

Конструкция двери и дверной рамы в огнезадерживающей перегородке должна обладать такой же степенью огнестойкости, что и сама перегородка.

13.2.4. Размеры кабины устанавливаются по ГОСТ 12.2.056. Внутренние габариты кабины, просветы окон, основные размеры высот пульта и кресла, должны устанавливаться из расчета создания оптимальных условий управления сидя и стоя для лиц ростом от 165 до 190 см. В кабине должны быть расположены места машиниста и помощника машиниста, а также откидное сиденье для машиниста-инструктора.

13.2.5. Откидное сиденье машиниста-инструктора должно быть расположено так, чтобы не создавать помех работе машиниста и помощника машиниста. Размеры сиденья и место установки должны обеспечивать машинисту-инструктору возможность контроля за работой машиниста в удобной позе сидя.

13.2.6. Общее конструктивное решение внутреннего пространства кабины и ее оборудования должно создавать минимальное число выступающих граней и углов, которые могли бы угрожать безопасности машиниста или помощника.

13.2.7. В узких местах для исключения возможного удара все кромки должны быть обязательно округлены, а также облицованы мягким материалом (элементы пассивной защиты).

13.2.8. Для облицовки стенок кабины и конструктивных элементов не должны применяться материалы, разрушающиеся с осколками.

13.2.9. Внутреннее пространство кабины должно быть легко очищаемым.

13.2.10. Управление электровозом должно обеспечиваться машинистом в свободной позе сидя или стоя по его желанию. Место машиниста должно располагаться справа от продольной оси кабины, а место помощника машиниста – слева от продольной оси кабины. Рабочее место помощника должно находиться на одном уровне с местом машиниста.

13.2.11. Кабина машиниста должна быть оборудована аварийным выходом с использованием боковых оконных проемов. Для выхода через аварийный люк, последний должен быть обеспечен веревочной лестницей или фалом.

13.2.12. Организация рабочих мест управления электровозом.

13.2.12.1. Пульт управления и кресло должны быть функционально связаны между собой в части обеспечения строго рациональной посадки машинистов ростом от 165 до 190 см.

13.2.12.2. Основные органы управления (далее ОУ) и средства отображения информации (далее СОИ) должны размещаться в наиболее

удобной для манипулирования и обзора зоне. Для сокращения количества информационных элементов и органов управления предпочтительна установка приборов многоцелевого назначения. В центре панели управления пульта должен быть расположен держатель для хранения бланков оперативной служебной информации.

13.2.12.3. Функциональная связь пульта и кресла предполагает необходимость создания большой и широкой ниши для ног. При этом время для экстренного покидания рабочего места машинистом не должно превышать 3 с.

13.2.12.4. Кресла не должны усиливать вибрацию и амплитуду толчков на стыках рельсов на сиденье кресла. Кресло должно быть жестко закреплено вместе с механизмом перемещения на полу.

13.2.12.5. Кресло должно иметь мягкую обивку из стойкого, воздухопроницаемого, легкоочищаемого материала.

13.2.12.6. Кресла не должны при работе прикасаться к пульта.

13.2.13. Светотехническое оборудование.

13.2.13.1. Уровни искусственной освещенности кабины машиниста должны соответствовать ОСТ 32.120.

13.2.13.2. В кабине машиниста должны быть предусмотрены следующие виды освещения:

- рабочее, обеспечивающее освещенность на уровне пульта от 20 лк до 60 лк с возможностью регулировки освещенности до 10 % от максимальной, рассчитанное на напряжение 110 В;

- аварийное, обеспечивающее освещенность на уровне пульта 2-9 лк

13.2.13.3. В кабине машиниста должны быть предусмотрены системы местного освещения:

- для подсветки графика движения на рабочем месте машиниста, панелей с оперативными органами управления, столика помощника машиниста, обеспечивающая освещенность не менее 10 лк с плавной регулировкой до 1 лк;

- для подсветки шкал контрольно-измерительных приборов пульта управления, обеспечивающая яркость шкал с белым полем от 2 кд/м^2 до 5 кд/м^2 с плавной регулировкой до значений не более $0,6 \text{ кд/м}^2$.

13.2.14.4. Рабочее и аварийное освещение кабины должно быть выполнено с помощью источников света на напряжение 110 В постоянного тока. В кабине должны быть предусмотрены розетки для включения переносных светильников.

13.3. Машинное отделение (помещение)

13.3.1. Расположение внутренних конструкций и их размеры, габариты условных проходов должны быть выполнены в соответствии ГОСТ 12.2.056.

13.3.2. Пол кабины и служебного тамбура должны быть расположены на одном уровне и быть ровными по всей своей площади для обеспечения безопасного перемещения.

13.4. Наружное оборудование

13.4.1. Светосигнальные приборы на лобовой стене головного вагона должны быть белого и красного цвета, и располагаться как с правой, так и с левой стороны на высоте 1500...1700 мм от уровня головки рельса с расстоянием между ними не менее чем 1300 мм. Допускается разработка двухцветного (красного и белого свечения) буферного фонаря, размещенного в одном корпусе.

13.4.2. Должна быть предусмотрена возможность отдельного включения светосигнальных приборов.

13.4.3. Должна быть предусмотрена защита светосигнальных приборов, связанная с климатическими условиями, такими как замерзание и конденсация влаги внутри.

13.4.4. Для освещения пути и контактного провода на лобовой части кабины должен быть установлен прожектор. Осевая сила света прожектора должна быть в пределах $(6,4 \div 9,6) \cdot 10^5$ кд, угол рассеяния от оси в пределах 0,1 осевой силы света в вертикальной и горизонтальной плоскостях, не менее 3°. Схема включения прожектора должна обеспечивать возможность включения режима «яркий свет» с осевой силой в пределах $(6,4 \div 9,6) \cdot 10^5$ кд и режима «тусклый свет», обеспечивающего силу света в пределах $(0,7 \div 1,2) \cdot 10^5$ кд на расстоянии 20 м от прожектора.

13.4.5. Для прожектора светосигнальных приборов должны быть применены стёкла, выдерживающие удары от случайного столкновения с птицами.

13.4.6. Прожектор должен иметь удобный доступ для возможности регулировки в вертикальной и горизонтальной плоскостях, а также замены лампы (светодиодного модуля) из кабины.

13.4.7. Электровозы должны быть оборудованы пневматическими звуковыми сигнальными устройствами (свистком и тифоном), работающими от сжатого воздуха и иметь характеристики в соответствии с ГОСТ 28466 и

ГОСТ 12.2.056. Управление тифоном и свистком должно осуществляться кнопками, установленными на пульте управления на рабочем месте машиниста и помощника машиниста и педалью, соединенной с пневмоклапаном прямого действия.

13.4.8. Тифоны при давлении подаваемого воздуха 0,8 МПа должны обеспечивать звуковой сигнал с частотой основного тона 360...380 Гц и уровнем звука 120 ± 5 дБ на расстоянии 5 м от электровоза.

13.4.9. Свистки при давлении воздуха 0,8 МПа должны давать звуковой сигнал с частотой основного тона 600...700 Гц и уровнем звука не менее 105 дБ на расстоянии 5 м от электровоза.

13.4.10. Путьочиститель.

13.4.10.1. Лобовая часть кабины должна быть оборудована путьочистителем, рассчитанным на усилие не менее 150 кН (при приложении равномерной распределённой нагрузки).

13.4.10.2. На путьочистителях должна быть предусмотрена возможность установки металлических щеток для очистки пути в зоне прохода корпусов тяговых редукторов.

13.4.11. На лобовой части кабины должна быть предусмотрена полоса, нанесенная красно-оранжевой флюоресцирующей краской общей площадью не менее $1,2 \text{ м}^2$.

13.5. Окна и двери

13.5.1. Удельная мощность электрообогрева окон должна быть не менее $0,1 \text{ Вт/см}^2$.

13.5.2. Кроме электрообогрева обогрев лобовых стекол дополнительно может производиться теплым воздухом от вентиляторов системы отопления или кондиционирования.

13.5.3. Для защиты от возможного перегрева стёкол должны применяться автоматические регуляторы температуры. Конструкция окон и климатического оборудования должна обеспечивать отсутствие конденсата на лобовых и боковых окнах.

13.5.4. Боковые окна кабины машиниста должны быть открываемыми по одному окну на каждой стороне, иметь многослойную, либо усиленную конструкцию стекла.

13.5.5. Стекла в боковых окнах кабины машиниста должны иметь электрообогреваемую зону, необходимую для обеспечения обзора через зеркала заднего вида.

13.5.6. Устройство закрывания бокового окна должно надежно удерживать его в закрытом положении при всех скоростях движения

электровоза и при скрещивании с другими поездами.

13.5.7. Лобовые стекла должны быть оборудованы стеклоочистителями и стеклоомывателями.

13.5.8. Внутри кабины машиниста окна должны быть предусмотрены солнцезащитные экраны (шторки), с возможностью фиксации их положения на любом уровне по высоте окна.

13.5.9. Лобовые и боковые окна должны предотвращать попадание влаги, снега и пыли в кабину машиниста. Проверка должна осуществляться дождеванием.

13.5.10. Стекла лобовых окон кабины электровоза не должны допускать искажения восприятия цветности сигналов, принятой для световой сигнализации на железнодорожном транспорте по ГОСТ 24179.

Коэффициент пропускания стекол в видимой области спектра должен быть не менее 70 %.

Допускается нанесение в верхней части лобового и боковых стекол прозрачной светозащитной голубой полосы (малирование), при незначительном снижении коэффициента светопропускания.

13.5.11. Наружные двери должны открываться внутрь, иметь замки для ручного запираания их снаружи, фиксаторы в открытом положении. Наружные двери должны иметь конструкцию, обеспечивающую их открытие с платформы или с первой ступени входной лестницы.

13.5.12. Конструкция электровоза должна предусматривать возможность входа локомотивной бригады через наружные двери с высоких, низких платформ и с земляного полотна.

13.5.13. Должно быть предусмотрено устройство, предотвращающее несанкционированное открывание дверей.

13.5.14. Требования по ударопрочности лобового стекла должны соответствовать ГОСТ 12.2.056.

13.6. Системы обеспечения микроклимата

13.6.1. Хладоагент кондиционеров должен быть озонобезопасным и иметь пожарный и санитарно-гигиенический сертификаты.

13.6.2. Управление системой обеспечения микроклимата в кабине должно осуществляться с пульта машиниста.

13.6.3. Датчики температуры воздуха в кабине машиниста должны располагаться таким образом, чтобы обеспечивать автоматическое поддержание микроклиматических параметров в заданных нормативных пределах.

13.6.4. Температура нагреваемых поверхностей (подлокотники, панели) в кабинах должна быть не более 45°C.

13.6.5. Должна быть предусмотрена защита от перегрева и от замыканий на корпус электронагревательных элементов калориферов системы отопления.

13.6.6. Коэффициент теплопередачи ограждений (средний) кабины должен быть не более 1,5 - 1,7 Вт/м²·К. Коэффициент герметичности (температурный) кабины должен быть не более 0,055 1/°С·ч.

13.7. Санитарно- бытовые устройства

13.7.1. В кузове должны устанавливаться экологически чистые умывальник и туалет.

13.7.2. На электровозе должны быть предусмотрены:

- шкаф для хранения верхней одежды (высота не менее 1200 мм, ширина 450-500 мм, глубина 250-400 мм) и ручного багажа локомотивной бригады размером не менее 500х400х300;
- шкафчик для размещения аптечки с набором медикаментов для оказания первой доврачебной помощи;
- холодильник для хранения продуктов и напитков;
- микроволновая печь
- две пепельницы
- отсек или место для хранения комплекта электрозащитных средств;
- отсек или место для хранения комплекта индивидуальных средств защиты локомотивной бригады;
- отсек, либо место для хранения двух огнетушителей - один порошковый объёмом 6 литров и один углекислотный для тушения электрооборудования, с правилами пользования ими;
- место для хранения тормозных башмаков (изготовленных по ТУ-32-01124323-72-94).

13.8. Надписи, знаки и маркировка оборудования

13.8.1. Всё оборудование электровоза должно иметь заводские таблички или маркировку и клейма, предусмотренные документацией.

13.8.2. Оборудование должно иметь обозначение, соответствующее позиционному в принципиальных электрических и пневматических схемах. Предохранители должны помимо схемного обозначения иметь маркировку с указанием типа и номинального тока плавкой вставки.

13.8.3. На бортах электровоза должны быть нанесены указатели, технические отметки и знаки.

13.8.4. Маркировка электротехнических изделий должна соответствовать ГОСТ 18620.

14. ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНЕ ЗДОРОВЬЯ, ТРУДА И ЭКОЛОГИИ

14.1 Общие требования

14.1.1. Безопасность локомотивной поездной бригады должна обеспечиваться во всех режимах эксплуатации электровоза:

- всеми системами (узлами, устройствами и т. д.) электровоза в соответствии с их функциональным назначением, в том числе:
 - комплексом бортовых систем управления;
 - системами контроля, диагностики и регистрации, контролирующими состояние и работу технических средств и машиниста;
 - надежным построением конструкции электровоза, его систем и узлов с обеспечением нормируемого запаса прочности;
 - травмобезопасным исполнением кабины машиниста и бытовых помещений;
 - применением в конструкции электровоза и его системах экологически чистых и пожаробезопасных материалов и химических веществ;
 - специальными системами и устройствами обеспечения безопасности, входящими в состав электровоза:
 - устройствами для поглощения энергии удара;
 - средствами обнаружения и ликвидации пожара;
 - устройствами эвакуации локомотивной бригады и обслуживающего персонала, а также комплексом других необходимых организационно-технических мер.

14.1.2 В электровозе должны быть предусмотрены меры по защите от несанкционированных и ошибочных действий локомотивной бригады, обслуживающего персонала, способных привести к аварийным ситуациям.

14.3. Противопожарная защита

14.2.1. Пожарная безопасность должна обеспечиваться системами предотвращения пожара, системой сигнализации и пожаротушения. Требуемый уровень безопасности должен обеспечиваться в соответствии с

ГОСТ 12.1.004.

14.2.1.1. В конструкции электровоза должны применяться негорючие и трудногорючие материалы с показателями, приведенными в ГОСТ 12.1.044, имеющие сертификат пожарной безопасности и санитарно-эпидемиологическое заключение.

14.2.1.2. Требование по огнестойкости стены кабины изложено в п.13.2.3.

14.2.1.3. Аварийный выход из кабины изложено в п.13.2.11.

14.2.2. Требования к электрооборудованию

14.2.2.1. Электрооборудование должно быть рассчитано на возможные механические, электрические и термические нагрузки.

14.2.2.2. Низковольтное (до 1000 В) оборудование постоянного тока в нормальном режиме должно быть выполнено по двухпроводной системе, изолировано от "корпуса" электровоза и иметь сигнализацию о снижении сопротивления изоляции;

14.2.2.3. Температура на поверхности кожухов электронагревателей (электродвигателей для отопления) не должна превышать + 60°C. Температура на поверхности всех элементов электрооборудования и защитных поверхностей должна иметь значения, исключающие возможность возгорания близлежащих элементов и конструкций.

14.2.2.4. Тяговые двигатели должны быть оборудованы датчиками контроля температуры нагрева проводов и кабелей, температура которых на поверхности не должна превышать 200°C.

14.2.3. Пожарная сигнализация.

14.2.3.1. Система пожарной сигнализации должна обеспечивать гарантированное обнаружение перегрева и загорания, сигнализацию о его возникновении (оптическую и акустическую), вывод информации на пульт машиниста или на пульт управления противопожарной установки. В обеих кабинах должна быть предусмотрена акустическая и оптическая сигнализация. Система пожарной сигнализации должна состоять из: пожарных извещателей, реагирующих на тепло/дым и пожарного приемно-контрольного прибора.

14.2.3.2. При срабатывании пожарной сигнализации сигнал поступает на пульт машиниста («Пожар», «Неисправность») и на отключение установки кондиционирования воздуха.

