	+	–	–	+	–
4 Показатели безопасности:						
4.1 Уровень звука на рабочем месте машиниста при движении электровоза, дБА	+	+	+	–	+	+
4.2 Корректированные уровни общей вибрации на рабочем месте машиниста при движении электровоза, дБ	+	+	+	–	+	+
4.3 Уровень освещенности пути, лк	+	+	–	–	+	+
4.4 Уровень звука сигнализатора, дБА	+	+	–	–	+	+
4.5 Функционирование защит и блокировок электровоза	+	+	+	–	+	+
4.6 Исполнение и маркировка электрооборудования	+	+	–	–	+	+
4.7 Оснащенность электровоза устройствами и приборами безопасности, защит и блокировок, знаками безопасности и инструментом, предусмотренными НД на электровоз	+	+	–	–	+	+
4.8 Контрольный осмотр электровоза и его систем на соответствие требованиям НД к их монтажу	+	+	+	+	+	–
4.9 Вписывание электровоза в сечение горных выработок на закруглении пути	+	+	–	+	+	–

Окончание таблицы В.1

Наименование показателя	Применяемость показателя по видам испытаний					
	Предварительные	Приемочные	Квалификационные	Приемо-сдаточные	Периодические	Сертификационные
4.10 Проверка устойчивости электровоза при движении по закруглению рельсового пути	+	+	+	–	+	–
5 Эргономические показатели:						
5.1 Рабочее место машиниста:						
5.1.1 Размеры кабины	+	+	–	–	+	+
5.1.2 Размеры рабочей зоны досягаемости рук машиниста, мм	+	+	–	–	+	–
5.1.3 Размеры пульта и кресла машиниста, мм	+	+	–	–	+	–
5.2 Требования к органам управления и контроля:						
5.2.1 Основные размеры рычагов управления, мм	+	+	–	–	+	–
5.2.2 Усилия на рукоятках органов управления, *Н*	+	+	–	–	+	–
5.3 Функционирование системы управления, защит и блокировок	+	+	+	+	+	+
6 Общие показатели:						
Качество сборки и работоспособность электровоза	+	+	+	+	–	–

* Испытания проводят на предприятии-изготовителе или в специализированном испытательном центре в зависимости от наличия стендов.

Примечание — Знак «+» означает применяемость, знак «–» — неприменяемость соответствующих показателей.

Библиография

[1] Правила безопасности в угольных шахтах (ПБ 05-618—03), утвержденные постановлением Госгортехнадзора России от 05.06.03 № 50

[2] Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом (ПБ 03-553—03), утвержденные постановлением Госгортехнадзора России от 13.05.03 № 30

[3] Правила безопасности при строительстве подземных сооружений (ПБ 03-428—02), утвержденные постановлением Госгортехнадзора России от 02.11.01 № 49

[4] Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8.562—96

[5] Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8.566—96

УДК 622.625.28-831:006.354 ОКС 73.100.40 ОКП 34 5232

Ключевые слова: стандарт, конструкция, технические требования, требования безопасности, правила приемки, указания по эксплуатации, методы испытаний, электровозы рудничные контактные

Редактор *Е.Г. Кузнецова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 14.08.2014. Подписано в печать 30.10.2014. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,33. Тираж 59 экз. Зак. 4414.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru