НОРМЫ БЕЗОПАСНОСТИ
НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Система сертификации
на федеральном железнодорожном транспорте

ЭЛЕКТРОПОЕЗДА

Нормы безопасности

Москва

Предисловие

1 РАЗРАБОТАНЫ Всероссийским научно-исследовательским институтом железнодорожного транспорта (ВНИИЖТ) МПС России.

ВНЕСЕНЫ Департаментом технической политики МПС России, Департаментом локомотивного хозяйства МПС России

2 ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ Указанием МПС России от 07 августа 1998 г. №Г-935у

3 ВВЕДЕНЫ ВПЕРВЫЕ

4 ПЕРЕИЗДАНИЕ (ноябрь 2003 г.) с Изменением № 1, принятым указанием МПС России от 25.06.2003 № Р-634у и Изменением, принятым распоряжением МПС России от 27.05.2003 № 522р.

Настоящие нормы безопасности на железнодорожном транспорте не могут быть полностью или частично воспроизведены, тиражированы и распространены в качестве официального издания без разрешения федерального органа исполнительной власти в области железнодорожного транспорта

Содержание

1 Область применения.....1

2 Нормы безопасности.....2

Приложение 1. Таблица П.1 – Параметры микроклимата в кабине управления электропоезда.....39

Приложение 2. Таблица П.2 – Параметры, определяющие эффективность системы подогрева кабины и салона электропоезда.....40

Приложение 3. Таблица П.3 – Параметры, определяющие эффективность системы охлаждения кабины и салона электропоезда 40

Приложение 4. Таблица П.4 – Количество наружного воздуха, подаваемого в кабину и салон электропоезда 41

Приложение 5. Таблица П.5 - Предельно допустимые уровни звука и звукового давления в октавных полосах частот в кабине и салоне электропоезда.....41

Приложение 6. Таблица П.6 – Предельно допустимые уровни инфразвука в кабине и салоне электропоезда.....41

Приложение 7. Таблица П.7 - Предельно допустимые уровни вибрации в кабине управления электропоезда (на сиденье).....42

Приложение 8. Таблица П.8 – Уровни искусственной освещенности в помещениях электропоезда.....43

Приложение 9. Таблица П.9 - Предельно допустимые уровни электромагнитных излучений на рабочих местах в кабине управления электропоезда.....44

Приложение 10. Таблица П.10 – Планировка кабины, конструкция и компоновка рабочих мест в кабине.....45

Приложение 11. Таблица П.11 – Компоновка органов управления и средств отображения информации на пульте управления.....47

Приложение 12. Таблица П.12 – Параметры микроклимата в салонах электропоезда.....48

Приложение 13. Таблица П.13 – Предельно допустимые уровни вибрации в салоне электропоезда (на сиденье).....50

Приложение 14. Таблица П.14 – Предельно допустимые уровни электромагнитных излучений в салоне электропоезда.....51

Приложение 15. Таблица П.15 – Планировка салона, организация пассажирских мест, обеспечение безопасности и удобства проезда пассажиров.....52

НОРМЫ БЕЗОПАСНОСТИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

ЭЛЕКТРОПОЕЗДА

Нормы безопасности

Дата введения 1998-08-15

1 Область применения

Настоящие нормы безопасности распространяются на электропоезда и применяются при проведении сертификации в системе сертификации, созданной федеральным органом исполнительной власти в области железнодорожного транспорта. **(Измененная редакция, распоряжение МПС России от 27.05.2003 №522р).**

2 Нормы безопасности

Нормы безопасности, предъявляемые к электропоездам, приведены в таблице 1. Сведения о нормативных документах, на которые даны ссылки в таблице 1, приведены в таблице 2. **(Измененная редакция, распоряжение МПС России от 27.05.2003 №522р).**

Издание официальное

Издание с изменениями

Продолжение таблицы 1

Таблица 1 – Нормы безопасности электропоездов **(Измененная редакция, распоряжение МПС России от 27.05.2003 №522р)**

Наименование сертификационного показателя	Нормативные документы, устанавливающие требования к сертификационному показателю	Нормативное значение сертификационного показателя	Нормативные документы, устанавливающие методы проверки (контроля, испытаний) сертификационного показателя[1]	Регламентируемый способ подтверждения соответствия
1	2	3	4	5
I ОБЩЕСИСТЕМНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ				
1 Соответствие строительного и проектного очертания габарита	ГОСТ 9238	р.р.3,4	ЦВ /4422	Пропуск через габаритную рамку Расчет Инструментальные измерения
2 Допускаемые скорости движения на типовых конструкциях пути в прямых, кривых участках и по стрелочным переводам при условии не превышения нормативных значений следующих показателей				

[1] Для проверки (контроля, испытаний) сертификационных показателей, для которых в графе 4 не указаны нормативные документы, используются соответствующие методики аккредитованных испытательных центров по согласованию с РС ФЖТ

Продолжение Таблицы 1

1	2	3	4	5
2.1 - рамных сил; $Y\rho$	[1]	$Y\rho \le 0{,}4Po$ - для щебеночного балласта; $Y\rho \le 0{,}3Po$ - для песчаного и гравийного балласта; $Y\rho \le 0{,}25Po$- для балласта с глинистыми включениями; Po - статическая осевая нагрузка	Аттестованная методика аккредитованных испытательных центров (далее – Методика) ЦРБ 393 ЦП 492	Испытания
2.2 - коэффициент вертикальной динамики, Kg	[1]	- для моторного вагона $Kg \le 0{,}35$; - для прицепного вагона $Kg \le 0{,}30$	Методика ЦРБ 393 ЦП 492	Испытания
2.3 - напряжений в наружной и внутренней кромках подошвы рельсов, $\sigma_к$	[1]	$\sigma_к \le 240$ МПа	Методика ЦРБ 393 ЦП 492	Испытания Расчет
2.4 - напряжений в наружной кромке остряков в нормируемых сечениях, $\sigma_{к.ос.}$	[1]	$\sigma_{к.ос.} \le 275$МПа	Методика ЦРБ 393 ЦП 492	Испытания Расчет

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
2.5 -отношение максимальной горизонтальной нагрузки Н шп. к средней вертикальной нагрузке Р шп. рельса на шпалу, α	[1]	– для щебеночного и асбестового балласта $\alpha \le 1,4$ – для гравийного и песчаного балласта $\alpha \le 1,1$ $\alpha = \frac{H_{шп.}^{max}}{P_{шп.}^{ср.}}$	Методика ЦРБ 393 ЦП 492	Испытания Расчет
3 Статическая нагрузка от колеса на рельс, Ро		- для моторного вагона Ро = 107 кН(тара) - для прицепного вагона Ро = 76,5 кН(тара)		Взвешивание
4 Обеспечение страховки от падения деталей ходовых частей вагона на путь	[1]	Наличие и эффективность средств страховки		Экспертиза технической документации Визуальный контроль
Характеристики		Определяются в режимах тяги и рекуперативного торможения при сопротивлении системы энергоснабжения не более 15 Ом		
5 Среднее ускорение для тягового режима, м/с^2 :			Методика	

Продолжение Таблицы 1

1	2	3	4	5
5.1 - до скорости 60 км/ч;	[1]	0,6 - 0,8	Методика	Испытания
5.2 - до скорости 100 км/ч (для вновь создаваемого)	[1]	0,3 - 0,5	Методика	Испытания
6 Среднее замедление в тормозном режиме, м/с^2:				
6.1 - со скорости 80 км/ч	[1]	0,6 - 0,8	Методика	Испытания
6.2 - со скорости 100 км/ч	[1]	0,55 - 0,75	Методика	Испытания
7 Характеристика ограничения по сцеплению				
7.1 - силы тяги, F_k	[2]	$F_k = P \cdot \Psi_k$ F_k - максимальная сила тяги моторного вагона по сцеплению P - нагрузка на ось Ψ_k - расчетный коэффициент сцепления $\Psi_k = \frac{A}{+100} \cdot K_1 x V$ где A=19 ÷ 25 – величина, зависящая от схемы соединения тяговых двигателей и их типа; K_1 = 1÷1,15 – величина зависящая от плавности регулирования вращающего момента тягового двигателя; V – скорость движения	МЭК 1133	Расчет

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
7.2 - силы электрического торможения, Вк	[2]	Вк = Р·Ψк Вк - максимальная сила торможения моторного вагона по сцеплению; Ψк - расчетный коэффициент сцепления колес с рельсами; (см. п.7.1)	Методика	Расчет
8 Расход энергии в расчетном режиме движения, Вт ч/ т·км		30 ÷45	Методика МЭК 1133	Испытания
9 Коэффициент мощности при номинальном напряжении на тяговых двигателях и расчетной уставке пускового тока в режиме тяги (для электропоездов переменного тока)		0,8 ÷0,95	Методика МЭК 1133	Испытания

II ПОКОЛЕСНАЯ РАЗВЕСКА, ДИНАМИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА, ДИНАМИЧЕСКАЯ НАГРУЖЕННОСТЬ И ПРОЧНОСТЬ НЕСУЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

10 Развеска порожних вагонов:				
10.1 -отклонение фактического значения массы вагона от проектной	[3]	Таблица 2.3	СТ ССФЖТ ЦТ 16-98	Поколесное взвешивание
10.2 - разность нагрузок по колесам колесной пары	[3]	Таблица 2.3	СТ ССФЖТ ЦТ 16-98	Поколесное взвешивание

Продолжение Таблицы 1

1	2	3	4	5
10.3 - разность нагрузок по осям в одной тележке	[3]	Таблица 2.3	СТ ССФЖТ ЦТ 16-98	Поколесное взвешивание
10.4 - разность нагрузок по сторонам вагона электропоезда	[3]	Таблица 2.3	СТ ССФЖТ ЦТ 16-98	Поколесное взвешивание
11 Динамические качества, устойчивость движения, динамическая нагруженность:				
11.1 - коэффициент конструктивного запаса для 1-ой и 2-ой ступеней подвешивания	[3]	Таблица 2.1	СТ ССФЖТ ЦТ 16-98	Расчет
11.2- коэффициент запаса устойчивости против схода с рельсов	[3]	Таблица 2.1	СТ ССФЖТ ЦТ 16-98	Динамико-прочностные испытания
11.3 - показатели плавности хода в вертикальной и горизонтальной плоскостях	[3]	Таблица 2.1	СТ ССФЖТ ЦТ 16-98 ОСТ 24.050.16	Динамико-прочностные испытания
11.4 - рамные силы в прямых, кривых участках пути и стрелочных переводах	[3]	Таблица 2.1	СТ ССФЖТ ЦТ 16-98	Динамико-прочностные испытания
11.5 - коэффициент вертикальной динамики для 1-ой и 2-ой ступеней подвешивания	[3]	Таблица 2.1	СТ ССФЖТ ЦТ 16-98	Динамико-прочностные испытания
11.6 – первая собственная частота изгибных колебаний кузова в вертикальной плоскости	[3]	Таблица 2.1	СТ ССФЖТ ЦТ 16-98	Динамико-прочностные испытания

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
11.7 - запас на относительные перемещения элементов экипажа	[3]	Таблица 2.1	СТ ССФЖТ ЦТ 16-98	Визуальный контроль
12 Прочность и долговечность несущих элементов экипажной части				
12.1 - коэффициенты запаса сопротивления усталости несущих конструкций экипажа	[3]	Таблица 2.2	СТ ССФЖТ ЦТ 16-98	Динамико-прочностные испытания
12.2 – несущая способность кузова и его элементов по допускаемым напряжениям для нормируемых режимов нагружения	[3]	Таблица 2.2	СТ ССФЖТ ЦТ 131-2002	Динамико-прочностные испытания
12.3 - долговечность подшипников колесно-моторного блока	[3]	Таблица 2.2	СТ ССФЖТ ЦТ 131-2002	Расчет
12.3.1 для буксовых подшипников, км пробега , не менее	[3]	$3x10^6$	[3]	Расчет
12.3.2 для якорных подшипников тягового электродвигателя:	[3]		[3]	Расчет
при посадке шестерни на хвостике вала якоря, км пробега не менее		$2x10^6$		
в случае разделения ведущей шестерни и вала якоря, км побега, не менее		$3x10^6$		

Продолжение Таблицы 1

1	2	3	4	5
12.3.3 для подшипников шестерни тягового редуктора, км побега, не менее	[3]	$2x10^6$	[3]	Расчет
12.3.4 для опорных подшипников тяговых редукторов, а также для подшипников зубчатого колеса (при передаче с полым валом), км пробега, не менее	[3]	$5x10^6$	[3]	Расчет
12а Обеспечение страховки от падения деталей механической части экипажа на путь	[1]	Наличие страховочных устройств. Прочность страховочных элементов по п. 3.4.10 [1]	СТ ССФЖТ ЦТ 16-98	Визуальный контроль. Экспертиза конструкторской документации
III ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА				
13 Тормозной путь	ЦРБ/176	Таблица 3.1	Методика [2], приложение 3	Ходовые испытания
14 Расчетный тормозной коэффициент (коэффициент силы нажатия тормозных колодок),	М-4731	п.п. 1 и 10	Методика [2], приложение 3	Расчет Номографический метод по данным ходовых испытаний
15 Удержание ручным (стояночным) тормозом на нормируемом уклоне		30 ‰		Испытания
16 Регулировка тормозной рычажной передачи	ЦТ/3549	гл.11 р.7	ЦТ/3549 гл.13 р.12	Испытания

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
17 Выход штоков тормозных цилиндров	ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ-277	Таблица 3.1	ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ-277 п. 3.2.4	Испытания
18 Плотность питательной сети электропоезда	ЦТ/3549	Таблица 63	ЦТ/3549 гл.13 р.2	Испытания
19 Плотность тормозной сети электропоезда	ЦТ/3549	не более 20 кПа за 1мин.	ЦТ/3549 гл.13 р.3	Испытания
20 Плотность тормозных цилиндров	ЦТ/3549	не более 20 кПа за 1мин.	ЦТ/3549 гл. 13 р.4	Испытания
21 Функционирование тормозной системы, в т.ч. :				Испытания
21.1 - крана машиниста	ЦТ/3549	гл. 13 р.5	ЦТ/3549 гл.13 р.5	Испытания
21.2 - авторежима	ЦТ/3549	гл. 13 р.11	ЦТ/3549 гл.13 р.11	Испытания
21.3 - воздухораспределителя	ЦТ/3549	гл. 13 р.8	ЦТ/3549 гл.13 р.8	Испытания
21.4 - электропневматического тормоза	ЦТ/3549	гл.13 п. 13.2	ЦТ/3549 гл.13 п.13.2	Испытания
22 Пределы давлений в главных резервуарах	ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ-227	п.13.2	ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ-227 п.13.2	Испытания
23 Производительность компрессорной установки	ЦТ / 3549	гл.13 р.1	ЦТ / 3549 Гл.13 р.1	Испытания
24 Сигнализация отпуска тормозов в поезде	ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ- 277	функциональная работоспособность	ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ-277 п.13.3.2	Визуальный контроль

IV ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

25 Работоспособность электрооборудования

Продолжение Таблицы 1

1	2	3	4	5
25.1 Работоспособность при номинальных, граничных и аварийных режимах	ГОСТ 6962 ГОСТ 9219	- функциональная работоспособность электрических аппаратов и машин; - для электропоездов постоянного тока в диапазоне напряжения тяговой сети 2,2 ÷4,0 кВ; -для электропоездов переменного тока в диапазоне напряжения тяговой сети 19 ÷ 29 кВ (в режиме тяги при сопротивлении системы электроснабжения до 30 Ом с соответствующим уменьшением мощности)	Методика	Ходовые и стационарные испытания
25.2 Электрическое сопротивление изоляции				Стационарные испытания
- провода и кабели	ГОСТ 26445	п. 2.5.3	ГОСТ 3345	
- электрические аппараты, дроссели, резисторы, предохранители	ГОСТ 9219	п. 2.5		
- машины электрические вращающиеся	ГОСТ 2582	п. 2.8.1	ГОСТ 11828, п. 6 ГОСТ 2582, п. 5.12а	
- полупроводниковые преобразователи	ГОСТ 18142.1	п. 3.5.2.13	ГОСТ 26567, п. 3.1.1	
- трансформаторы	ГОСТ 3484.3	п. 4.3	ГОСТ 3484.3, п. 4.1	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
25.3 Электрическая прочность изоляции			ГОСТ 2990	Стационарные испытания
- провода и кабели	ГОСТ 26445	п. 2.5.2	ГОСТ 23286, п. 2.8	
- электрические аппараты, дроссели, резисторы	ГОСТ 9219	2.4	ГОСТ 2933, п. 4	
- трансформаторы силовые и напряжения, реакторы, предохранители	ГОСТ 1516.1	Таблицы 1, 2, 4, 6	ГОСТ 22756	
- машины вращающиеся электрические	ГОСТ 2582	п. 2.6	ГОСТ 11828, п. 7.8 ГОСТ 2582, п. 5.13	
- полупроводниковые преобразователи	ГОСТ 18142.1	п. 3.5.2.14	ГОСТ 18142.1, п. 7.1.7, ГОСТ 26567, п. 3.1.2	
25.4 Электрическое сопротивление защитного заземления	ГОСТ 12.1.030			Стационарные испытания
26 Нагрев элементов электрооборудования				Ходовые и стационарные испытания
- провода и кабели	ГОСТ 26445	Таблица 1, п.7	ГОСТ 20.57.406, п. 2.16	Ходовые и стационарные испытания
- электрические аппараты, дроссели, резисторы	ГОСТ 9219	п.2.3	ГОСТ 9219, п. 6.6 ГОСТ 2933, п. 5	Ходовые и стационарные испытания
- машины электрические вращающиеся	ГОСТ 2582	Таблица 1, п.2.7	ГОСТ 2582, п. 5.2 ГОСТ 11828, п. 9, 10	Ходовые и стационарные испытания
- трансформаторы	ГОСТ 11677	п. 3.2.1	ГОСТ 3484.2, п. 2	

Продолжение Таблицы 1

1	2	3	4	5
- полупроводниковые преобразователи	ГОСТ 18142.1	п.п. 3.4.14-15, 3.5.2.2, 3.5.2.17	ГОСТ 26567 п. 3.1.7	Ходовые и стационарные испытания

V СИСТЕМЫ И УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ

27 Обеспечение защиты и сигнализации ее срабатывания;		
27.1 - от повышения напряжения в контактной сети сверх установленных значений при рекуперативном торможении;	функциональная работоспособность	Ходовые и стационарные испытания
27.2 - от к.з. в контактной сети при рекуперативном торможении;	функциональная работоспособность	Ходовые и стационарные испытания
27.3 - от снятия напряжения в контактной сети при рекуперативном торможении;	функциональная работоспособность	Ходовые и стационарные испытания
27.4 - от коротких замыканий в высоковольтных и низковольтных вспомогательных цепях управления;	функциональная работоспособность	Ходовые и стационарные испытания

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
27.5 - от обратных токов в цепи преобразовательного агрегата;		функциональная работоспособность		Ходовые и стационарные испытания
27.6 - от перегрузок в цепи преобразовательного агрегата;		функциональная работоспособность		Ходовые и стационарные испытания
27.7 - от перегрузок вспомогательных электрических машин;		функциональная работоспособность		Ходовые и стационарные испытания
27.8 - селективность срабатывания защиты;		функциональная работоспособность		Ходовые и стационарные испытания
27.9 - от коротких замыканий в цепи тяговых двигателей		- для электропоездов постоянного тока: полное время отключения - 25 ÷ 50 мс; - для электропоездов переменного тока: полное время отключения - 60 ÷ 80 мс		Ходовые и стационарные испытания

VI СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

При оснащении системами автоведения				
28 Выполнение ограничений скорости движения	ЦД-ЦТ 4485 ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ-277	Функциональная работоспособность	ЦД-ЦТ-ЦП 4805 ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ-277	Испытания
29 Снижение скорости при движении на сигналы автоблокировки	ЦД-ЦТ 4485 ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ-277	Функциональная работоспособность	ЦД-ЦТ-ЦП 4805 ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ-277	Испытания
30 Реакция системы на аварийные режимы:	ЦД-ЦТ 4485 ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ-277	Функциональная работоспособность	ЦД-ЦТ-ЦП 4805 ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ-277	Испытания

Продолжение Таблицы 1

1	2	3	4	5
30.1 - потеря бдительности;	ЦД-ЦТ 4485 ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ-277	Функциональная работоспособность	ЦД-ЦТ-ЦП 4805 ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ-277	Испытания
30.2 - нарушение тормозной системы;	ЦД-ЦТ 4485 ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ-277	Функциональная работоспособность	ЦД-ЦТ-ЦП 4805 ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ-277	Испытания
30.3 - аварийный сигнал от машиниста;	ЦД-ЦТ 4485 ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ-277	Функциональная работоспособность	ЦД-ЦТ-ЦП 4805 ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ-277	Испытания

VII ПРИБОРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Оснащенность электропоезда и функциональная работоспособность :				
31 Автоматическая локомотивная сигнализация	ГОСТ 12.2.056	п.1.3.1 функциональная работоспособность		Визуальный контроль установки Экспертиза технической документации
32 Прибор проверки бдительности машиниста	ГОСТ 12.2.056	п. 1.3.1 функциональная работоспособность		Визуальный контроль установки Экспертиза технической документации
33 Приборы контроля скорости движения	ГОСТ 12.2.056	п. 1.3.1 функциональная работоспособность		Визуальный контроль установки Экспертиза технической документаци

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
34 Устройство регистрации параметров движения	ГОСТ 12.2.056	п. 1.3.1 функциональная работоспособность		Визуальный контроль установки Экспертиза технической документации
35 Локомотивная радиостанция	ГОСТ 12.2.056	п. 1.3.2 функциональная работоспособность		Визуальный контроль установки Экспертиза технической документации

Продолжение Таблицы 1

1	2	3	4	5

VIII ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ С УСТРОЙСТВАМИ СИГНАЛИЗАЦИИ И СВЯЗИ

36 Уровень мешающего влияния электрооборудования электропоезда на рельсовые цепи, путевые устройства сигнализации	Частота сигнального тока (Гц)	Полоса пропускания (Гц)	Допустимый уровень помех (А)	Испытания
	25	19 ÷ 21 21 ÷ 29 29 ÷ 31	4,0 1,0 опасное 4,0	
	50 (для системы электроснабжения постоянного тока)	42 ÷ 46 46 ÷ 54 54 ÷ 58	5,0 1,3 опасное 5,0	
	175	167 ÷ 184	0.4	
	420 480 580 720 780	408 ÷ 432 468 ÷ 492 568 ÷ 592 708 ÷ 732 768 ÷ 792	0,35 0,35 0,35 0,35 0,35	
	4545 5000 5555	4508 ÷ 4583 4963 ÷ 5038 5518 ÷ 5593	0,2 0,2 0,2	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
37 Уровень влияния электрооборудования электропоезда на проводные линии связи	[4] [5]		[4] [5]	Испытания
38 Уровень напряженности поля радиопомех, создаваемых электрооборудованием электропоезда	ГОСТ 29205		ГОСТ 29205	Испытания
IX ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЛОКОМОТИВНОЙ БРИГАДЫ				
Общая компоновка				
39 Установка главных воздушных резервуаров и аккумуляторных батарей	ГОСТ 12.2.056	п.1.1.4		Визуальный контроль
40 Ширина прохода в тамбуре	ГОСТ 12.2.056	п.1.1.7	Методика	Инструментальные измерения
41 Площадки, двери, подножки, поручни, лестницы	ГОСТ 12.2.056	п.1.2	Методика	Инструментальные измерения
42 Обеспечение фиксация входных дверей в открытом положении	ГОСТ 12.2.056	наличие фиксирующих устройств	Методика	Визуальный контроль
43 Обеспечение блокировки устройств подачи напряжения от посторонних источников	ГОСТ 12.2.056		Методика	Экспертиза технической документации

Продолжение Таблицы 1

1	2	3	4	5
44 Обеспечение блокировки подвагонных ящиков, межвагонных соединений, шкафов высоковольтной аппаратуры при поднятом токоприемнике.				Экспертиза технической документации
45 Обеспечение механического блокирования рукоятки контроллера машиниста при снятой реверсивной рукоятке				Экспертиза технической документации
46 Недопустимость приведения моторвагонного подвижного состава в движение при невыполнении хотя бы одного из перечисленных ниже условий:				Экспертиза технической документации
46.1 - устройство блокировки тормозов находится во включенном положении				Экспертиза технической документации
46.2 - кнопки управления на пульте машиниста разблокированы;				Экспертиза технической документации
46.3 - реверсивная рукоятка находится в одном из рабочих положений;				Экспертиза технической документации
46.4 - наличие воздуха в тормозной системе				Экспертиза технической документации

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Электробезопасность				
47 Обеспечение защиты персонала от воздействия напряжения, в т.ч.				
47.1 Наличие блокирующих устройств высоковольтных камер	ГОСТ 12.2.056	п.п.2.3, 2.5		Экспертиза технической документации
47.2 Заземление металлических кожухов электрооборудования, ограждений оборудования	ГОСТ 12.2.056	п.2.8, 2.12		Экспертиза технической документации
47.3 Расстояние от ограждения высоковольтной камеры и токоведущих частей	ГОСТ 12.2.056	п.2.6		Экспертиза технической документации
Светотехника				
48 Сила света лобового прожектора, кд	ГОСТ 12.2.056	Приложение 1 (Изменение 2) Яркий свет: 640000-960000 Тусклый свет: 70000-120000	ГОСТ 12.2.056 Методика	Инструментальные измерения
49 Наличие сигнальных буферных фонарей	ГОСТ 12.2.056			Визуальный контроль

Продолжение Таблицы 1

1	2	3	4	5
Санитарно-гигиенический и эргономический уровень обеспечения безопасности и охраны здоровья локомотивной бригады				
Микроклимат и системы его обеспечения				
50 Параметры микроклимата в кабине	СН ЦУВСС 6/27, п. 3.2.1 СП 2.5.1198, п.6.2.4	Приложение 1 к настоящим нормам	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 128, рр. II, III, IV, V	Испытания Инструментальные измерения Расчет
Параметры систем обеспечения микроклимата				
51 Коэффициент теплопередачи ограждений кабины (средний), Вт/м^{2}К, не более	СН ЦУВСС 6/27, п. 3.2.5 СП 2.5.1198, п.6.2.6	1,7	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 129, р. II	Испытания Инструментальные измерения Расчет
52 Эффективность системы подогрева кабины	СН ЦУВСС 6/27, п. 3.2.6.1 СП 2.5.1198, п.6.2.7	Приложение 2 к настоящим нормам	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 129, р. IV	Испытания Инструментальные измерения Расчет
53 Эффективность системы охлаждения кабины	СН ЦУВСС 6/27, п. 3.2.6.2 СП 2.5.1198, п.6.2.7	Приложение 3 к настоящим нормам	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 129, р. V	Испытания Инструментальные измерения Расчет
54 Количество наружного воздуха, подаваемого в помещение на 1 человека	СН ЦУВСС 6/27, п. 3.2.7 СП 2.5.1198, п.6.2.8	Приложение 4 к настоящим нормам	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 129, р. VII	Инструментальные измерения Расчет

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Шум				
55 Уровни звука и звукового давления в октавных полосах частот в кабине	СН ЦУВСС 6/27, п. 3.4.1 СП 2.5.1198, п.6.2.14	Приложение 5 к настоящим нормам	СТ ССФЖТ ЦТ 019	Инструментальные измерения Расчет
56 Уровни инфразвука в кабине	СН ЦУВСС 6/27, п. 3.6 СП 2.5.1198, п.6.2.17	Приложение 6 к настоящим нормам	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 177	Инструментальные измерения Расчет
Вибрация				
57 Уровни вибрации (среднеквадратические значения виброускорений в третьоктавных полосах частот) в кабине	СН ЦУВСС 6/27, п. 3.5.1 СП 2.5.1198, п.6.2.15	Приложение 7 к настоящим нормам	СТ ССФЖТ ЦТ 019	Инструментальные измерения Расчет
Искусственное освещение				
58 Общее искусственное освещение в кабине и машинном отделении	ОСТ 32.120, п.п 7.2, 7.3	Приложение 8 к настоящим нормам	СТ ССФЖТ ЦТ ЦП 176	Визуальный контроль Инструментальные измерения Расчет
59 Местное освещение в кабине	ОСТ 32.120, п.п 7.2.5, 7.2.6	Приложение 8 к настоящим нормам	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 176	Инструментальные измерения

Продолжение Таблицы 1

1	2	3	4	5
Состояние воздушной среды кабины				
60 Уровни загрязнения воздушной среды вредными веществами (содержание оксида углерода), мг/м^3, не более	СН ЦУВСС 6/27, п.п.3.7.1, 3.7.2, 3.7.3, СП 2.5.1198, п. 6.3.3	5	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 127, р.II	Инструментальные измерения Расчет
61 Уровни загрязнения воздушной среды кабины продуктами деструкции полимерных материалов при температуре воздуха (от 20 до 40)^{0}С (примененные неметаллические конструкционные и отделочные материалы должны иметь гигиенические заключения и пожарные сертификаты)	СН ЦУВСС 6/27, п.п.3.7.1, 3.7.2, 3.7.3, 3.7.6, СП 2.5.1198, п. 6.3.1, 6.3.3, 6.3.5	ГН 2.1.6.1338-03 ПДК №№1-610	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 127, р.III, IV	Испытания Инструментальные измерения Расчет Экспертиза
62 Подпор воздуха (избыточное давление) в кабине, Па, не менее	СН ЦУВСС 6/27, п.п.3.7.7 СП 2.5.1198, п. 6.3.6	30	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 129, р.VI	Испытания Инструментальные измерения Расчет
Электромагнитные излучения				
63 Уровни электромагнитного излучения в кабине	СН ЦУВСС 6/27, п.п.3.8.1, 3.8.2 СП 2.5.1198, п. 6.4.1	Приложение 9 к настоящим нормам	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 178	Испытания Инструментальные измерения

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Эргономика				
64 Планировка кабины, конструкция и компоновка рабочих мест в кабине	СНиЭТ 6/35, р.р. 4, 5, 7-11	Приложение 10 к настоящим нормам	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 175	Инструментальные измерения
65 Компоновка органов управления и средств отображения информации на пульте управления	СНиЭТ 6/35, р.р. 4, 10	Приложение 11 к настоящим нормам	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 175	Инструментальные измерения Экспертиза технической документации
66 Санитарно-бытовое обеспечение	СНиЭТ 6/35, п. 4, 17	Наличие туалета, холодильника для хранения пищи, устройства для подогрева пищи, мест для хранения одежды, документов, аптечки		Визуальный контроль Экспертиза технической документации
Санитарно-гигиенический и эргономический уровень обеспечения безопасности и охраны здоровья пассажиров				
Микроклимат и системы его обеспечения				
67 Параметры микроклимата в салоне	СН ЦУВСС 6/27, п.п.3.2.2 СП 2.5.1198, п. 6.2.5	Приложение 12 к настоящим нормам	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 128, рр. II, III, IV, V	Испытания Инструментальные измерения Расчет
Параметры систем обеспечения микроклимата				
68 Коэффициент теплопередачи ограждений салона, Вт/м^{2}К, не более	СН ЦУВСС 6/27, п.п.3.2.5 СП 2.5.1198, п. 6.2.6	1,65	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 129, р. II	Испытания Инструментальные измерения Расчет

Продолжение Таблицы 1

1	2	3	4	5
69 Коэффициент герметичности салона, $1/ч^{x0}C$, не более	СН ЦУВСС 6/27, п.п.3.2.5 СП 2.5.1198, п. 6.2.6	$55x10^{-3}$	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 129, р. III	Испытания Инструментальные измерения Расчет
70 Эффективность системы подогрева салона	СН ЦУВСС 6/27, п.п.3.2.6.1 СП 2.5.1198, п. 6.2.7	Приложение 2 к настоящим нормам	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 129, р. IV	Испытания Инструментальные измерения Расчет
71 Эффективность системы охлаждения салона	СН ЦУВСС 6/27, п.п.3.2.6.2 СП 2.5.1198, п. 6.2.7	Приложение 3 к настоящим нормам	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 129, р. V	Испытания Инструментальные измерения Расчет
72 Количество наружного воздуха, подаваемое в салон на 1 человека, $м^3/ч$	СН ЦУВСС 6/27, п.п.3.2.7 СП 2.5.1198, п. 6.2.8	Приложение 4 к настоящим нормам	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 129, р. VII	Инструментальные измерения Расчет
Шум				
73 Уровни звука и звукового давления в октавных полосах частот в салоне	СН ЦУВСС 6/27, п.п.3.4.1 СП 2.5.1198, п. 6.2.14	Приложение 5 к настоящим нормам	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 179,	Инструментальные измерения Расчет
74 Уровни инфразвуака в кабине	СН ЦУВСС 6/27, п.п.3.6 СП 2.5.1198, п. 6.2.17	Приложение 6 к настоящим нормам	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 177	Инструментальные измерения Расчет
Вибрация				
75 Уровни вибрации (среднеквадратические значения виброускорений в третьоктавных полосах частот) в салоне	СН ЦУВСС 6/27, п.п.3.5.2 СП 2.5.1198, п. 6.2.16	Приложение 13 к настоящим нормам	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 179	Инструментальные измерения Расчет

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
76 Искусственное освещение в помещениях вагона	ОСТ 32.120, п.7.1, таблица 7.1	Приложение 8 к настоящим нормам	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 176	Визуальный контроль Инструментальные измерения Расчет
Состояние воздушной среды салона				
77 Уровни загрязнения воздушной среды салона продуктами деструкции полимерных материалов при температуре воздуха (от 20 до 40)^{0}С, (примененные неметаллические конструкционные и отделочные материалы должны иметь гигиенические заключения и пожарные сертификаты)	СН ЦУВСС 6/27, п.п.3.7.1, 3.7.2, 3.7.3, 3.7.6 СП 2.5.1198, п.п 6.3.1, 6.3.3, 6.3.5	ГН 2.1.6.1338-03 ПДК №№1-610	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 127 р. III, IV	Инструментальные измерения Расчет
Электромагнитные излучения				
78 Уровни электромагнитного излучения в салоне	СН ЦУВСС 6/27, п.3.8.3 СП 2.5.1198, п. 6.4.2	Приложение 14 к настоящим нормам	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 178	Испытания Инструментальные измерения
Эргономика				
79 Планировка салона, организация пассажирских мест, обеспечение безопасности и удобства пассажиров	СНиЭТ ЦУВС-6/1, р. 4 СП 2.5.1198, р. 6.6	Приложение 15 к настоящим нормам	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 175	Инструментальные измерения Экспертиза технической документации

Продолжение Таблицы 1

1	2	3	4	5
80 Санитарно-бытовое обеспечение	СНиЭТ ЦУВС-6/1, р. 4 СП 2.5.1198, р. 6.6	Наличие туалета, умывальника		Визуальный контроль Экспертиза технической документации
81 Расчетные усилия для аварийного открывания наружных дверей	СНиЭТ ЦУВС-6/1	п. 4	Методика	Испытания Инструментальные измерения
82 Качество блокировки входных дверей	СНиЭТ ЦУВС-6/1	п. 4.8	Методика	Испытания Инструментальные измерения
83 Наличие травмоопасных элементов конструкции	СНиЭТ ЦУВС-6/1	п. 4	Методика	Испытания Инструментальные измерения
	XI ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ			
84 Материалы и конструкция	ВНПБ-97 ГОСТ 12.1.044	ВНБП-97, р. 2	ГОСТ 12.1.044 Методика	Испытания Экспертиза технической документации
85 Система противопожарной защиты	ВНПБ-97 ГОСТ 12.1.044	ВНБП-97, р. 3	Методика	Испытания Экспертиза технической документации

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
86 Взрыво-пожарная защита аккумуляторных ящиков (отделений)	ГОСТ 12.1.010	ГОСТ 12.1.010	ГОСТ 12.1.011	Испытания Экспертиза технической документации
		XII ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПСНОСТЬ		
87 Уровень внешнего шума	ГОСТ 12.2.056 ГОСТ Р 50951 СН ЦУВСС-6/27	ГОСТ 12.2.056 п. 1.8, п.3.6.4 ГОСТ Р 50951 п.4 СН ЦУВСС-6/27 п. 3.4	ГОСТ 12.2.056 Методика	Испытания
88 Обеспечение герметичности емкостей и/или трактов для охлаждающей и/или изоляционной жидкости силового электрооборудования				Экспертиза технической документации Визуальный контроль

Перечень нормативной документации

Таблица 2

Обозначение НД	Наименование НД	Кем утвержден Год издания	Срок действия	Номера и срок введения принятых изменений
1	2	3	4	5
ГОСТ 12.1.003-83	ССБТ. Шум. Общие требования безопасности	Госстандарт 1983	б/о	№ 1-03.89
ГОСТ 12.1.006-84	ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля	Госстандарт 1984	б/о	№ 1-02.88
ГОСТ 12.1.010-76	ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования	Госстандарт 1976	б/о	№ 1-06.83
ГОСТ 12.1.030-81	ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление	Госстандарт 1981	б/о	№ 1-07.87
ГОСТ 12.1.044-89	ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения	Госстандарт 1989	б/о	№1-01.2001
ГОСТ 12.2.056-81	ССБТ. Электровозы и тепловозы колеи 1520 мм. Требования безопасности	Госстандарт 1981	б/о	№ 1-10.85 № 2-11.88 № 3-12.89 № 4-04.91 №3-01.2002
ГОСТ 20.57.406-81	Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний	Госстандарт 1981	б/о	№ 1-03.82 № 2-06.82 № 3-02.84 № 4-08.86 № 5-01.87 № 6-08.87 № 7-09.88 № 8-09.88 № 9-04.90 № 10-08.90

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
ГОСТ 1516.1-76	Электрооборудование переменного тока на напряжения от 3 до 500 кВ. Требования к электрической прочности изоляции	Госстандарт 1976	б/о	№ 1-10.78 № 2-10.81 № 3-11.86 № 4-12.87 № 5-01.89 № 6-01.90
ГОСТ 2582-81Е	Машины электрические вращающиеся тяговые. Общие технические условия	Госстандарт 1981	б/о	№ 1-12.82 № 2-09.87 № 3-09.89 № 4-09.90
ГОСТ 2933-83	Аппараты электрические низковольтные. Методы испытаний	Госстандарт 1993	б/о	№1-01.88
ГОСТ 2990-78	Кабели, провода и шнуры. Методы испытаний напряжением	Госстандарт 1978	б/о	№ 1-11.81 № 2-10.84 № 3-10.86
ГОСТ 3345-76	Кабели, провода и шнуры. Метод определения электрического сопротивления изоляции	Госстандарт 1976	б/о	№ 1-11.81 № 2-10.88
ГОСТ 3484.2-88	Трансформаторы силовые. Испытания на нагрев	Госстандарт 1988	б/о	№ 1-04.92
ГОСТ 3484.3-88	Трансформаторы силовые. Методы измерений диэлектрических параметров изоляции	Госстандарт 1988	б/о	нет
ГОСТ 6962-75	Транспорт электрифицированный с питанием от контактной сети. Ряд напряжений	Госстандарт 1975	б/о	№1-02.92
ГОСТ 9219-88	Аппараты электрические тяговые. Общие технические требования	Госстандарт 1988	б/о	нет
ГОСТ 9238-83	Габариты приближения строений и подвижного состава железных дорог колеи 1520 (1524) мм.	Госстандарт 1983	б/о	нет

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
ГОСТ 11677-85	Трансформаторы силовые. Общие технические условия	Госстандарт 1985	б/о	№1-08.87 №2-07.87 №3-12.89 №4-03.91
ГОСТ 11828-86	Машины электрические вращающиеся. Общие методы испытаний	Госстандарт 1986	б/о	№1-07.2000 №2-07.2003
ГОСТ 18142.1-85Е	Выпрямители полупроводниковые мощностью свыше 5 кВт. Общие технические условия	Госстандарт 1985	б/о	№1-05.89
ГОСТ 22756-77	Трансформаторы (силовые и напряжения) и реакторы. Методы испытаний электрической прочности изоляции	Госстандарт 1977	б/о	№1-06.82 №2-02.85 №3-06.86 №4-01.90
ГОСТ 23286-78	Кабели, провода и шнуры. Нормы толщин изоляции, оболочек и испытаний напряжением	Госстандарт 1978	б/о	№1-10.81 №2-10.85 №3-09.90
ГОСТ 24940-96	Здания и сооружения. Методы измерения освещенности	Госстрой 1996	б/о	нет
ГОСТ 26445-85Е	Провода силовые изолированные. Общие технические условия	Госстандарт 1985	б/о	нет
ГОСТ 26567-85	Преобразователи электроэнергии полупроводниковые. Методы испытаний	Госстандарт 1985	б/о	№1-09.89
ГОСТ 26824-86	Здания и сооружения. Методы измерения яркости	Госстрой 1986	б/о	нет
ГОСТ 29205-91	Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от электротранспорта. Нормы и методы испытаний	Госстандарт 1991	б/о	нет

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
ГОСТ Р 50951-96	Внешний шум магистральных и маневровых тепловозов. Нормы и методы измерений.	Госстандарт 1996	б/о	нет
МЭК 1133	Электрическая тяга. Подвижной состав. Методы испытания электрического и теплоэлектрического подвижного состава после изготовления и перед пуском в эксплуатацию	МЭК 1992	б/о	нет
ОСТ 24.050.16-85	Вагоны пассажирские. Методика определения плавности хода	Минтяжмаш 1985	б/о	нет
ОСТ 24.050.18-82	ССБТ. Вагоны пассажирские и рефрижераторные. Шумовые характеристики. Нормы и методы измерения	Минтяжмаш 1982	б/о	№ 1, № 2 1989
ОСТ 24.050.28-81	Вагоны пассажирские. Методика измерения и оценки вибрации	Минтяжмаш 1981	б/о	нет
ОСТ 32.97-87	Инфразвук в кабинах машиниста тягового подвижного состава железных дорог. Допустимые уровни и методы измерения	МПС 1987	б/о	нет
ОСТ 32.120-98	Нормы искусственного освещения объектов железнодорожного транспорта	МПС России 1999	б/о	нет
ЦВ/4422	Инструкция по применению габаритов приближения строении подвижного состава	МПС 1986	б/о	нет

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
ЦРБ 393	Инструкция по техническому обслуживанию и эксплуатации сооружений и устройств подвижного состава и организация движения участков обращения скоростных пассажирских поездов	МПС 1996	б/о	нет
ЦП 492	Инструкция по текущему содержанию железнодорожного пути	МПС 1997	б/о	нет
ЦД-ЦТ-ЦП-4805	Временные методические указания по обеспечению безопасности движения грузовых поездов повышенного веса и длины	МПС 1990	б/о	нет
ЦРБ/176	Инструкция по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации	МПС 1993	б/о	нет
М-4731	Нормативы к графику движения (по тормозам)	МПС 1994	б/о	нет
ЦТ/3549	Инструкция по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава	МПС 1978	б/о	нет
ЦД-ЦТ 4485	Инструкция по организации обращения грузовых поездов повышенного веса и длины	МПС 1987	б/о	нет
ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ -277	Инструкция по эксплуатации тормозов подвижного состава железных дорог	МПС 1994	б/о	нет

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
СНиЭТ ЦУВСС-6/1	Моторвагонный подвижной состав ж.д. транспорта. Санитарные нормы и эргономические требования к проектированию вагонов моторвагонного подвижного состава ж.д. транспорта межобластного и пригородного сообщения	ЦУВС МПС РФ 1997	б/о	нет
СН ЦУВСС-6/27	Подвижной состав ж.д. транспорта. Санитарные нормы, регламентирующие физические и химические факторы среды на подвижном составе ж.д. транспорта на уровнях, обеспечивающих безопасность работающих и пассажиров	ЦУВС МСП РФ 1996	б/о	№1-06.2000
СНиЭТ ЦУВСС - 6/35	Тяговый и моторвагонный подвижной состав железнодорожного транспорта. Санитарные нормы и эргономические требования к проектированию кабин и оборудования тягового и моторвагонного подвижного состава железнодорожного транспорта (СНиЭТ)	ЦУВС МПС РФ 1996	б/о	нет
ВНПБ-97	Вагоны пассажирские. Требования пожарной безопасности	МПС 1997	б/о	нет

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
[1]	"Нормы для расчета и оценки прочности несущих элементов, динамических качеств и воздействия на путь экипажной части локомотивов железных дорог МПС РФ колеи 1520 мм" (Нормы для локомотивов)	МПС 1997	б/о	нет
[2]	Правила производства тяговых расчетов для поездной работы	МПС 1985	б/о	нет
[3]	Нормы для расчета и оценки прочности несущих элементов и динамических качеств экипажной части моторвагонного подвижного состава железных дорог МПС РФ колеи 1520 мм	МПС 1997	б/о	нет
[4]	Правила защиты устройств проводной связи от влияния тяговой сети электрических ж.д. переменного тока	МПС 1987	б/о	нет
[5]	Правила защиты устройств проводной связи от влияния тяговой сети электрических ж.д. постоянного тока	МПС 1968	б/о	нет
ГН 2.1.6.1338 -03	Гигиенические нормативы. Предельно допустимые концентрации (ПКД) вредных веществ в атмосфере воздуха населенных мест	Минздрав 2003	б/о	нет

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
НБ ЖТ ЦТ-ЦП 053-2001	Локомотивы, моторвагонный и специальный подвижной состав железных дорог. Кресло пассажирское. Нормы безопасности	МПС России 2001	б/о	№1-2003
НБ ЖТ ЦЛ 111-2003	Вагоны пассажирские и моторвагонный подвижной состав железных дорог. Кресло пассажирское. Нормы безопасности	МПС России 2003	б/о	нет
СП 2.5.1198-03	Санитарные правила по организации пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте	Минздрав России 2003	б/о	Нет
СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 128-2002	Локомотивы, моторвагонный и специальный подвижной состав железных дорог. Кабины, салоны, служебные и бытовые помещения. Методики испытаний по показателям микроклимата	МПС России 2003	б/о	нет
СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 129-2002	Локомотивы, моторвагонный и специальный подвижной состав железных дорог. Кабины, салоны, служебные и бытовые помещения. Методики испытаний по показателям систем обеспечения микроклимата	МПС России 2003	б/о	нет

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
СТ ССФЖТ ЦТ 019-99	Локомотивы, моторвагонный и специальный подвижной состав железных дорог. Типовая методика испытаний по определению уровней: звука и звукового давления, внешнего шума (звука) и вибрации (средних квадратических виброускорений)	МПС России 2003	б/о	нет
СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 127-2002	Локомотивы, моторвагонный и специальный подвижной состав железных дорог. Кабины, салоны, служебные и бытовые помещения. Методики испытаний по санитарно-химическим показателям	МПС России 2003	б/о	нет
СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 175-2002	Локомотивы, моторвагонный и специальный подвижной состав железных дорог. Кабины, салоны, служебные и бытовые помещения. Методики испытаний по эргономическим показателям	МПС России 2003	б/о	нет
СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 176-2002	Локомотивы, моторвагонный и специальный подвижной состав железных дорог. Кабины, салоны, служебные и бытовые помещения. Методики испытаний по оценке искусственной освещенности	МПС России 2003	б/о	нет

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5
СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 177-2002	Локомотивы, моторвагонный и специальный подвижной состав железных дорог. Кабины, салоны, служебные и бытовые помещения. Методики испытаний по определению уровней инфразвука	МПС России 2003	б/о	нет
СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 178-2002	Локомотивы, моторвагонный и специальный подвижной состав железных дорог. Кабины, салоны, служебные и бытовые помещения. Методики испытаний по оценке уровней электромагнитных излучений	МПС России 2003	б/о	нет
СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 179-2002	Локомотивы, моторвагонный и специальный подвижной состав железных дорог. Кабины, салоны, служебные и бытовые помещения. Методики испытаний по определению уровней звука и звукового давления и уровней вибрации (среднеквадратических значений виброускорений)	МПС России 2003	б/о	нет

Приложение 1
(обязательное)

Таблица П.1 – Параметры микроклимата в кабине управления электропоезда

Наименование параметра	Нормативное значение при температуре окружающего воздуха, ^{0}С			
	ниже +10	от +10 до +20	от +20 до +30	выше +30
Температура воздуха на высоте 1500мм от пола, ^{0}С	от 20 до 24	от 20 до 24	от 22 до 24	не более 28
Перепад температуры воздуха по высоте 1500/150мм, ^{0}С, не более	5	-	-	-
Перепад между температурой ограждения и температурой воздуха в 150 мм от ограждения, ^{0}С, не более	5	-	-	-
Температура пола, ^{0}С, не менее	10	-	-	-
Температура стенки, ^{0}С, не менее	15	-	-	-
Относительная влажность воздуха, %	от 30 до 70	от 30 до 70	не более 70	не более 70
Скорость движения воздуха, м/сек, не более	0,2	0,4	0,4 0,7[1)]	0,4 0,7[1)]

[1)] при размещении установки охлаждения воздуха локально над рабочим местом

Приложение 2
(обязательное)

Таблица П.2 - Параметры, определяющие эффективность системы подогрева кабины и салона электропоезда

Наименование помещения	Минимальный перепад температуры воздуха, ^{0}С, не менее, в помещении относительно наружной температуры, ^{0}С				Скорость нагрева воздуха, мин, не более	Точность поддержания температуры [1], ^{0}С
	-35	-40	-50	-60		
Кабина	55	60	70	80	45	±2
Салон VIP I, II классов	55	60	70	80	45	±2
Салон III класса	49	54	64	74	45	±2

[1] при наличии системы автоматического регулирования

Приложение 3
(обязательное)

Таблица П.3 – Параметры, определяющие эффективность системы охлаждения кабины и салона электропоезда

Перепад температур воздуха относительно наружной, ^{0}С, в помещениях электропоезда, предназначенного для эксплуатации в регионах с температурой воздуха в летний период		Скорость охлаждения воздуха, мин, не более	Точность поддержания температуры [1], ^{0}С
до плюс 33^{0}С	до плюс 40^{0}С		
не менее 6	не менее 12	20	±2

[1] при условии наличия системы автоматического управления

Приложение 4
(обязательное)

Таблица П.4 – Количество наружного воздуха, подаваемого в кабину и салон электропоезда

Категория помещения	Количество наружного воздуха, подаваемое в помещение на 1 человека, $м^3/ч$, не менее, при наружной температуре			
	ниже минус $20^0С$	от минус $20^0С$ до минус $5^0С$	от минус $5^0С$ до плюс $26^0С$	выше плюс $26^0С$
Кабина управления	15	18	30	15
Салон	8	10	20	15

Приложение 5
(обязательное)

Таблица П.5 – Предельно допустимые уровни звука и звукового давления в октавных полосах частот в кабине и салоне электропоезда

Уровни звукового давления , в дБ, не более в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука, дБА, не более
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
99	91	83	77	73	70	68	66	64	75

Примечание: для шума, создаваемого в помещениях установками кондиционирования воздуха, вентиляции и воздушного отопления и др. технологического оборудования – на 5 дБ меньше фактических уровней шума в этих помещениях (измеренных или определенных расчетом), если последние не превышают значения указанные в таблице П.5, в остальных случаях – на 5 дБ меньше значений, указанных в таблице П.5.

Приложение 6
(обязательное)

Таблица П.6 – Предельно допустимые уровни инфразвука в кабине и салоне электропоезда

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	Уровни звукового давления, дБ, не более
2,0	102
4,0	102
8,0	99
10,0	99
Уровень звука в дБ «Лин», не более	105

Приложение 7
(обязательное)

Таблица П.7 – Предельно допустимые уровни вибрации в кабине управления электропоезда (на сиденье)

Среднегеометрические частоты в 1/3 октавных полос, Гц	Среднеквадратические значения виброускорений, м/с^2	
	вертикальное направление, Z	горизонтальное направление, X, Y
1,0	0,30	0,11
1,25	0,27	0,11
1,6	0,24	0,11
2,0	0,21	0,11
2,5	0,19	0,13
3,15	0,17	0,17
4,0	0,15	0,21
5,0	0,15	0,27
6,3	0,15	0,34
8,0	0,15	0,43
10,0	0,15	0,53
12,5	0,19	0,55
16,0	0,21	0,60
20,0	0,24	0,67
25,0	0,34	1,06
31,5	0,42	1,19
40,0	0,53	1,69
50,0	0,75	2,12
63,0	0,85	3,10
80,0	1,06	4,24

Приложение 8
(обязательное)

Таблица П.8. – Уровни искусственной освещенности в помещениях электропоезда

Наименование показателя	Нормативное значение
Общее искусственное освещение в кабине электропоезда	
Рабочее освещение в кабине должно быть выполнено светильниками общего освещения с лампами накаливания	наличие
Освещенность, лк	
- в режиме «яркий свет»	от 20 до 60
- в режиме «тусклый свет»	от 2 до 9
- неравномерность освещенности (отношение максимальной освещенности к минимальной)	2:1
- освещенность в проходах на полу, лк, не менее	5
- освещенность на вертикальной поверхности ограждений оборудования на уровне 1м от пола, лк, не менее	20
Аварийное освещение, освещенность, лк, не менее	3
Местное освещение в кабине	
Местное освещение:	
- освещенность места для графика движения на горизонтальной панели пульта с плавной или ступенчатой регулировкой до 1, лк	10
- неравномерность освещенности (отношение максимальной освещенности к минимальной)	5:1
Искусственное освещение в помещениях вагона электропоезда	
Рабочее освещение	
- освещенность в салоне на высоте 0,8 м и расстоянии 0,6 м от спинки дивана (кресла), лк, не менее	150
- освещенность в тамбурах на полу, лк, не менее	20
- освещенность на электрических аппаратах (в шкафах), лк, не менее	100
- освещенность на ступеньках при входе в вагон, лк, не менее	10
- освещенность в туалете на высоте 1,5 м и расстоянии 0,3 от зеркала, лк, не менее	100
- освещенность в купе служебном на рабочем столике, лк, не менее	150
Аварийное освещение	
- освещенность на полу в проходах, лк, не менее	1

Приложение 9

(обязательное)

Таблица П.9 – Предельно допустимые уровни электромагнитных излучений на рабочих местах в кабине управления электропоезда

Наименование показателя	Нормативное значение
Переменные магнитные поля промышленной частоты (50Гц):	
Напряженность магнитного поля, Н, А/м, не более	80
Магнитная индукция. В, мкТл, не более	100
Электрические поля промышленной частоты (50 Гц):	
Напряженность электрического поля, Е, кВ/м, не более	5
Постоянные магнитные поля:	
Напряженность постоянного магнитного поля, Н, кА/м, не более	8
Радиочастотный (РЧ) диапазон от 30 кГц до 3 МГц:	
Напряженность электрического поля, Е, В/м	
в диапазоне РЧ от 0,03 до 3 МГц, не более	50
в диапазоне РЧ от 3 до 30 МГц, не более	30
в диапазоне РЧ от 30 до 300 МГц, не более	10
Напряженность магнитного поля, Н, А/м	
в диапазоне РЧ от 0,03 до 3 МГц, не более	5,0
в диапазоне РЧ от 0 до 50 МГц, не более	0,30
Электростатическое поле:	
Напряженность электростатического поля, кВ/м, не более	20

Приложение 10
(обязательное)

Таблица П.10 – Планировка кабины, конструкция и компоновка рабочих мест в кабине

Наименование показателя	Нормативное значение
1	2
Высота свободного пространства от пола на рабочих местах машиниста и помощника машиниста, мм, не менее	2000
Глубина свободного пространства на рабочих местах машиниста и помощника машиниста от заднего края пульта, мм, не менее	1200
Расстояние от заднего края ниши пульта (по оси симметрии ниши) до лобового окна (по горизонтальной плоскости, проходящей через верхний край пульта), мм	от 700 до 900
Расстояние между осями симметрии кабины и ниши пульта машиниста, мм, не менее	600
Высота верхней кромки лобового окна от пола, мм, не менее	1835
Высота верхнего края пульта от пола, мм	от 1100 до 1200
Высота от пола горизонтальной панели пульта, мм, не более	900
Угол наклона вертикальной панели пульта от вертикальной плоскости, град	от 20 до 40
Угол наклона горизонтальной панели пульта от горизонтальной плоскости, град.	от 6 до 20
Дистанция наблюдения средств отображения информации, мм	от 350 до 750
Ниша пульта:	
Высота от пола, мм, не менее	830
Глубина, мм, не менее	600
Ширина в зоне размещения стоп ног, мм, не менее	600
Ширина свободного пространства при входе в нишу, мм, не менее	800
Подножка:	
Высота заднего края подножки от пола, мм	от 150 до 250
Угол наклона площадки для стоп ног от горизонтали, град.	от 15 до 25
Глубина площадки для стоп ног, мм, не менее	500
Ширина площадки для стоп ног, мм, не менее	600
Глубина свободного пространства на полу для стоп ног от проекции заднего края пульта в нише, мм, не менее	170
Зона размещения педалей в центре подножки:	
глубина, мм, не более	100

Окончание таблицы П.10

1	2
ширина, мм, не более	200
Установка кресла машиниста в кабине:	
Наличие сертификата соответствия кресла НБ ЖТ ЦТ-ЦП 053	наличие
Высота сидения кресла на механизме крепления в крайнем нижнем положении от пола, мм	от 660 до 680
Расстояние продольного смещения кресла на механизме крепления от крайне переднего до крайне заднего положения, мм, не менее	400
Расстояние между проекциями на полу заднего края пульта и линии соединения сиденья и спинки кресла в среднем положении сиденья, мм	450±10
Время беспрепятственного покидания кресла, с, не более	3

Приложение 11
(обязательное)

Таблица П.11 – Компоновка органов управления (ОУ) и средств отображения информации (СОИ) на пульте управления

Наименование показателя	Нормативное значение
Зона размещения графика движения (листа предупреждений) в центре моторной панели по оси симметрии ниши, мм	±100
Зона размещения рычага контроллера вертикального исполнения слева от оси симметрии ниши, мм	от 200 до 300
Зона размещения тормозных кранов: с рычагом управления вертикального исполнения справа от оси симметрии ниши, мм с рычагом управления горизонтального исполнения (геометрический центр) справа от оси симметрии ниши, мм	от 350 до 450 от 540 до 560
Зона размещения на информационной панели СОИ для контроля параметров скорости, сигналов безопасности, аварийной сигнализации по оси симметрии ниши на, мм	±200
Зона размещения на информационной панели СОИ для контроля параметров тяги, торможения и диагностики справа от оси симметрии ниши, мм	от 200 до 750
Зона размещения СОИ и ОУ вспомогательными переключениями от оси симметрии ниши, мм	от 550 до 750

Приложение 12
(обязательное)

Таблица П.12 – Параметры микроклимата в салонах электропоезда

Наименование параметра	Нормативное значение при температуре окружающего воздуха, ^{0}С			
	ниже +10	от +10 до +20	от +20 до +30	выше +30
1	2	3	4	5
Салоны I и II класса				
Температура воздуха на высоте 1500 мм от пола, ^{0}С	от 20 до 24	от 20 до 24	от 22 до 26	не более 28[1)] на 3-5 ниже температуры окружающего воздуха
Перепад температуры воздуха по высоте 1500/150 мм, ^{0}С, не более	3			
Перепад температуры воздуха по горизонтали (по ширине салона) на высоте 1500 мм от пола, ^{0}С, не более	2			
Перепад между температурой ограждения и температурой воздуха в 150 мм от ограждения, ^{0}С, не более	3			
Перепад температуры воздуха по горизонтали (по длине салона), ^{0}С, не более	3			
Температура пола, ^{0}С, не менее	10			
Температура стенки, ^{0}С, не менее	15			
Относительная влажность воздуха, %	от 30 до 70	от 30 до 70	не более 70	не более 70

Окончание таблицы П.12

1	2	3	4	5
Скорость движения воздуха, м/сек, не более	0,2	0,4	0,4 0,7 [2)]	0,4 0,7 [2)]
Салоны III класса				
Температура воздуха на высоте 1500 мм от пола, ^{0}С	от 14 до 18	от 14 до 20	от 22 до 26	не более 28 [1)] на 3-5 ниже температуры окружающего воздуха
Перепад температуры воздуха по высоте 1500/150 мм, ^{0}С, не более	3			
Перепад температуры воздуха (по ширине салона) на высоте 1500 мм от пола, ^{0}С, не более	2			
Перепад между температурой ограждения и температурой воздуха в 150 мм от ограждения, ^{0}С, не более	3			
Перепад температуры воздуха по горизонтали (по длине салона), ^{0}С, не более	3			
Температура пола, ^{0}С, не менее	10			
Температура стенки, ^{0}С, не менее	10			
Относительная влажность воздуха, %	от 30 до 70	от 30 до 70	не более 70	не более 70
Скорость движения воздуха, м/сек, не более	0,2	0,4	0,4 0,7 [2)]	0,4 0,7 [2)]

[1)] при наличии установок охлаждения воздуха (кондиционеров)

[2)] при размещении установки охлаждения воздуха локально над рабочим местом

Приложение 13
(обязательное)

Таблица П.13 – Предельно допустимые уровни вибрации в салоне электропоезда (на сиденье)

Среднегеометрические частоты в 1/3 октавных полос, Гц	Среднеквадратические значения виброускорений, м/с^2	
	вертикальное направление, Z	горизонтальное направление, X,Y
1,0	0,56	0,20
1,25	0,50	0,20
1,6	0,45	0,20
2,0	0,40	0,20
2,5	0,36	0,25
3,15	0,32	0,30
4,0	0,28	0,40
5,0	0,28	0,50
6,3	0,28	0,63
8,0	0,28	0,80
10,0	0,36	1,00
12,5	0,45	1,26
16,0	0,58	1,60
20,0	0,73	2,00
25,0	0,90	2,50
31,5	1,13	3,10
40,0	1,46	4,00
50,0	1,80	5,00
63,0	2,30	6,33
80,0	2,90	8,04

Приложение 14
(обязательное)

Таблица П.14 – Предельно допустимые уровни электромагнитных излучений в салоне электропоезда

Наименование показателя	Нормативное значение
Электрические поля: Напряженность электрического поля, Е, кВ/м	
- в диапазоне частот от 0,3 до 300 кГц, не более	25,0
- в диапазоне частот от 0,3 до 3 МГц, не более	15,0
- в диапазоне частот от 0,3 до 30 МГц, не более	10,0
- в диапазоне частот от 30 до 300 МГц, не более	3,0
- промышленной частоты (50 Гц), не более	0,5
Плотность потока энергии (от 0,3 до 30 ГГц), мкВт/см^2, не более	10,0
Электростатическое поле:	
Напряженность электростатического поля, кВ/м, не более	15

Приложение 15
(обязательное)

Таблица П.15 – Планировка салона, организация пассажирских мест, обеспечение безопасности и удобства проезда пассажиров

Наименование показателя	Нормативное значение
1	2
Ширина салона (по полу), мм, не менее	2500
Высота салона от пола, мм, не менее	2300
Размеры сечения межвагонного перехода (в свету): Длина, мм, не менее	900
Ширина проема, мм, не менее	600
Высота проема, мм, не менее	1800
Величина смещения элементов пола относительно друг друга в вертикальной плоскости, мм, не более	5
Вагоны с местами для инвалидов на колясках:	
- ширина прохода для проезда инвалидных колясок, мм, не менее	800
- ширина дверей специальных санузлов, не менее	800
Установка пассажирских кресел:	
Кресло пассажирское должно иметь сертификат соответствия требованиям НБ ЖТ ЦЛ 111-03	Наличие
Шаг между спинками кресел, расположенных напротив друг друга, мм	от 1600 до 1800
Шаг между спинками кресел, при многорядной посадке (друг за другом), мм, не менее	980
Шаг между спинками кресел в салонах вагонов повышенной комфортности (в т.ч. с местами для инвалидов на колясках), не менее	1200
Двери:	
Наружные входные ширина проема, мм, не менее высота проема, мм, не менее	 1250 1900
Торцевые между тамбурами ширина, мм, не менее высота , мм, не менее	 600 1800
Проходные внутренние ширина в свету, мм, не менее высота в свету, мм, не менее	 1050 1900
Проходные служебных купе, санузлов ширина в свету, мм, не менее высота в свету, мм, не менее	 600 1900

Окончание таблицы П.15

1	2
Окна:	
Боковое высота нижней кромки от пола, мм, не менее высота верхней кромки от пола, мм, не менее	 875 1615
Аварийное окно в салоне: ширина, мм, не менее высота, мм, не менее	 1200 700
Багажные полки:	
высота от пола, мм, не более	1900
ширина, мм	от 400 до 450
Лестницы:	
Шаг ступенек для пассажиров, мм, не более	270
Ширина ступенек для пассажиров, мм, не менее	1000
Глубина ступенек для пассажиров, мм, не менее	180
Диаметр поручня у входных дверей для пассажиров, мм	от 25 до 35
Зазор между поручнем и кузовом, мм, не менее	50
Начало рабочего участка поручня, мм, не выше	1200

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменение	Номера листов (страниц)				Номер документа	Подпись	Дата	Срок введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных				
Изменение	I,II, 1, 2				Распоряжение МПС России от 27.05.2003 №522р			27.05.2003
Изменение №1	III, 29-39	6-9	IV, 21-28 39-53	40	Указание от 25.06.2003 №Р-634у			27.06.2003

Изм. См. прилож. № 15 приказ Минтранс. России от 11.02.09 № 22 Ун Гебейт 20.03.09 С момента публикации дата

Изм. См. прилож. № 9 Приказ Минтранс России от 19.11.09 № 209 Ун Гебейт 20.12.09 — и —

ПРИЛОЖЕНИЕ № 15
к Приказу Минтранса России
от 11февраля2009г. № 22

В Нормах безопасности НБ ЖТ ЦТ 03-98 «Электропоезда. Нормы безопасности»:

1) главу 1 изложить в следующей редакции:

«1 Область применения

Настоящие нормы безопасности (далее Нормы) распространяются на электропоезда, предназначенные для эксплуатации на сети железных дорог Российской Федерации общего пользования, и применяются при проведении сертификации в системе сертификации, созданной Федеральным органом исполнительной власти в области железнодорожного транспорта».

2) главу 2 изложить в следующей редакции:

«2 Нормативные ссылки

«В настоящих нормах безопасности использованы нормативные ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 11677–85 Трансформаторы силовые. Общие технические условия

ГОСТ 11828–86 Машины электрические вращающиеся. Общие методы испытаний

ГОСТ 1452–2003 Пружины цилиндрические винтовые тележек и ударно-тяговых приборов подвижного состава железных дорог. Технические условия

ГОСТ 18142.1–85 Выпрямители полупроводниковые мощностью свыше 5 кВт. Общие технические условия

ГОСТ 183-74–Машины электрические вращающиеся. Общие технические условия

ГОСТ 18855–94 Подшипники качения. Динамическая расчетная грузоподъемность и расчетный ресурс (долговечность)

ГОСТ 21447–75 Контур зацепления автосцепки. Размеры

ГОСТ 2582–81 Машины электрические вращающиеся тяговые. Общие технические условия

ГОСТ 25.502-79 Расчеты и испытания на прочность в машиностроении. Методы механических испытаний металлов. Методы испытаний на усталость

ГОСТ 26445–85 Провода силовые изолированные. Общие технические условия

ГОСТ 26567–85 Преобразователи электроэнергии полупроводниковые. Методы испытаний

ГОСТ 26918–86 Шум. Методы измерения шума железнодорожного подвижного состава

ГОСТ 2933–83 Аппараты электрические низковольтные. Методы испытаний

ГОСТ 29205–91 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от электротранспорта. Нормы и методы испытаний

ГОСТ 30247.1–94 Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции

ГОСТ 30487–97 Электропоезда пригородного сообщения. Общие требования безопасности

ГОСТ 3484.2–88 Трансформаторы силовые. Испытания на нагрев

ГОСТ Р 50602–93 Кресла-коляски. Максимальные габаритные размеры

ГОСТ Р 50603–93 Кресла-коляски. Классификация по типам, основанная на характеристиках внешнего вида

ГОСТ Р 50605–93 Кресла-коляски. Методы определения габаритных размеров, массы, минимального радиуса поворота и минимальной ширины разворота

ГОСТ Р 50810–95 Пожарная безопасность текстильных материалов. Ткани декоративные. Метод испытания на воспламеняемость и классификация

ГОСТ Р 50955–96 Вагоны электропоездов. Технические требования для размещения инвалидов

ГОСТ 6962–75 Транспорт электрифицированный с питанием от контактной сети. Ряд напряжений

ГОСТ 7502–98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 9219–88 Аппараты электрические тяговые. Общие технические требования

ГОСТ 9238–83 Габариты приближения строений и подвижного состава железных дорог колеи 1520 (1524) мм

ГОСТ 12.1.044–89 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

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 20.57.406–81 Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний

СП 2.5.1198–03 Санитарные правила по организации пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте

ГН 2.1.1338–03 Гигиенические нормативы. Предельно-допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест

НПБ 248–97 Кабели и провода электрические. Показатели пожарной опасности. Методы испытаний

СТ ССФЖТ ЦУО 082–2000 Подвижной состав и специальный подвижной состав. Система обнаружения и тушения пожара. Типовая методика испытаний

СТ ССФЖТ ЦУО 105–2000 Тяговый подвижной состав. Экспериментальное определение и расчет концентрации водорода в аккумуляторных ящиках подвижного состава. Типовая методика испытаний на взрывозащищенность

СТ ССФЖТ ЦТ 16–98 Тяговый подвижной состав. Типовая методика динамико-прочностных испытаний электропоездов и дизель-поездов

СТ ССФЖТ ЦТ 019–99 Локомотивы и моторвагонный подвижной состав федерального и промышленного железнодорожного транспорта. Типовая методика испытаний по определению уровней: звука и звукового давления, внешнего шума, звука и вибрации (среднеквадратических значений виброускорений)

СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 127–2003 Локомотивы, моторвагонный и специальный подвижной состав железных дорог. Кабины, салоны, служебные и бытовые помещения. Методика испытаний по санитарно-химическим показателям

СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 128–2003 Локомотивы, моторвагонный и специальный подвижной состав железных дорог. Кабины, салоны, служебные и бытовые помещения. Методика испытаний по показателям микроклимата

СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 129–2003 Локомотивы, моторвагонный и специальный подвижной состав железных дорог. Кабины, салоны, служебные и бытовые помещения. Методика испытаний по показателям систем обеспечения микроклимата

СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 175–2003 Локомотивы, моторвагонный и специальный подвижной состав железных дорог. Кабины, салоны, служебные и бытовые помещения. Методики испытаний по эргономическим показателям

СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 176–2003 Локомотивы, моторвагонный и специальный подвижной состав железных дорог. Кабины, салоны, служебные и бытовые помещения. Методика испытаний по оценке искусственной освещенности

СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 177–2003 Локомотивы, моторвагонный и специальный подвижной состав железных дорог. Кабины, салоны, служебные и бытовые помещения. Методика испытаний по определению уровней инфразвука

СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 178–2003 Локомотивы, моторвагонный и специальный подвижной состав железных дорог. Кабины, салоны, служебные и бытовые помещения. Методика испытаний по оценке уровней электромагнитных излучений

СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 179–2003 Моторвагонный и специальный подвижной состав железных дорог. Салоны, служебные и бытовые помещения. Методика испытаний по определению уровней звука и звукового давления и уровней вибрации (среднеквадратических значений виброускорений)

Примечание:

При пользовании настоящими нормами безопасности целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации 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 документ заменен (изменен), то при пользовании настоящими нормами безопасности следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку».

3) дополнить главой 3 в следующей редакции:

«3 Термины и определения:

В настоящих нормах безопасности применены следующие термины с соответствующими определениями:

1. **Электропоезд** - самоходный управляемый железнодорожный подвижной состав, состоящий из одной или нескольких моторвагонных секций, служащий для перевозки пассажиров и/или багажа и получающий питание от внешнего источника электроэнергии через контактную сеть. Электропоезд пригородного сообщения предназначен для перевозок на расстояния до 200 км, оборудован местами для сидения и размещения пассажиров стоя. В электропоездах дальнего сообщения предусматривается размещение пассажиров на отдельных местах.

2. **Моторвагонная секция** - один или несколько постоянно сцепленных и соединённых электрическими и пневматическими цепями вагонов (моторных или моторных и немоторных), которые не могут эксплуатироваться раздельно.

3. **Моторный вагон** - вагон, тяговое усилие на кузов которого передается посредством сцепных устройств и механической связи обмоторенной колесной пары с кузовом.

4. **Немоторный вагон** - вагон, тяговое усилие на кузов которого передается только через сцепное устройство. Немоторный вагон может быть прицепным или сочлененным с другими вагонами.

5. **Головной вагон (секция)** - вагон (секция), оборудованный кабиной машиниста с пультом управления. Головной вагон может быть моторным или немоторным.

6. **Электромотриса** - электропоезд, состоящий из одного моторного вагона с одной или двумя кабинами машиниста.

7. **Кабина машиниста** - огороженная перегородками часть вагона, в которой расположены рабочие места локомотивной бригады и органы управления электропоездом.

8. **Служебное помещение** - помещение, в котором расположены рабочие места поездного персонала, органы управления оборудованием или места хранения инвентаря и не допускается нахождение пассажиров.

9. **Служебный электропоезд (электромотриса)** – электропоезд (электромотриса) необщего пользования, предназначенный для выполнения служебных перевозок.

10. **Салон** - огороженная перегородками часть вагона, предназначенная для размещения пассажиров, оборудованная системами обеспечения микроклимата. Места для размещения пассажиров предусматриваются в салоне открытого или купейного типа.

11 **Багажный отсек** - специально организованное помещение или огороженное в салоне место размещения багажа, обозначенное соответствующими знаками.

12. **Тамбур** - часть вагона, огороженная перегородками, отделяющая вход в вагон от салона, кабины машиниста, багажного отсека или служебных помещений.

13. **Населенность** - число пассажиров в электропоезде.

14. **Населенность вагона** - число пассажиров в вагоне электропоезда.

15. **Расчетная населенность** - для электропоездов пригородного сообщения число пассажиров в вагоне из расчета размещения сидящих пассажиров на всех пассажирских креслах и стоящих пассажиров в проходах и тамбурах плотностью 3 чел/м^2. Для электропоездов дальнего сообщения расчетная населенность вагонов ограничивается числом мест для размещения пассажиров.

16. **Максимальная населенность** - для электропоездов пригородного сообщения число пассажиров в вагоне из расчета размещения сидящих пассажиров на всех пассажирских креслах и стоящих пассажиров в проходах и тамбурах

плотностью 7 чел/м^2. Для электропоездов дальнего сообщения максимальная расчетная населенность вагонов ограничивается числом мест для размещения пассажиров.

17. **Поездной персонал** - локомотивная бригада, начальник поезда, проводники вагонов, а также прочий персонал, находящийся в электропоезде во время движения и задействованный для обслуживания пассажиров.

18. **Обслуживающий персонал** - поездной персонал и персонал, осуществляющий работы по техническому обслуживанию и ремонту электропоезда, прошедший обучение и имеющий соответствующий допуск на проведение работ.

19. **Загрузка (вагона, электропоезда)** - эквивалентная масса поездного персонала, инвентаря, продуктов питания, пассажиров с багажом (с учетом населенности). Для электропоездов дальнего сообщения масса одного пассажира с багажом (члена поездной бригады) принимается равной 100 кг, для электропоездов пригородного сообщения – 70 кг.

20. **Максимальная (расчетная) загрузка** - загрузка, с учетом максимальной (расчетной) населенности.

21. **Конструкционная скорость** - наибольшая скорость движения, заявленная в технической документации.

22. **Расчетный режим движения** - предельный по допустимым температурам нагрева оборудования режим движения электропоезда, характеризующийся периодами разгона, поддержания скорости, выбега, торможения и остановки, а также расчетной загрузкой и другими параметрами, заявленными в технической документации.

23. **Непогашенное ускорение** - доля поперечного горизонтального ускорения, действующая на единицу подвижного состава в плоскости оси колёсной пары при движении в круговой кривой, некомпенсированная возвышением наружного рельса.

24. **Модернизация** - внесение в принятую типовую конструкцию подвижного состава существенных изменений, требующих проведения типовых или приемочных испытаний.

25. **Блокирование** - функция механического, электрического или другого устройства, которая при определенных условиях обеспечивает фиксацию рабочих частей (элементов) аппарата, машины или схемы (электрической, пневматической) в определенном состоянии, которое сохраняется до момента поступления сигнала о разрешении перехода в другое рабочее состояние.

26. **Страховочное устройство** - элемент, выполняющий несущую функцию при отказе первичных элементов крепления.

27. **Механическая безопасность** - свойство электропоезда выполнять свои функции без причинения травм от механического движения деталей и узлов электропоезда.

28 **Фрикционный тормоз** - тормоз, при действии которого замедление подвижного состава обеспечивается тормозным усилием в точке сцепления колес с рельсами, возникающим в результате трения между двумя поверхностями, одна из которых движется (вращается), а другая неподвижна.

29. **Электрический тормоз** - тормоз, при действии которого замедление подвижного состава обеспечивается тормозным усилием в точке сцепления колес с рельсами, возникающим в результате взаимодействия электрических полей. При рекуперативном электрическом торможении генерируемая электрическая энергия передается в питающую сеть или в бортовые накопители энергии для возможного повторного использования.

30. **Экипаж** - тележки, кузов и узлы связи кузова с тележками»

4) дополнить главой 4 в следующей редакции:

«4 Требования безопасности

Параметры, характеристики и функциональные требования, обеспечивающие безопасность конструкции электропоездов, и методы их подтверждения приведены в таблице 1 и Приложении А.

Требования п.п. 1.16, 1.30-1.34, 2.3, 2.5, 3.2, 5.4, 5.8, 5.11-5.14, 5.20, 7.11, 8.29 (см. таблицу 1) распространяются только на электропоезда, для которых техническое задание (или заменяющий документ) утверждено после даты введения настоящего документа.

Подтверждение соответствия электропоезда требованиям п.п. 1.1, 1.7-1.13, 1.15-1.18, 1.21, 1.27, 1.29-1.34, 2.1, 4.1-4.4, 5.1-5.4, 5.11-5.14, 5.22, 6.2, 7.2-7.4, 8.1, 8.16-8.18, 8.25-8.26, 9.1-9.3, 10.1 (см. таблицу 1) осуществляется только при первичной сертификации электропоезда. Подтверждение соответствия этим требованиям при повторной сертификации (по истечении срока действия сертификата) производится только при модернизации конструкции электропоезда или его составных частей»

5) Таблицу 1 изложить в следующей редакции:

«Нормы безопасности электропоездов

Таблица 1

Наименование сертификационного показателя	Нормативные документы, устанавливающие требования к сертификационному показателю	Нормативное значение сертификационного показателя	Нормативные документы, устанавливающие методы проверки (контроля, испытаний) сертификационного показателя	Регламентируемый способ подтверждения соответствия
1	2	3	4	5
1. Безопасность движения				
1.1. Соответствие габаритных размеров строительному очертанию (**)	ГОСТ 9238	Контур верхнего и нижнего очертания габарита	Приложение А (п.А.1)	Экспертиза расчета, испытания
1.2. Средняя статическая нагрузка от колес вагона на рельсы (только для электромотрис), кН, не менее	Вводится настоящими Нормами	55	Приложение А (п.А.2)	Испытания
1.3. Разность нагрузок по колесам колесной пары порожнего вагона, %, не более	Вводится настоящими Нормами	4	Приложение А (п.А.2)	Испытания
1.4. Разность нагрузок по осям в одной тележке порожнего вагона, %, не более	Вводится настоящими Нормами	3	Приложение А (п.А.2)	Испытания
1.5. Разность нагрузок по сторонам порожнего вагона, %, не более	Вводится настоящими Нормами	3	Приложение А (п.А.2)	Испытания
1.6. Наличие и прочность страховочных устройств для предотвращения падения подвесного оборудования на путь (**)	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.3.1)	Приложение А (п.А.3.2)	Визуальный контроль, экспертиза расчета

1	2	3	4	5
1.7. Допустимое воздействие вагонов на путь типовой конструкции (**)	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.4.1)	Приложение А (п.А.4.2)	Испытания
1.8. Коэффициент конструктивного запаса пружинных комплектов, не менее (**)	Вводится настоящими Нормами		Приложение А (п.А.5)	Экспертиза расчета
1.8.1. Первой ступени рессорного подвешивания при отсутствии упругих упоров, ограничивающих вертикальные перемещения буксы относительно рамы тележки		1,6		
1.8.2. Первой ступени рессорного подвешивания при наличии упругих упоров, ограничивающих вертикальные перемещения буксы относительно рамы тележки:				
при включении в схему нагружения упругого упора		1,6		
до включения в схему нагружения упругого упора		1,4		
1.8.3. Второй ступени рессорного подвешивания		1,4		
1.9. Коэффициент запаса устойчивости против схода колеса с рельса, не менее (**)	Вводится настоящими Нормами	1,4	Приложение А (п.А.6)	Испытания
1.10. Отношение динамической составляющей рамной силы к максимальной вертикальной статической осевой нагрузке , не более (**)	Вводится настоящими Нормами	0,3	Приложение А (п.А.7)	Испытания
1.11. Отношение динамической составляющей вертикальной силы к максимальной статической нагрузке в первой ступени рессорного подвешивания, не более (**):	Вводится настоящими Нормами		Приложение А (п.А.8)	Испытания
1.11.1. моторного вагона:				
для электропоездов с конструкционной скоростью до 160 км/ч включительно		0,35		
для электропоездов с конструкционной скоростью более 160 км/ч		0,30		
1.11.2. немоторного вагона		0,30		
1.12. Отношение динамической составляющей вертикальной силы к максимальной статической нагрузке во второй ступени рессорного подвешивания, не более (**)	Вводится настоящими Нормами	0,2	Приложение А (п.А.8)	Испытания

1	2	3	4	5
1.13. Первая собственная частота изгибных колебаний кузова в вертикальной плоскости при максимальной загрузке вагона, Гц, не менее (**)	Вводится настоящими Нормами	8	Приложение А (п.А.9)	Испытания
1.14. Отсутствие касания элементов экипажа, не предусмотренного конструкторской документацией	Вводится настоящими Нормами	Отсутствие касания и/или следов касания	СТ ССФЖТ ЦТ 16	Визуальный контроль
1.15. Коэффициенты запаса сопротивления усталости конструкций экипажа, за исключением колесных пар, валов тягового привода, зубчатых колес, листовых рессор и пружин рессорного подвешивания, не менее (**): для стальных конструкций для конструкций из алюминиевого сплава	Вводится настоящими Нормами	 2,0 2,2	Приложение А (п.А.10)	Испытания
1.16. Структурная прочность рам тележек и промежуточных рам (балок) второй ступени рессорного подвешивания (*)(**)	Вводится настоящими Нормами	Отсутствие усталостных трещин после 10 миллионов циклов нагружения	Приложение А (п.А.11)	Испытания (***)
1.17. Прочность элементов кузова порожнего вагона при действии нормативной силы соударения, приложенной по осям сцепных устройств (**)	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.12)	СТ ССФЖТ ЦТ 16	Испытания
1.18. Расчетный ресурс подшипников колесно-моторного блока, км, не менее (**): 1.18.1. Для подшипников буксовых узлов 1.18.2. Для якорных подшипников тягового электродвигателя: при посадке шестерни на хвостовике вала якоря при разделении ведущей шестерни и вала якоря 1.18.3. Для подшипников шестерни тягового редуктора 1.18.4. Для опорных подшипников тяговых редукторов, а также для подшипников зубчатого колеса (при передаче с полым валом)	Вводится настоящими Нормами	 $3 \cdot 10^6$ $2 \cdot 10^6$ $3 \cdot 10^6$ $2 \cdot 10^6$ $5 \cdot 10^6$	Приложение А (п.А.13)	Экспертиза расчета
1.19. Время нарастания тормозной силы от момента подачи сигнала экстренного (аварийного) торможения до максимального значения, с, не более	Вводится настоящими Нормами	7	Приложение А (п.А.14)	Испытания

1	2	3	4	5
1.20. Коэффициент тормозного нажатия фрикционного тормоза	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.15.1)	Приложение А (п.А.15.2)	Испытания
1.21. Удержание стояночным тормозом на нормируемом уклоне (**)	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.16.1)	Приложение А (п.А.16.2)	Испытания
1.22. Размещение органов управления аварийным экстренным торможением (стоп-кранов)	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.17.1)	Приложение А (п.А.17.2)	Визуальный контроль
1.23. Оснащенность устройствами, обеспечивающими безопасность движения	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.18.1)	Приложение А (п.А.18.2)	Испытания
1.24. Очистка лобовых стекол кабины машиниста	ГОСТ 28465	Приложение А (п.А.19.1)	Приложение А (п.А.19.2)	Испытания
1.25. Доступность лобовой части кабины машиниста (для электропоездов с конструкционной скоростью менее 160 км/ч)	ГОСТ 30487	Приложение А (п.А.20.1)	Приложение А (п.А.20.2)	Экспертиза документации. Визуальный контроль
1.26. Работа светосигнальных приборов в соответствии со схемами обозначения подвижного состава	ГОСТ 30487	Приложение А (п.А.21.1)	Приложение А (п.А.21.2)	Визуальный контроль
1.27. Осевая сила света лобового прожектора (**), кд яркий свет тусклый свет	ГОСТ 30487	 $(6,4\text{-}9,6)\times10^5$ $(0,7\text{-}1,2)\times10^5$	ГОСТ 30487 (п. 7.17)	Испытания
1.28. Общий уровень звукового давления, дБ (лин), и частота основного тона тифона	ГОСТ 30487	120 ± 5 360-380	ГОСТ 30487 (п. 7.15)	Испытания
1.29. Общий уровень звукового давления, дБ (лин), не менее и частота основного тона свистка (**)	ГОСТ 30487	105 600-700	ГОСТ 30487 (п. 7.15)	Испытания
1.30. Положение полоза токоприемника относительно контактной сети (*)(**)	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.22.1)	Приложение А (п.А.22.2)	Экспертиза расчета
1.31. Поперечная жесткость токоприемника, Н/мм, не менее (*)(**)	Вводится настоящими Нормами	17	Приложение А (п.А.23)	Испытания

1	2	3	4	5
1.32. Продольная жесткость токоприемника, Н/мм, не менее (*)(**)	Вводится настоящими Нормами	12	Приложение А (п.А.24)	Испытания
1.33. Аварийное опускание токоприемника при наезде на препятствие, расположенное ниже поверхности трения контактного провода (для электропоездов с конструкционной скоростью 160 км/ч и более) (*)(**)	Вводится настоящими Нормами	Оснащенность системой аварийного опускания	Приложение А (п.А.25)	Экспертиза документации
1.34. Отношение аэродинамической составляющей нажатия полоза токоприемника на контактный провод к статическому нажатию (для электропоездов с конструкционной скоростью 160 км/ч и выше), не более, при скорости движения (*)(**): 160 км/ч 200 км/ч 250 км/ч	Вводится настоящими Нормами	 0,55 0,60 0,65	Приложение А (п.А.26)	Испытания
2. Механическая безопасность				
2.1. Установка сцепных (автосцепных) устройств (**)	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.27.1)	Приложение А (п.А.27.2)	Испытания
2.2. Доступность индивидуальных органов управления автоматическими пассажирскими дверями (при наличии)	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А28.1)	Приложение А (п.А.28.2)	Визуальный контроль
2.3. Усилие сжатия автоматических пассажирских дверей при их закрывании (*)	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А29.1)	Приложение А (п.А.29.2)	Испытания
2.4. Обеспечение фиксации в открытом положении дверей распашного типа (при наличии) для доступа в кабину машиниста	Вводится настоящими Нормами	Наличие устройств с усилием фиксации 80 - 150 Н	Приложение А (п.А.30)	Испытания
2.5. Прочность багажных полок в салоне (*)	ГОСТ 30487	1,0	Приложение А (п. А.31)	Испытания

1	2	3	4	5
3. Электробезопасность				
3.1. Электрическая прочность изоляции электрических цепей	ГОСТ 9219	Приложение А (п.А.32.1)	Приложение А (п.А.32.2)	Испытания
3.2. Защитное заземление (*)	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.33.1)	Приложение А (п. А.33.2)	Испытания
3.3. Недоступность открыто установленных токоведущих частей электрооборудования без изоляции для людей, находящихся на посадочной платформе	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.34.1)	Приложение А (п.А.34.2)	Испытания
3.4. Недоступность электрооборудования в шкафах и ящиках при наличии напряжения на токоведущих частях без изоляции	ГОСТ 30487	Приложение А (п.А.35.1)	Приложение А (п.А.35.2)	Испытания
3.5. Недоступность токоведущих частей, подключенных к электрооборудованию, способному удерживать электрическую энергию после отключения	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.36.1)	Приложение А (п.А.36.2)	Испытания, визуальный контроль
3.6. Расстояние от сетчатых ограждений токоведущих частей электрооборудования до токоведущих частей без изоляции (при наличии сетчатых ограждений)	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.37.1)	Приложение А (п.А.37.2)	Испытания
4. Электромагнитная совместимость				
4.1. Уровень мешающего влияния электрооборудования электропоезда на рельсовые цепи, путевые устройства сигнализации (**)	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.38.1)	Приложение А (п.А.38.2)	Испытания
4.2. Мешающее напряжение, наведенное в контрольной цепи связи, мВ, не более (**)	Вводится настоящими Нормами	1,0	Приложение А (п.А.39)	Испытания
4.3. Уровень напряженности поля радиопомех (**)	ГОСТ 29205	Приложение А (п.А.40)	ГОСТ 29205 (р.2)	Испытания
4.4. Уровень радиопомех, создаваемых на частотах технологической радиосвязи и передачи данных (**)	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.41.1)	Приложение А (п.А.41.2)	Испытания

1	2	3	4	5
5. Функциональная безопасность				
5.1. Соответствие компонентов тягового и вспомогательного электрооборудования режимам работы электропоезда при номинальных, граничных и нестационарных значениях напряжения на токоприемнике (**)	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.42.1)	Приложение А (п.А.42.2)	Испытания
5.2. Соответствие компонентов тягового и вспомогательного электрооборудования режимам работы электропоезда при переходных процессах (**)	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.43.1)	Приложение А (п.А.43.2)	Испытания
5.3. Резервирование питания вспомогательного электрооборудования (**)	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.44.1)	Приложение А (п.А.44.2)	Испытания
5.4. Скорость изменения ускорения или замедления движения при автоматическом управлении (кроме аварийных режимов и экстренного торможения), м/с^3, не более (*)(**)	Вводится настоящими Нормами	0,6	Приложение А (п.А.45)	Испытания
5.5. Блокирование исполнения команды изменения направления движения, при нахождении контроллера машиниста в одной из рабочих позиций	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.46.1)	Приложение А (п.А.46.2)	Испытания
5.6. Блокирование управления пневматическими тормозами в кабине машиниста	Вводится настоящими Нормами	Наличие блокировки	Приложение А (п.А.47)	Испытания
5.7. Недопустимость приведения в движение электропоезда: 5.7.1. При заблокированных органах управления пневматическими тормозами; 5.7.2. При заблокированных органах управления движением на пульте управления 5.7.3. При нахождении органов управления направлением движения в нейтральном положении 5.7.4. При давлении сжатого воздуха в тормозной магистрали менее 85% номинального давления	Вводится настоящими Нормами	Недопустимость приведения в движение	Приложение А (п.А.48)	Испытания

1	2	3	4	5
5.8. Блокирование органов управления аварийного экстренного торможения, расположенных в пассажирских салонах и тамбурах из кабины машиниста (для электропоездов с конструкционной скоростью более 160 км/ч) (*)	Вводится настоящими Нормами	Наличие блокировки	Приложение А (п.А.49)	Испытания
5.9. Давление сжатого воздуха в главных резервуарах, кПа, не менее	Вводится настоящими Нормами	500	Приложение А (п.А.50)	Испытания
5.10. Сигнализация состояния тормозов на пульте управления в кабине машиниста	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.51.1)	Приложение А (п.А.51.2)	Испытания
5.11. Увеличение тормозного пути при работе противоюзной защиты (при её наличии) в условиях пониженного уровня сцепления колес с рельсами, м, не более (*)(**)	Вводится настоящими Нормами	100	Приложение А (п.А.52)	Испытания
5.12. Автоматическое отключение противоюзной защиты (при ее наличии) колесной пары при единичном отказе ее цепей управления (*)(**)	Вводится настоящими Нормами	Автоматическое отключение	Приложение А (п.А.53)	Испытания
5.13. Относительное скольжение колесных пар при фрикционном торможении (при наличии противоюзной защиты), %, не более (*)(**)	Вводится настоящими Нормами	90	Приложение А (п.А.54)	Испытания, расчет
5.14. Защита от недопустимого скольжения при боксовании и юзе (в режиме электрического торможения) (*)(**)	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.55.1)	Приложение А (п.А.55.2)	Испытания
5.15. Автоматическое замещение рекуперативного тормоза другим видом торможения (при наличии системы рекуперативного торможения)	Вводится настоящими Нормами	Включение электрического или фрикционного торможения при замещении	Приложение А (п.А.56)	Испытания
5.16. Автоматическое замещение электрического торможения фрикционным при истощении или отказе электрического (при наличии системы электрического торможения)	Вводится настоящими Нормами	Включение фрикционного торможения при замещении	Приложение А (п.А.57)	Испытания
5.17. Автоматическое замещение электропневматического тормоза пневматическим	Вводится настоящими Нормами	Переход на пневматическое торможение	Приложение А (п.А.58)	Испытания

1	2	3	4	5
5.18. Блокирование устройств управления токоприемниками при подаче напряжения питания от внешних источников	Вводится настоящими Нормами	Наличие блокировки	Приложение А (п.А.59)	Экспертиза документации
5.19. Восстанавливаемость функционирования прожектора во время движения после отказа	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.60.1)	Приложение А (п.А.60.2)	Визуальный контроль, испытания
5.20. Резервирование управления исполнительными устройствами внешних звуковых сигналов (*)	Вводится настоящими Нормами	Работоспособность звуковых сигналов при единичном отказе цепей управления	Приложение А (п.А.61)	Испытания
5.21. Блокирование входных пассажирских дверей в закрытом положении	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.62.1)	Приложение А (п.А.62.2)	Визуальный контроль
5.22. Сцепляемость головных вагонов с подвижным составом, оборудованным сцепными устройствами с контуром зацепления по ГОСТ 21447 (**)	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.63.1)	Приложение А (п.А.63.2)	Испытания
6. Взрывобезопасность				
6.1. Защита главных резервуаров от превышения давления	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.64.1)	Приложение А (п.А.64.2)	Испытания
6.2. Размещение воздушных резервуаров и аккумуляторных батарей (**)	Вводится настоящими Нормами	Размещение вне зоны кабины машиниста	Приложение А (п.А.65)	Визуальный контроль
6.3. Концентрация водорода в объеме аккумуляторных ящиков (отделений), %, не более	Вводится настоящими Нормами	0,7	СТ ССФЖТ ЦУО 105	Испытания

1	2	3	4	5
7. Пожарная безопасность				
7.1. Нагрев и теплостойкость тягового и вспомогательного электрооборудования (**):		Приложение А (п.А.66.1)	Приложение А (п.А.66.2)	Испытания
7.1.1. Провода и кабели	ГОСТ 26445		Приложение А (п.А.66.2.1)	
7.1.2. Контактные соединения на ток более 50 А, конденсаторы, резисторы мощностью 200 Вт и более, дроссели, реакторы низковольтных цепей на ток 50 А и более и цепей напряжением выше 1000 В	ГОСТ 9219		Приложение А (п.А.66.2.2)	
7.1.3. Машины электрические вращающиеся (тяговые и нетяговые) мощностью более 5 кВт	ГОСТ 2582		Приложение А (п.А.66.2.3)	
7.1.4. Трансформаторы мощностью более 5 кВА	ГОСТ 11677		Приложение А (п.А.66.2.4)	
7.1.5. Преобразователи электроэнергии статические	ГОСТ 18142.1		Приложение А (п.А.662.5)	
7.2. Защита от аварийных процессов тягового электрооборудования (**) 7.2.1. При коротких замыканиях в силовых цепях 7.2.2. При коротких замыканиях на землю в силовых цепях тягового электропривода 7.2.3. При коротких замыканиях в тяговой сети постоянного тока при рекуперативном торможении	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.67.1)	Приложение А (п.А.67.2)	Испытания
7.3. Защита от аварийных процессов при коротких замыканиях во вспомогательных цепях и цепях управления электрооборудованием (**)	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.68.1)	Приложение А (п.А.68.2)	Испытания
7.4. Предел огнестойкости огнезадерживающих конструкций (**)	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.69.1)	Приложение А (п.А.69.2)	Экспертиза документации
7.5. Огнезащищенность материалов конструкций внутренней отделки и пассажирских кресел	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.70.1)	Приложение А (п.А.70.2)	Экспертиза документации

1	2	3	4	5
7.6. Огнезащищенность электрических кабелей (проводов)	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.71.1)	Приложение А (п.А.71.2)	Экспертиза документации
7.7. Температура на поверхности конструкций, обращенных к теплоизлучающим поверхностям электронагревательных приборов	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.72.1)	Приложение А (п.А.72.2)	Испытания
7.8. Оснащенность системами пожаротушения	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.73)	СТ ССФЖТ ЦУО 082	Испытания, экспертиза документации
7.9. Сигнализация и оповещение машиниста и пассажиров о пожаре	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.74)	СТ ССФЖТ ЦУО 082	Испытания
7.10. Оснащенность устройствами для эвакуации пассажиров и аварийными выходами	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.75.1)	Приложение А (п.А.75.2)	Экспертиза документации, визуальный контроль
7.11. Усилия при аварийном открывании входных пассажирских дверей (*)	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.76.1)	Приложение А (п.А.76.2)	Испытания
8. Охрана здоровья				
8.1. Избыточное давление и разряжение головной воздушной волны при движении с конструкционной скоростью, Па, не более (**):	Вводится настоящими Нормами		Приложение А (п.А.77)	Испытания
8.1.1. на вертикальную поверхность, расположенную параллельно оси пути на расстоянии от оси пути:				
2,35 м (для электропоездов с конструкционной скоростью более 160 до 250 км/ч)		1800		
2,45 м (для электропоездов с конструкционной скоростью более 250 до 350 км/ч)		1800		
2,75 м (для электропоездов с конструкционной скоростью более 350 до 400 км/ч)		1800		

1	2	3	4	5
8.1.2. на расстоянии от оси пути более 4 м (для электропоездов с конструкционной скоростью более 160 км/ч)		200		
8.2. Размещение знаков безопасности	ГОСТ Р 12.4.026	Приложение А (п.А.78.1)	Приложение А (п.А.78.2)	Визуальный контроль
8.3. Ширина прохода в служебном тамбуре, мм, не менее	Вводится настоящими Нормами	500	Приложение А (п.А.79)	Испытания
8.4. Обеспечение безопасного доступа в кабину машиниста и обслуживания крышевого оборудования	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.80.1)	Приложение А (п.А.80.2)	Измерения, визуальный контроль
8.5. Количество наружного воздуха, подаваемого в салон на 1 человека	СП 2.5.1198	Приложение А (п.А.81)	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 129	Испытания
8.6. Количество наружного воздуха, подаваемого в кабину машиниста на 1 человека	СП 2.5.1198	Приложение А (п.А.81)	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 129	Испытания
8.7. Параметры микроклимата в салоне	СП 2.5.1198	Приложение А (п.А.82)	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 128	Испытания
8.8. Параметры микроклимата в кабине машиниста и служебном купе	СП 2.5.1198	Приложение А (п.А.83)	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 128	Испытания
8.9. Коэффициент герметичности салона, $(ч \cdot °C)^{-1}$, не менее	СП 2.5.1198	$55 \cdot 10^{-3}$	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 129	Испытания
8.10. Коэффициент теплопередачи ограждений салона, $Вт/(м^2 \cdot К)$, не более	СП 2.5.1198	1,65	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 129	Испытания
8.11. Коэффициент теплопередачи ограждений кабины машиниста (средний), $Вт/(м^2 \cdot К)$, не более	СП 2.5.1198	1,7	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 129	Испытания
8.12. Уровни звука и звукового давления в октавных полосах частот в салоне	СП 2.5.1198	Приложение А (п.А.84)	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 179	Испытания
8.13. Уровни звука и звукового давления в октавных полосах частот в кабине машиниста и служебных купе	СП 2.5.1198	Приложение А (п.А.84)	СТ ССФЖТ ЦТ 019	Испытания
8.14. Уровни инфразвука в салоне	СП 2.5.1198	Приложение А (п.А.85)	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 177	Испытания
8.15. Уровни инфразвука в кабине машиниста и служебных купе	СП 2.5.1198	Приложение А (п.А.85)	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 177	Испытания

1	2	3	4	5
8.16. Уровни вибрации (среднеквадратические значения виброускорений в третьоктавных полосах частот) в салоне (**)	СП 2.5.1198	Приложение А (п.А.86)	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 179	Испытания
8.17. Уровни вибрации (среднеквадратические значения виброускорений в третьоктавных полосах частот) в кабине машиниста (**)	СП 2.5.1198	Приложение А (п.А.87)	СТ ССФЖТ ЦТ 019	Испытания
8.18. Показатели плавности хода, не более (**) 8.18.1 В вертикальном направлении 8.18.2 В горизонтальном поперечном направлении	Вводится настоящими Нормами	 3,25 3,25	Приложение А (п.А.88)	Испытания
8.19. Показатели искусственного освещения помещений вагона	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.89)	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 176	Испытания
8.20. Показатели искусственного освещения кабины машиниста	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.90)	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 176	Испытания
8.21. Уровни загрязнения воздушной среды кабины машиниста продуктами деструкции полимерных материалов при температуре воздуха от 20 до 40°С	СП 2.5.1198	ГН 2.1.1338, ПДК 1-610	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 127	Испытания
8.22. Уровни загрязнения воздушной среды салона продуктами деструкции полимерных материалов при температуре воздуха от 20 до 40°С	СП 2.5.1198	ГН 2.1.1338, ПДК 1-610	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 127	Испытания
8.23. Подпор воздуха (избыточное давление) в салоне, Па, не менее: для электропоездов с конструкционной скоростью менее 160 км/ч для электропоездов с конструкционной скоростью 160 км/ч и более	СП 2.5.1198	 20 30	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 129	Испытания
8.24. Подпор воздуха (избыточное давление) в кабине машиниста, Па, не менее: для электропоездов с конструкционной скоростью менее 160 км/ч	СП 2.5.1198	 15	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 129	Испытания

1	2	3	4	5
для электропоездов с конструкционной скоростью 160 км/ч и более		30		
8.25. Уровни электромагнитного излучения в кабине машиниста (**)	СП 2.5.1198	Приложение А (п.А.91)	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 178	Испытания
8.26. Уровни электромагнитного излучения в салоне (**)	СП 2.5.1198	Приложение А (п.А.92)	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 178	Испытания
8.27. Оснащенность санузлами для пассажиров, не менее: в электропоездах дальнего сообщения в электропоездах пригородного сообщения	Вводится настоящими Нормами	 один на 80 мест для пассажиров один на головную секцию	Приложение А, (п.А.93)	Визуальный контроль
8.28. Оснащенность санузлами для локомотивной бригады и поездного персонала	Вводится настоящими Нормами	Наличие	Приложение А (п.А.93)	Визуальный контроль
8.29. Оснащенность санузлами и специальными устройствами для инвалидов (*) (****)	ГОСТ Р 50955	Приложение А (п.А.94.1)	Приложение А (п.А.94.2)	Визуальный контроль, испытания
9. Эргономика				
9.1. Планировка кабины машиниста и компоновка рабочих мест поездного персонала (**)	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.95)	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 175	Испытания
9.2. Планировка салона, организация пассажирских мест (**)	СП 2.5.1198	Приложение А (п.А.96)	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 175	Испытания
9.3. Компоновка органов управления и средств отображения информации на пульте управления (**)	Вводится настоящими Нормами	Приложение А (п.А.97)	СТ ССФЖТ ЦТ-ЦП 175	Испытания, экспертиза документации
10. Экологическая безопасность				
10.1. Уровень внешнего шума, дБА, не более (**)	ГОСТ 30487	Приложение А (п.А.98)	СТ ССФЖТ ЦТ 019 ГОСТ 26918	Испытания

1	2	3	4	5
10.2. Герметичность емкостей и/или трактов для охлаждающей и/или изоляционной жидкости силового электрооборудования	Вводится настоящими Нормами	Отсутствие течи	Приложение А (п.А.99)	Визуальный контроль

Примечания:

(*) – Требования распространяются только на электропоезда, для которых техническое задание (или заменяющий документ) утверждено после даты введения Изменения №2;

(**) – Подтверждение соответствия электропоезда требованиям осуществляется только при первичной сертификации

(***) – Допускается проведение экспертизы результатов ранее проведенных сертификационных испытаний рам тележек и промежуточных рам (балок) аналогичных конструкций в случае, если: нагрузки, прикладываемые к рассматриваемой конструкции, не превышают 3% от значений, реализованных при испытаниях; испытания должны быть проведены в соответствии с методом проверки показателя, установленным настоящими нормами безопасности. При передаче изготовления рам тележек и промежуточных рам (балок) на другое производство проведение испытаний является обязательным. Протокол испытаний должен дополняться схемой приложения нагрузок с указанием значений приложенных сил.

(****) – Действие сертификационного показателя не распространяется на служебный электропоезд (электромотрису).

6) таблицу 2 исключить;

7) приложения 1-15 исключить;

8) дополнить приложением А в следующей редакции:

«Приложение А
(обязательное)

Нормативные значения и методы определения сертификационных показателей

А.1. Соответствие габаритных размеров строительному очертанию

Метод подтверждения соответствия

Проверке подлежит соответствие фактических габаритных размеров конструктивных частей подвижного состава по их критическим точкам допустимым размерам по строительному очертанию. При экспертизе расчета, представленного Заявителем, проверяется соответствие метода расчета требованиям ГОСТ 9238, раздел 4.

Испытания проводятся с целью определения горизонтальных расстояний – X от оси пути и вертикальных – Y от уровня верха головок рельсов до критических точек кузова, а также верхнего надкрышевого и нижнего оборудования подвижного состава измерением относительно реперного контура.

Критические точки выбираются во всех характерных поперечных сечениях подвижного состава. Характерные сечения определяются наличием в них выступающих частей конструкции опытного объекта, которые наиболее полно используют предельные очертания габарита подвижного состава. Внешние точки указанных частей и принимаются в качестве критических.

К критическим точкам относятся наиболее удаленные от оси пути и от уровня головок рельсов точки выступающих узлов и деталей подвижного состава. При этом в нижней области подлежат учету части наиболее приближенные к головкам рельсов. Критические точки характеризуют области наиболее полного использования габарита подвижного состава, и исследование совокупности этих точек обеспечивает проверку соответствия габариту опытного объекта в целом. Критические точки характеризуются положением не только относительно рельсов, но и относительно направляющего сечения опытного объекта.

Характерные сечения, расположенные в консольных частях конструкции, называются наружными, а во внутренних – внутренними. Положение характерных сечений по длине подвижного состава определяется расстоянием от них до ближайшего шкворневого сечения. Для наружных сечений указанное расстояние обозначается – n_h, а для внутренних – n_b.

Расстояние от оси пути до критических точек x_i кузова надкрышевого и нижнего оборудования измеряется относительно вертикальных стоек с промежуточным измерением величины δ (рис. А.1) и вычисления $x_i = 2000\text{-}\delta$. Верхние

торцовые части стоек могут быть соединены горизонтальной рейкой и по отношению к ней определяется высота *У*. Размер 2000 мм может быть уточнен в зависимости от условий работы. Допускается устанавливать вертикальные стойки стационарно, при этом опытный объект передвигается вдоль стоек с остановкой для проведения измерений по всем характерным сечениям. Стойки могут быть также переставляемыми с установкой у каждого характерного сечения. Путь в местах проведения испытаний должен быть прямолинейным, отступления по ширине колеи и уровню не должны превышать 1 мм. Возможный перекос опытного объекта относительно продольной оси пути должен быть учтен по измеренным зазорам между внутренними гранями головок рельсов и гребнями колес всех колесных пар.

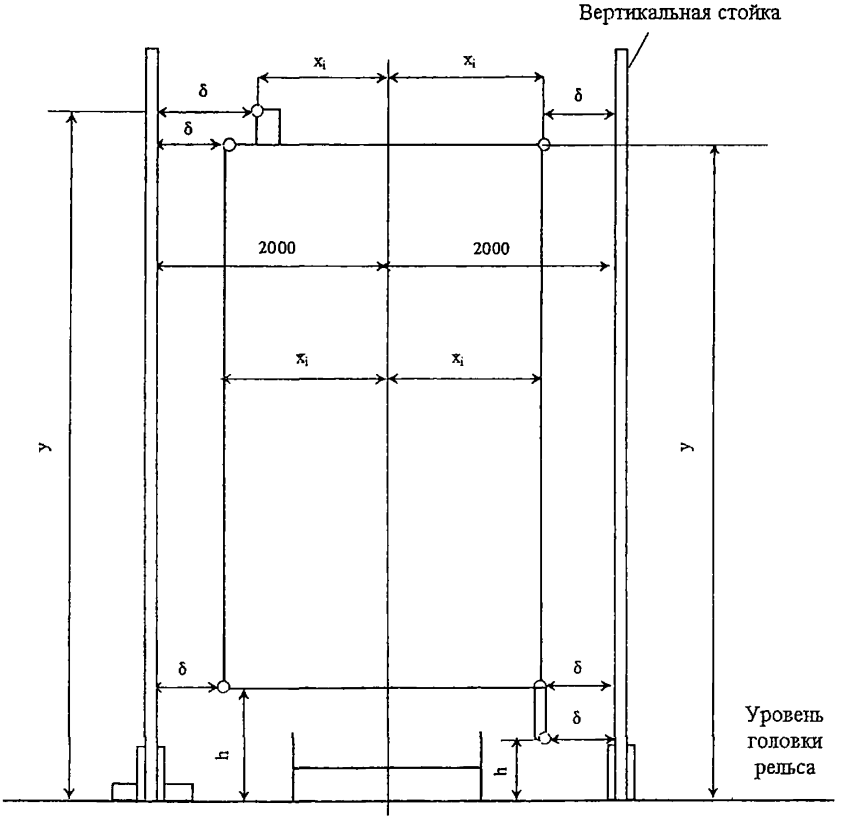


Рис. А.1. Схема измерения габаритных размеров

Вертикальные расстояния от головок рельсов до критических точек у промежуточных точек кузова и верхнего оборудования, а также нижнего оборудования *h* измеряются напрямую. Вертикальные стойки должны быть осна-

щены измерительными лентами. Для измерения расстояний δ от вертикальной стойки до критических точек и вертикальных расстояний $У$ или h от уровня верха головок рельсов рекомендуется применение измерительных средств, имеющих погрешность измерения 1,5 - 3 мм в зависимости от величины измеряемого расстояния. Измерения в каждом сечении выполняются трехкратно. За результат принимается среднее значение. Различие в величинах δ в этих измерениях не должно превышать погрешности средства измерения. Результаты измерений обрабатываются и регистрируются в журнале по форме таблицы А.1.

Таблица А.1

Расстояние от шкворневого до сечения n_h, n_b, м	Порядковый номер в местах критической точки	Измеряемая величина δ_1, δ_2, h, y.	Габаритные размеры, мм	
			Расстояние x_i от оси пути	Высота y_i от головок рельсов
1	2	3	4	5
Примечание: заполнение граф 4 и 5 производится на основе данных графы 3				

Габаритные размеры, приведенные в графах 4 и 5 таблицы А.1, должны быть проверены на их соответствие допускаемым строительным очертаниям по ГОСТ 9238, раздел 3.

А.2 Показатели развески

Метод подтверждения соответствия

Для проверки сертификационных показателей 1.2, 1.3, 1.4 и 1.5, указанных в таблице 1 настоящих норм безопасности, проводят поколесное взвешивание единицы подвижного состава (вагона) в порожнем (без пассажиров), полностью экипированном состоянии.

Взвешивание вагона, в конструкции экипажной части которого имеются демпферы сухого трения, проводят с отсоединенными демпферами.

Поколесное взвешивание выполняют три раза с прокаткой вагона по тракционным путям после каждого взвешивания. Результаты измерений нагрузок под каждым колесом заносят в таблицу установленной формы. При определении показателей развески в расчет принимают средние арифметические значения трех взвешиваний.

Показатель «Средняя статическая нагрузка от колес вагона на рельсы (только для электромотрис)» определяется как среднее арифметическое значение от нагрузок всех колес электромотрисы.

Показатели «Разность нагрузок по колесам колесной пары порожнего вагона», «Разность нагрузок по осям в одной тележке порожнего вагона» и «Разность нагрузок по сторонам порожнего вагона» определяют по формуле:

$$\delta = \frac{P_{MAX} - P_{MIN}}{P_{MAX} + P_{MIN}} \qquad (A.1)$$

где P_{MAX}, P_{MIN} – наибольшие и наименьшие значения нагрузок (сил тяжести), действующих на рельс, соответственно по колесам колесной пары, по осям в одной тележке и по сторонам вагона.

А.3. Наличие и прочность страховочных устройств, для предотвращения падения подвесного оборудования на путь

А.3.1. Требования

Подвесное оборудование, от надежности крепления которого зависит безопасность движения, и которое имеет вращающиеся части и/или массу не менее 500 кг, а так же тормозные тяги и балки должны иметь страховочное устройство, предотвращающее его падение на путь при отказе основной системы крепления.

Страховочные устройства должны быть рассчитаны на силу, равную двукратной силе тяжести (весу) предохраняемого оборудования. Максимальные расчетные напряжения σ в страховочных устройствах не должны превышать предела текучести материала ($\sigma_{0,2}$), из которого они изготовлены.

А.3.2. Метод подтверждения соответствия

Проверяется наличие и достаточность страховочных устройств, соответствие прочности этих устройств нормативному требованию $\sigma \leq \sigma_{0,2}$.

Наличие страховочных устройств проверяется визуальным контролем. Достаточность страховочных устройств проверяется экспертизой технической документации на подвесное оборудование на предмет выполнения нормативного требования, указанного в пункте А.3.1. Проверку соответствия прочности страховочных устройств нормативному требованию проверяется экспертизой расчетов, представленных Заявителем.