14.2.3.3. Оповещение машиниста электровоза при срабатывании пожарного извещателя осуществляется при помощи светового и звукового сигнала, дублируемого на дисплее пульта машиниста с указанием места возникновения пожара. В случае неисправности установки пожарной сигнализации на дисплее в кабине машиниста появляется подробное

сообщение о месте нахождения неисправности. Передача информации о пожаре может осуществляться с пунктов аварийной связи. В случае нахождения электровоза в отстое сигнал должен поступать по радиоканалу дежурному по депо.

14.2.3.4. Пожаротушение должно быть автоматическим. В качестве огнетушащих веществ использовать негорючие газы.

14.2.3.5. Установка пожаротушения должна обеспечивать дистанционное и автоматическое включение.

14.2.3.6. Подача огнетушащего вещества должна обеспечивать поступление во все пожароопасные отсеки электровоза.

14.2.3.7. При обнаружении пожара во втором локомотиве (при срабатывании пожарной сигнализации) при движении по системе многих единиц – система должна осуществить пожаротушение в автоматическом режиме

14.2.3.8. Электровозы оснащаются ручными огнетушителями согласно Норм оснащения объектов и подвижного состава.

14.3. Санитарно-гигиенические требования

14.3.1. Конструкция электровоза должна обеспечивать защиту локомотивной бригады и обслуживающего персонала от воздействия возникающих вредных и опасных производственных факторов по ГОСТ 12.0.003.

14.3.2. Микроклимат кабины управления

14.3.2.1. В системе обеспечения микроклимата кабины должно быть предусмотрено следующее оборудование:

- система кондиционирования воздуха, выполняющая функции охлаждения, отопления и вентиляции;

- устройство подачи теплого воздуха для обогрева ног машиниста и помощника машиниста.

14.3.2.2. Температура воздуха в кабине должна поддерживаться автоматически с точностью $\pm 2^{\circ}\text{C}$ с возможностью ручной коррекции её величины в диапазоне $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

14.3.2.3. Параметры микроклимата в кабине должны соответствовать требованиям представленным в таблице 14.1.

Таблица 14.1 - Параметры микроклимата в кабине

	Нормативное значение при температуре окружающего воздуха, °С		
	ниже +10	от +10 до +20	от +20 до +40
Температура воздуха на высоте 1500 мм от пола, °С	от 20 до 24	от 20 до 24	22+0,25(tн-19)+2
Перепад температуры воздуха на высоте 1500/150 мм, °С	не более 5		
Перепад температуры воздуха по горизонтали (по ширине кабины) на высоте 150 мм от ограждения °С	не более 5		
Температура пола, °С	не менее +15	-	-
Температура стенки, °С	не менее +15	-	-
Относительная влажность воздуха, %	30-70	30-70	не более 70
Скорость движения воздуха на рабочем месте машиниста, м/сек	не более 0,25	не более 0,4	не более 0,4

Примечание: * - температура ограждения (пола, потолка, стенок кабины) не должна быть ниже температуры воздуха в 150 мм от ограждения более чем на 5°С.

14.3.3. Защита от шума и вибрации

14.3.3.1. Уровни звука и звукового давления в кабине машиниста при движении электровоза на скоростях вплоть до максимальной и работающем вспомогательным оборудованием не должны превышать величин, указанных в таблице.

14.3.3.2. Предельно допустимые уровни звука и звукового давления в кабине электровоза приведены в таблице 14.2.

Таблица 14.2 - Предельно допустимые уровни звукового давления

Место измерения шума	Предельно допустимые уровни звукового давления, в дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Кабина	99	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Примечание- Уровни звукового давления в октавных полосах частот в дБ, уровни звука в дБА (для шума, создаваемого в помещениях системами охлаждения, вентиляции, воздушного отопления и другим инженерно-

техническим оборудованием) – на 5 дБ меньше фактических уровней шума.

14.3.3.3. Уровни инфразвука в кабине машиниста при движении электровоза на скоростях вплоть до максимальной не должны превышать значений, указанных в таблице 14.3.

Таблица 14.3 - Уровни инфразвука в кабине машиниста

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	Уровни звукового давления, дБ, не более
2,0	102
4,0	102
8,0	99
16,0	99
Уровень звука в дБ "Лин", не более	105

14.3.3.4. Величины виброускорений в кабине на рабочих местах локомотивной бригады (сиденьях кресел) при движении электровоза на скоростях вплоть до максимальной не должны превышать значений СП 2.5.1336.,

14.3.4. Уровни электромагнитного излучения в кабине должен соответствовать требованиям СП 2.5.1336.

14.3.5. Состояние воздушной среды

14.3.5.1. Предельно-допустимая концентрация (ПДК) загрязняющих веществ в воздухе кабины не должны превышать концентраций по ГН 2.1.6.1338. Оценка состояния воздушной среды ведётся по содержанию двуокиси углерода (СО₂) и продуктов деструкции полимерных материалов в нормальных условиях (при температуре воздуха в кабине от плюс 20 до плюс 40°С).

Наружный и рециркуляционный воздух должны очищаться с помощью фильтров со степенью очистки не менее 95%.

14.3.6. Уровни искусственной освещённости кабины машиниста должны соответствовать ОСТ 32.120.

14.4. Охрана труда

14.4.1. На электровозе должны быть нанесены знаки безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.056.

14.4.2. В электровозе должны быть предусмотрены устройства блокировки кнопок управления на пульте машиниста и переключателя направления

движения электровоза.

14.4.3. Аппаратура, устройства и оборудование, входящие в состав электровоза, должны быть выполнены в соответствии с требованиями системы стандартов безопасности труда для защиты локомотивной бригады, обслуживающего персонала от воздействия вредных и опасных факторов.

14.4.4. Должны быть предусмотрены технико-организационные меры и технические средства для выполнения аварийно-восстановительных работ в случае аварии электровоза.

14.4.5. Энергопоглощающие устройства.

Энергопоглощение при аварийном соударении должно обеспечиваться следующими конструктивными элементами:

- поглощающим аппаратом автосцепки;
- жертвенной зоной, деформация которой не затрагивает жизненного пространства кабины.

14.4.6. Конструкция электровоза должна обеспечивать удобный и безопасный доступ обслуживающего персонала к обслуживаемым агрегатам и устройствам.

14.4.7. Дверцы, кожухи и заслонки, которые закрывают доступ к отдельным конструктивным элементам или приборам, должны оснащаться простыми и надежными быстродействующими запорами.

14.4.8. Для исключения возможности попадания обслуживающего персонала под напряжение должны быть предусмотрены блокировки дверей высоковольтных камер, обеспечивающие безопасное обслуживание одиночного электровоза, а также двух электровозов, работающих по системе многих единиц.

14.4.9. Для заземления крышевого оборудования должен использоваться высоковольтный заземлитель с ручным приводом, приводимым в действие при разблокировании высоковольтных камер. Для заземления силовых конденсаторов должен использоваться заземлитель с ручным приводом. Должна быть исключена возможность доступа к высоковольтным токоведущим частям без заземления крышевого оборудования и силовых конденсаторов. Допускается использование одного заземлителя, совмещающего в себе функции заземлителя крышевого оборудования и заземлителя силовых конденсаторов.

14.4.10. Для исключения возможности попадания обслуживающего персонала под напряжение при питании электровоза от сети депо должна быть предусмотрена розетка для подачи через нее напряжения на катушку контактора деповской сети

14.4.11. Для обеспечения правильного включения тормозной системы при смене поста управления должно быть предусмотрено устройство блокировки тормозов.

14.4.12. Включение электровоза в работу должно обеспечиваться при выполнении следующих условий:

- 1) устройство блокировки тормозов данного поста управления находится во включенном положении;
- 2) выключатели пульта машиниста разблокированы;
- 3) реверсивный переключатель контроллера машиниста находится в одном из рабочих положений.

14.4.13. На электровозе должно быть предусмотрено устройство аварийной остановки поезда, обеспечивающее включение экстренного торможения с одновременным включением тифона и подачей песка под нечётные по ходу электровоза колесные пары и прекращением подачи песка при скорости движения менее 10 км/ч.

14.4.14. Электровоз должен быть оборудован:

- одной заземляющей штангой для заземления контактного провода;
- диэлектрическими ковриками и перчатками.

14.5. Экологическая безопасность и утилизация

14.5.1. Уровень внешнего шума при движении электровоза со скоростью равной 2/3 от конструкционной не должен превышать 84 дБА – при движении по бесстыковому пути, 87 дБА – по звеньевому пути.

14.5.2. В электровозе должны применяться облицовочные, декоративные и другие материалы, исключаящие накопление грязи и позволяющие легко производить уборку и гигиеническую обработку.

15. ТРЕБОВАНИЯ ПО НАДЕЖНОСТИ И ГОТОВНОСТИ

15.1 Общие требования

15.1.1. Контроль за техническим состоянием оборудования электровоза, имеющего отношение к безопасности движения, а также его текущее содержание должны быть организованы и осуществляться таким образом, чтобы эксплуатация электровоза происходила в штатном режиме и при тех условиях, которые предусмотрены требованиями к его эксплуатации.

15.1.2. Конструкционные решения критически важного оборудования

электровоза, включая экипажную часть, электрооборудование, тормозную систему и систему управления, должны быть реализованы таким образом, чтобы в случае частичного отказа или сбоя обеспечить возможность продолжать движение поезда без последующего повреждения оборудования, которое должно полностью сохранить работоспособность.

15.1.3. Все неисправности, которые могут быть устранены во время планового захода локомотива в депо или пункты технического обслуживания (ПТОЛ) – отказом третьего вида не являются и статистическому учету не подлежат. В качестве планового захода локомотива в депо или в пункты технического обслуживания (ПТОЛ) считается простой подвижного состава с целью устранения неисправностей максимальной продолжительностью до 60 минут дополнительно к установленному железной дорогой нормативу времени для технического обслуживания.

15.1.4. В процессе эксплуатации электровоза у Заказчика, не учитываются отказы и время на их устранения в случаях:

- зависимые, обусловленные другими отказами; - вызванные воздействием внешних факторов;

- вызванные нарушением обслуживающим персоналом требований руководства по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту; - единичного характера, причина которого не установлена;

- причины возникновения которых устранены в результате доработок.

15.1.5. При наличии признаков отказов второго и третьего вида одновременно, отказ учитывается только по одному из видов. Конкретный вид отказа определяется по результатам расследования.

15.1.6. Признаком отказа второго вида является отказ локомотива, в результате которой допущена задержка поезда на перегоне хотя бы по одному из путей или станции сверх времени установленного графиком движения, на один час и более.

15.1.7. Признаком отказа третьего вида является неисправность локомотива, повлекшая за собой простой локомотива в депо или на стойле ПТОЛ для устранения неисправности более 60 минут от установленного норматива времени для планового технического обслуживания.

15.1.8. Надежность электровоза при наличии полного технического (сервисного) обслуживания Изготовителем или уполномоченной Изготовителем электровоза организации, должна характеризоваться следующими показателями.

- средняя наработка на отказ второго вида – не более 3,0 случаев на 1 млн. км пробега;

- средняя наработка на отказ третьего вида – не более 16 случаев на 1

млн. км пробега.

15.1.9. Коэффициент готовности (внутренней готовности) определяется как вероятность того, что электровоз окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых его использование по назначению не предусматривается – плановые технические обслуживания и ремонты, запас, резерв, ожидание работы или ремонта, пересылка и т.п. (ОСТ 32.46-95).

Время нахождения электровоза в работоспособном состоянии определяется по формуле

$$T_{рс} = T_{ф} - T_{от}$$

где:

$T_{рс}$ – суммарное время пребывания электровозов в работоспособном состоянии в рассматриваемом периоде эксплуатации;

$T_{ф}$ – фонд времени электровозов;

$T_{от}$ – суммарное время пребывания электровоза в неработоспособном состоянии в связи с их неплановыми ремонтами из-за отказов установленных видов по вине Изготовителя в рассматриваемом периоде эксплуатации, без учета времени пересылки электровоза, времени его простоя в ожидании начала ремонта, а также составляющих простоя в ТО и ремонте, обусловленных организационными задержками, независимыми от Изготовителя.

Коэффициент внутренней готовности определяется по формуле:

$$K_{вг} = T_{рс} / (T_{рс} + T_{от})$$

При соблюдении требований оговоренных в руководстве по эксплуатации на электровоз, коэффициент готовности (внутренней готовности) электровоза должен быть не менее 0,96.

15.1.10. Коэффициент технической готовности в соответствии с ОСТ определяется как отношение математического ожидания суммарного времени пребывания электровоза в работоспособном состоянии за определенный период эксплуатации к математическому ожиданию суммарного времени пребывания электровоза в работоспособном состоянии и простоев, обусловленных техническим обслуживанием и ремонтом за тот же период.

Время нахождения электровоза в работоспособном состоянии определяется по формуле:

$$T_{рс} = T_{ф} - T_{пл}$$

где:

$T_{рс}$ – суммарное время пребывания электровозов в работоспособном состоянии в рассматриваемом периоде эксплуатации;

$T_{ф}$ – фонд времени электровозов;

$T_{пл}$ – суммарное время пребывания электровозов в неработоспособном состоянии в связи с их планово-предупредительными техническими обслуживаниями и ремонтами рассматриваемом периоде эксплуатации, без учета времени пересылки электровоза, времени его простоя в ожидании начала ремонта, а также составляющих простоя в ТО и ремонте, обусловленных организационными задержками, независимыми от Изготовителя.

Коэффициент технической готовности определяется по формуле:

$$K_{тг} = T_{рс} / (T_{рс} + T_{пл})$$

При соблюдении требований оговоренных в руководстве по эксплуатации на электровоз, коэффициент технической готовности электровоза должен быть не менее 0,95.

15.2. Ремонтпригодность.

15.2.1. Общая конструкционная компоновка, а также размещение оборудования электровоза должны обеспечивать возможность быстрой локализации неисправности и ее устранения. Все элементы конструкции должны иметь исполнение, обеспечивающее их легкодоступность, пригодность к замене без демонтажа соседних (смежных) элементов, а также удобство эвакуации требующего ремонта и доставки отремонтированного оборудования. Компоненты, подлежащие частому техническому обслуживанию, должны иметь возможность замены без демонтажа всего узла. Замена компонентов, вероятность выхода из строя которых невелика, должна осуществляться без их предварительной разборки.

15.2.2. Все конструктивные элементы (механических, электрических, пневматических и других систем) должны проектироваться с максимальным использованием модульного принципа. Размещение этих модулей на электровозе, конструкция их крепления и соединения с электрическими кабелями и воздуховодами должны быть выполнены таким образом, чтобы обеспечить возможность максимально быстрой замены всех модулей. В модулях, масса которых превышает 20 кг, должны быть предусмотрены места для их строповки с помощью грузоподъемных механизмов. Вмонтированные в модули устройства, в отношении которых предусматриваются или ожидаются работы по ремонту и техническому обслуживанию, должны быть

легкодоступны и заменяемы.

15.2.3. Все устройства защиты низковольтных цепей (например, предохранители, автоматические выключатели) и информационно-тестовые разъемы накопителя неисправностей должны быть расположены в низковольтных шкафах выше уровня пола с возможностью удобного доступа.

15.2.4. Должно быть обеспечено удобство осмотра ходовой части электровоза и его экипирования.

15.2.5. Должна обеспечиваться возможность подключения питательной магистрали депо со сжатым воздухом к электровозу, подключение внешнего электропитания.

15.2.6. Дверцы, кожухи и заслонки, закрывающие доступ к обследуемым конструктивным элементам или приборам, должны оснащаться простыми и надежными быстродействующими запорами. Доступ к элементам, находящимся под высоким напряжением, должен быть ограничен за счет применения специальных замков

15.2.7. Перечни регламентных работ (операций), подлежащих выполнению на техническом обслуживании и ремонте каждого вида, конструкционных элементов, подверженных износу, с указанием браковочных параметров конструкционных элементов и количество точек, подлежащих смазыванию, а также периодичность и расход должны быть представлены в Руководстве по эксплуатации.

16. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

16.1. Общие требования

16.1.1. Периодичность ремонтов электровоза и его сборочных единиц должна соответствовать пробегам, указанным в таблице 16.1.

Таблица 16.1 – Периодичность технического обслуживания и ремонтов

Вид ремонта	Межремонтный пробег
Технический осмотр (ТО-2), км, не менее	10 000
Техническое обслуживание (ТО-3), км, не менее	100 000
Текущий ремонт (ТР-1), км, не менее	200 000
Текущий ремонт (ТР-2), км, не менее	400 000
Текущий ремонт (ТР-3), км, не менее	600 000
Средний ремонт (СР), км, не менее	1 200 000
Капитальный ремонт (КР), км, не менее	2 400 000

16.1.2. По результатам опытной эксплуатации рекомендуемые

Разработчиком периодичность и объем ТО и ремонтов должны уточняться (Разработчиком совместно с Заказчиком) в зависимости от фактических условий обращения, контроля состояния и восстановления исправности электровозов.

16.1.3. При соблюдении системы периодических обслуживаний и текущих ремонтов в соответствии с таблицей 16.1, электровоз должен сохранять свои технические характеристики в течение всего периода эксплуатации до списания. Срок службы электровоза составляет не менее 40 лет от момента ввода в эксплуатацию (без учета времени длительного отстоя в законсервированном состоянии) или 8.000.000 км пробега, в зависимости от того, что наступит раньше.

17. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Требования к передаваемой с локомотивом Технической документации согласовываются на стадии заключения Контракта (договора) поставки

17.1. Общие требования

В эксплуатационной документации должны быть представлены перечни средств измерений и контроля параметров электровоза и его систем и соответствующие разделы по их метрологическому обеспечению.

При поставке электровозов должны быть предусмотрены средства и методики поверки средств измерений, предусмотренных в конструкции, а также вспомогательного электронного и диагностического оборудования.

17.2. Комплектность

17.2.1. Разработчиком представляется следующая техническая документация и доказательные документы:

- документация на программное обеспечение – в 2 учтенных экз.;
- эксплуатационная документация (ГОСТ 2.601) – 2 комплекта с каждым электровозом;
- документация на оборудование и приспособления для технического обслуживания и ремонта.
- методика приемо-сдаточных и эксплуатационных испытаний, согласованная с заказчиком.

17.2.2. Разработчиками, при проектирования и разработке нового

электровоза, дополнительно должна представляется следующая техническая документация и доказательные документы:

- расчеты, подтверждающие выбранные технические решения – в 2 экз.;
- протоколы стендовых и предварительных заводских испытаний электровоза в целом и его составных частей – в 2 экз.;
- протоколы типовых испытаний;
- конструкторская документация (ГОСТ 2.004) – в 2 учтенных экз.;
- химотологическая карта (с расшифровкой химического состава);

17.3. Формы документов

17.3.1. Вся документация должна быть представлена в бумажном виде в указанном количестве экземпляров и электронном виде для использования в автоматизированных компьютерных системах хранения документации. Формат бумаги – для текстовых документов А4, для чертежей - А0-А4. Электронный вид для текстовых документов и эскизного проекта – Microsoft Word (версия не ниже 10) или Adobe Acrobat (версия не ниже 5), для чертежей – Autocad (версия не ниже 12) и Adobe Acrobat.

17.3.2. Все документы должны иметь уникальный цифровой идентификатор. Для обеспечения возможности поиска необходимой информации в документах должны быть предусмотрены соответствующие указатели.

17.3.3. Вся предоставляемая в электронном виде документация не должна иметь защиты от копирования.

18. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ, ПОРЯДОК ПРИЕМКИ (относится к вновь проектированному электровозу)

18.1. Выполнение работы по созданию электровоза должно вестись в соответствии с ГОСТ Р 15.201, ОСТ 32.181 (рекомендуется также применение EN 50126) и содержать следующие этапы:

- разработка технического задания;
- разработка эскизного проекта (технического предложения);
- разработка технического проекта;
- изготовление образцовых компонентов и их типовые и приемочные испытания;

- разработка рабочего проекта (конструкторской документации);
- изготовление опытного электровоза;
- обучение ремонтного и эксплуатационного персонала на стадии монтажа оборудования;
- предварительные испытания, включая контрольный эксплуатационный пробег 5000 км;
- разработка проекта технических условий, ремонтной и эксплуатационной документации;
- приемочные и сертификационные испытания;
- эксплуатационные испытания.

18.2. Правила и порядок выполнения и приемки этапов опытно-конструкторской работы должны выполняться в соответствии с ГОСТ15.201, ОСТ 32.181.

18.3. Разработчик должен предоставлять Заказчику по его требованию расчеты, отчеты, протоколы испытаний и другую документацию, подтверждающую выполнение заданных требований на всех этапах разработки и создания электровоза. Заказчик или его полномочные представители имеют право принимать участие во всех видах испытаний и контролировать обоснованность принятых технических решений.

18.4. Электровоз должен иметь Сертификат соответствия и санитарно-эпидемиологическое заключение. Сертификат соответствия установленным единым нормам безопасности должен быть выдан органом, внесенным в Реестр признанных Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества организаций, аккредитованных на право проведения работ по оценке соответствия железнодорожной продукции.

18.5. Электровоз должен удовлетворять всем требованиям НБ ЖТ ЦТ 04-98. Сертификационные испытания проводятся по типовым методикам.

18.6. Полный объем сертификационных испытаний определяется перечнем узлов и оборудования, подлежащих обязательной сертификации.

Разработчик и Изготовитель электровоза и комплектующих должны обеспечить Заказчику или его полномочному представителю возможность проверки хода работ, контроля качества продукции, и соблюдения технологии изготовления на всех этапах производства, испытаний компонентов и электровоза в целом.

Перечень стандартов, правил, инструкций и положений, применяемых при проектировании и изготовлении электровозов, действующих на момент утверждения настоящих требований

Обозначение документа	Наименование документа
ГОСТ 12.1.004-1991	ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
ГОСТ 12.1.044-1989	ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
ГОСТ 12.2.056-1981	Система стандартов безопасности труда. Электровозы и тепловозы колеи 1520 мм. Требования безопасности.
ГОСТ 1452-2003	Пружины цилиндрические винтовые тележек и ударно-тяговых приборов подвижного состава железных. Технические условия.
ГОСТ 2582-1981	Машины электрические вращающиеся тяговые. Общие технические условия.
ГОСТ 7392-2002	Щебень из плотных горных пород для балластного слоя железнодорожного пути. Технические условия
ГОСТ 8161-75	Рельсы железнодорожные типа Р65. Конструкция и размеры
ГОСТ 9219-1988	Аппараты электрические тяговые. Общие технические требования
ГОСТ 9238-1983	Габариты приближения строений и подвижного состава железных дорог колеи 1520(1524) мм.
ГОСТ 11018-2000	Тяговый подвижной состав железных дорог колеи 1520 мм. Колесные пары. Общие технические условия.
ГОСТ 14254-1996 (EN 60529)	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP).

ГОСТ 14782-86		Контроль неразрушающий. Сварные соединения. Методы ультразвуковые.
ГОСТ 15150-1969		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 16019-2001		Аппаратура сухопутной подвижной радиосвязи. Требования по стойкости к воздействию механических и климатических факторов и методы испытаний.
ГОСТ 16842-82		Радиопомехи промышленные. Общие методы испытаний источников радиопомех.
ГОСТ 17433-1980		Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности.
ГОСТ 17516.1-1990		Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам
ГОСТ 18620-1986		Изделия электротехнические. Маркировка
ГОСТ 21105-87		Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод.
ГОСТ 22483-1977		Жилы токопроводящие медные и алюминиевые для кабелей, проводов и шнуров. Основные параметры. Технические требования.
ГОСТ 22896-1977		Покрытия лакокрасочные электровазозов магистральных ж. д. колеи 1520 мм. Технические условия.
ГОСТ 24179-1980		Светофильтры, светофильтры-линзы, линзы, рассеиватели и отклоняющие вставки стеклянные для сигнальных приборов железнодорожного транспорта. Технические условия.

ГОСТ 24607-1988		Преобразователи частоты полупроводниковые. Общие технические требования
ГОСТ 28466-1990		Тифоны и свистки сигнальные. Общие технические условия.
ГОСТ 29205-1991		Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от электротранспорта. Нормы и методы испытаний.
ГОСТ Р 55176.3.1-2012		Совместимость технических средств электромагнитная. Системы и оборудование железнодорожного транспорта. Часть 3-1. Подвижной состав. Требования и методы испытаний
НБ ЖТ ЦТ 04-1998		Нормы безопасности на железнодорожном транспорте. Электровозы. Требования по сертификации.
-		Нормы для расчета и оценки прочности несущих элементов, динамических качеств и воздействия на путь экипажной части локомотивов железных дорог МПС России колеи 1520 мм. Утверждены МПС России 12.01.1998.
ОСТ 16.0.801.066-1983		Электровозы. Монтаж электрических проводов, кабелей и шин. Общие технические требования.
ОСТ 32.46-1995		Тяговый подвижной состав железнодорожного транспорта. Надежность. Термины и определения.
СН и ЭТ ЦУВСС 6/35-1996		Санитарные нормы и эргономические требования к проектированию кабин и оборудования тягового и моторвагонного подвижного состава железнодорожного транспорта.

СП 2.5.1336-2003		Санитарные правила по проектированию, изготовлению и реконструкции локомотивов и специального подвижного состава железнодорожного транспорта
ЦП-774		Инструкция по текущему содержанию железнодорожного пути (с изменениями и дополнениями в соответствии с Указанием МПС России С-950у от 30.05.2000 г.).
ЦРБ-756-2000		Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации (с изменениями и дополнениями, внесенными Приказом от №16, Приказом МПС России от №24)
ЦТ-ЦЭ-844-2001		Инструкция о порядке использования токоприёмников электроподвижного состава при различных условиях эксплуатации.
ЦТ-6-1995		Общие технические требования к противопожарной защите тягового подвижного состава (с изменениями и дополнениями, утвержденными извещениями МПС №1 от 25.05.1998 и №2 от 18.11.98г.)
ЦТ-533-1998		Инструкция по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного состава.
ЦТТТ-4783-1989		Правила и нормы по оборудованию магистральных и маневровых локомотивов, электро- и дизель-поездов средствами радиосвязи и помехоподавляющими устройствами.

EN 50126		Стандарты разработки программного обеспечения на железнодорожном транспорте. Транспорт железнодорожный. Требования и подтверждения надежности, пригодности к эксплуатации, технического обслуживания и безопасности.
EN 60349-2		Вращающиеся электрические машины для железнодорожного и автомобильного транспортных средств - часть 2.
EN 61287		Железные дороги. Силовые преобразователи установлены на борту подвижного состава. Характеристики и методы испытаний
EN 61373		Railway applications. Rolling stock equipment. Shock and vibration tests