А.4. Допустимое воздействие вагонов на путь типовой конструкции

А.4.1. Требования

Показатели, характеризующие воздействие вагонов электропоезда на путь типовой конструкции

Таблица А.2

Наименование показателя	Нормативное значение
1. Динамические напряжения растяжения в кромках подошвы рельса в прямых, кривых участках пути, переднем вылете рамного рельса и в переводных кривых стрелочных переводов, МПа, не более	240
2. Динамические напряжения в кромках остряков стрелочных переводов, МПа, не более	275
3. Боковая сила в прямых и кривых участках пути, кН, не более	100
4 Боковая сила в стрелочных переводах, кН, не более	120

5. Динамическая погонная нагрузка на путь от тележки, кН/м, не более	168
6. Критерий влияния на устойчивость рельсошпальной решетки от поперечного сдвига по балласту при использовании метода определения:	
по отношению максимальной горизонтальной к средней вертикальной нагрузке от рельса на шпалу, не более	1,4
по отношению рамной силы к статической нагрузке от колесной пары на путь, не более	0,4

А.4.2. Метод подтверждения соответствия

Показатели определяются при испытаниях электропоездов на выбранных специальным образом опытных участках пути.

Опытные участки пути для проведения испытаний выбираются как в пределах перегонов, так и на станциях исходя из следующих принципов:

по очертанию в плане – прямые и кривые участки пути;

по конструкции верхнего строения пути – как правило, на типовой конструкции: путь звеньевой или бесстыковой, рельсы Р65, эпюра шпал 1840 – 2000 шт. на 1 км, балласт щебёночный;

по протяженности – прямые 6000 – 8000 м; кривые с длиной круговой части не менее 200 м;

по проектному (среднему) радиусу круговых кривых и возвышению наружного рельса – в градациях, соответственно, 300 – 400 м, 600 – 800 м, и 80 – 150 мм; для электропоездов с конструкционной скоростью свыше 160 км/ч – радиусом 1000 м и более при возвышении наружного рельса 100 – 150 мм;

по параметрам стрелочных переводов – для электропоездов с конструкционной скоростью до 160 км/ч включительно тип Р65 марки 1/11 и 1/9; с конструкционной скоростью свыше 160 км/ч – типа Р65 марки 1/18 и 1/11;

по параметрам отступлений рельсовых нитей в прямых и кривых участках пути и по техническому состоянию стрелочных переводов опытные участки должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов для уровня скоростей движения, установленного техническим заданием на изготовление электропоезда.

При выборе опытных кривых участков пути величину радиуса круговой кривой и возвышения наружного рельса рекомендуется принимать из условия возможности реализации в этой кривой скорости движения, равной конструкционной, при не превышении установленного техническим заданием на электропоезд поперечного непогашенного ускорения.

Испытания проводятся как в порожнем режиме, так и в режимах расчетной или максимальной загрузки.

Регистрация показателей взаимодействия вагонов электропоезда и пути производится с пошаговым повышением скорости движения и поперечного непогашенного ускорения в кривых от наименьших значений до верхних значений, установленных техническим заданием на создание или модернизацию электропоезда. Перед переходом на следующую, более высокую скорость движения или на более высокий уровень непогашенного ускорения проводится

предварительный экспресс-анализ полученной экспериментальной информации.

Измерения с целью экспериментального определения уровней динамических напряжений в рельсах производятся с применением тензорезисторов с базой 10 мм.

Тензометрические схемы монтируются в одном сечении рельса на наружной и внутренней кромке подошвы рельса (на элементах стрелочных переводов возможна установка датчиков только на наружную кромку подошвы рельса).

Динамические напряжения в наружной кромке кривого остряка стрелочного перевода, возникающие под воздействием колёс вагонов электропоезда при движении на боковое направление стрелочного перевода, определяются в сечениях с шириной остряка 20, 30, 50 и 70 мм.

Количество измерительных сечений на рельсе должно составлять не менее 12.

Нормальную продольную деформацию измеряют с помощью тензорезисторов, наклеенных в осевом направлении рельса, а поперечную деформацию – перпендикулярно продольной оси рельса.

Боковая сила, передающаяся от колес вагона электропоезда на головку рельса, определяется методом тензометрирования напряжений, возникающих в шейке рельса под воздействием колес вагона.

Тензометрические датчики наклеиваются на шейку рельса и собираются в активную тензометрическую схему, приведенную на рис. А.2.

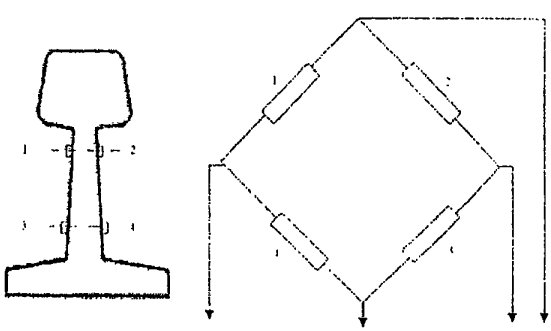


Рис. А.2. Схема измерения боковых сил тензорезисторами на шейке рельса

Перед началом измерений должна быть проведена калибровка тензометрических схем. Достаточный объем экспериментальной информации N определяется по формуле:

$$N \geq \frac{9.375 * S^2}{\Delta}, \qquad (А.2)$$

где S – ожидаемое среднеквадратическое отклонение реализации динамических напряжений, определяемое по предыдущим испытаниям подвижного состава близкого по конструкции к испытуемому;

Δ – заданная погрешность определения максимального вероятного (для квантиля 0,994) значения.

Статистическая обработка реализаций процессов заключается в вычислении гистограмм распределения импульсов, стандартов и максимальных вероятных значений. При этом производится выравнивание эмпирических гистограмм теоретическими законами распределения Гаусса или Эрмита – Чебышева с определением квантиля, соответствующего вероятности 0,994.

Регистрация реализаций динамических процессов и их последующая статистическая обработка проводится в диапазонах частот в соответствии с таблицей А.3.

Показатели таблицы А.2 определяются расчетами. При этом используется экспериментальная информация о вертикальных и горизонтальных силах взаимодействия экипажа и пути, а также фактические параметры механической системы вагон электропоезда – путь.

Способы регистрации динамических процессов и частотные диапазоны

Таблица А.3

Наименование показателя	Способы регистрации	Частотный диапазон, Гц
Рамные силы	Тензосхемы	80 (40)
	Датчики относительных перемещений	40 (40)
Коэффициенты вертикальной динамики по колебаниям обрессоренных масс (буксовая ступень)	Датчики относительных перемещений	40 (40)
Напряжения в наружной и внутренней кромках подошвы рельсов	Тензосхемы на рельсах	150 (150)
Напряжения в наружной кромке остряков стрелочных переводов	Тензосхемы на рельсах	150 (150)
Боковые и вертикальные силы, передаваемые от колеса на рельс	Тензосхемы на рельсах; Тензосхемы на колёсах (тензометрические колёсные пары)	250 (250)
Боковые и вертикальные силы, передаваемые от рельса на шпалу	Тензометрические силомеры	110 (110)
Примечание: без скобок – частотный диапазон при регистрации динамических процессов, в скобках – при их обработке		

Динамическая погонная нагрузка на путь от группы осей одной тележки вагона электропоезда определяется по формуле:

$$q = \frac{nP_0(1 + K_{\partial o}^{пг})}{l + 2{,}2}, \qquad (А.3)$$

где n – количество осей в группе;

P_o – статическая осевая нагрузка, кН;

l – расстояние между крайними осями в группе, м;

$K_{\partial o}^{пг}$ – коэффициент вертикальной динамики надрессорного строения вагона электропоезда, обусловленный колебаниями подпрыгивания и галопирования, определяются экспериментально методами, изложенными в СТ ССФЖТ ЦТ 16.

Отношения максимальной горизонтальной $H_{\max}^{шп}$ к средней вертикальной нагрузке рельса $P_{ср}^{шп}$ определяются экспериментальными способами либо при помощи силомерной подкладки, располагаемой между подошвой рельса и шпалой, либо по линейным перемещениям подкладки рельса относительно шпалы. В последнем случае предварительно определяется вертикальная и горизонтальная жесткость узла скрепления.

Для расчета отношения максимальной горизонтальной к средней вертикальной нагрузке рельса на шпалу определяются средние значения вертикальной нагрузки (усредненные по группе датчиков) и максимальные горизонтальные нагрузки в виде средних из трех максимальных значений в каждой выборке.

Количество измерительных сечений для оценки нагрузок рельсов на шпалы должно быть не менее 8 (8 шпал).

Критерии влияния на устойчивость рельсошпальной решётки от поперечного сдвига по балласту определяются экспериментально либо величинами отношений максимальной горизонтальной $H_{\max}^{шп}$ к средней вертикальной нагрузке рельса на шпалу $P_{ср}^{шп}$ либо величинами отношений рамной силы к статической нагрузке от колёсной пары вагона электропоезда на путь.

Статические осевые нагрузки от колес вагонов на путь определяются по результатам поколесного взвешивания методом, изложенным в стандарте СТ ССФЖТ ЦТ 16. Рамные силы, действующие в плоскости колёсной пары, измеряются экспериментально методами, изложенными в стандарте СТ ССФЖТ ЦТ 16.

При регистрации показателей взаимодействия вагонов электропоезда и пути пределы основной погрешности каналов измерения должны быть не более:

по напряжениям в кромках подошвы рельса и остряков стрелочных переводов 5%;

по вертикальным нагрузкам рельсов на шпалы 4%;

по горизонтальным нагрузкам рельсов на шпалы 9%;

по боковым силам 7%.

А.5. Коэффициент конструктивного запаса пружинных комплектов

Метод подтверждения соответствия

Коэффициент конструктивного запаса пружинных комплектов (далее – $K_{КЗ}$) рассчитывают по формуле:

$$K_{КЗ} = \frac{P_{max}}{P_{СТ}}, \qquad (А.4)$$

где P_{max} – максимальная сила, соответствующая допускаемому конструкцией пружинного комплекта сжатию до состояния незамыкания на 3 мм витков пружины, которая в комплекте замыкается первой (далее – лимитирующая пружина);

$P_{СТ}$ – статическая нагрузка на пружинный комплект рессорного подвешивания.

При расчете P_{max} могут быть учтены вертикальные (или приведенные вертикальные) жесткости других упругих элементов, установленных в ступени рессорного подвешивания и работающих параллельно с пружинным комплектом. В этом случае расчет $K_{КЗ}$ должен содержать расчет жесткости элемента, работающего параллельно с пружинным комплектом.

Расчет максимальной силы P_{max} выполняют по лимитирующей пружине с учетом конструктивных особенностей установки пружин, таких как наличие нижних (верхних) подкладок под или на пружины, отставание вступления в работу пружинного комплекта одной или нескольких пружин и других упругих элементов, работающих параллельно с пружинным комплектом.

При расчете P_{max} принимают номинальные значения геометрических размеров пружин (высоты в свободном состоянии H_0, среднего диаметра витка D_0, диаметра прутка d) и массы единицы подвижного состава. При определении высоты пружины цилиндрической винтовой с круглым сечением прутка, изготовленной по ГОСТ 1452, используют следующие формулы:

$$H_{зам} = (n_{раб} + 1{,}1)d, \text{ при } d \le 35 мм, \qquad (А.5)$$

$$H_{зам} = (n_{раб} + 1{,}08)d, \text{ при } d > 35 мм, \qquad (А.6)$$

где $H_{зам}$ – высота пружины при замыкании витков;

$n_{раб}$ – количество рабочих витков пружины.

Для пружин, изготовленных не по ГОСТ 1452, высота пружины $H_{зам}$ определяется из технической документации на пружину.

Расчет $K_{КЗ}$ должен содержать конструктивную схему рессорного подвешивания в состоянии без нагрузки, позволяющей проследить порядок вступления в работу всех учитываемых жесткостей при нагружении комплекта.

Оценка показателя $K_{КЗ}$ для вагонов электропоездов проводится для вагона с максимальной загрузкой.

А.6. Коэффициент запаса устойчивости против схода колеса с рельса

Метод определения показателя

Для определения показателя используют результаты поколесного взвешивания вагонов и динамические процессы рамных сил и вертикальных нагрузок в первой ступени подвешивания, зарегистрированные в ходовых динамико-прочностных испытаниях. Испытания проводят в соответствии с условиями и порядком, изложенными в СТ ССФЖТ ЦТ 16.

Показатель определяют:

для первой и последней колесных пар в головном вагоне электропоезда и электромотрисы;

для одной крайней колесной пары в моторном и прицепном вагонах;

для состояний вагонов без пассажиров и при максимальной загрузке.

Показатель подлежит контролю при движении вагонов:

по прямым, кривым участкам пути и по стрелочным переводам;

прямым и обратным ходом.

Коэффициент λ вычисляют по формуле:

$$\lambda = \frac{\left(\frac{Y_H}{N_H}\right)_T}{\left(\frac{Y_H}{N_H}\right)_{on}} = \frac{2Q(b-a_2) - P^z_{Д1-1}(\ell_1 + a_1) + P^z_{Д1-2}a_2 + Y_P\ell_1 + \mu'\{2Q(b-a_1) - P^z_{Д1-2}(\ell_1 + a_2) + P^z_{Д1-1}a_1 - Y_P r + q(b-a_1)\}\cdot\left(1+\mu\frac{\sin 2\beta}{2}\right) + \{2Q(b-a_2) - P^z_{Д1-1}(\ell_1 + a_1) + P^z_{Д1-2}a_2 + Y_P r + q(b-a_2)\}\cdot\mu\cdot\cos^2\beta\cdot\frac{1}{ctg\beta+\mu}}{+ Y_P r +} \qquad (A.7)$$

где: μ - коэффициент трения между гребнем набегающего колеса и рельсом;

β - угол наклона образующей гребня колеса к горизонтальной плоскости;

Y_P - рамная сила (с учетом квазистатической составляющей в кривых участках пути), действующая на колесную пару со стороны обрессоренных масс экипажа;

Q - сила тяжести обрессоренной части экипажа (с учетом соответствующего состояния загрузки вагона), приходящаяся на шейку оси колесной пары;

$P^z_{Д1-1}$ и $P^z_{Д1-2}$ - вертикальные динамические нагрузки в первой ступени подвешивания (с учетом квазистатической составляющей в кривых участках пути и без учета диссипативных сил) соответственно на набегающем и ненабегающем колесах колесной пары (при обезгрузке $P^z_{Д1-1} > 0$ и $P^z_{Д1-2} > 0$);

μ' - коэффициент трения между поверхностью катания ненабегающего колеса и рельсом;

q - сила тяжести неподрессоренных частей, приходящаяся на колесную пару;

$2b$ - расстояние между точками приложения вертикальных нагрузок к шейкам оси колесной пары;

a_1 - расстояние между точкой приложения вертикальной нагрузки на шейку оси на набегающем колесе и точкой контакта на гребне;

a_2 - расстояние между точкой приложения вертикальной нагрузки на шейку оси на ненабегающем колесе и точкой контакта на его поверхности катания;

r - радиус колеса по кругу катания;

$\ell_1 = 2b - (a_1 + a_2)$.

В расчетах принимают:

$$\mu = \mu' = 0{,}25;$$
$$\ell_1 = 1{,}553 \text{ м};$$
$$a_1 = 0{,}264 \text{ м};$$
$$a_2 = 0{,}219 \text{ м}.$$

Обработку динамических процессов, по которым определяются величины $P^z_{Д1\text{-}1}$, $P^z_{Д1\text{-}2}$ и Y_P, используемые для вычисления коэффициента запаса устойчивости, производят по мгновенным значениям в один момент времени.

Набегающее на рельс колесо колесной пары при расчетах коэффициентов запаса устойчивости определяется по направлению действия рамной силы на колесную пару.

Оценочным значением показателя λ является наименьшее из вычисленных.

А.7. Отношение динамической составляющей рамной силы к максимальной вертикальной статической осевой нагрузке

Метод определения показателя

Показатель ($П$) определяют по формуле:

$$П = \frac{У_P}{P_{ст\_брутто}} \qquad (А.8)$$

где $У_P$ – рамные силы, зарегистрированные в динамико-прочностных испытаниях и обработанные методом полуразмахов с исключением квазистатической составляющей при движении экипажа в кривых участках пути;

$P_{ст\_брутто}$ – вертикальная статическая осевая нагрузка с учетом максимальной населенности вагона.

Для определения показателя проводят динамико-прочностные испытания в соответствии с условиями и порядком, изложенными в СТ ССФЖТ 16.

Динамические процессы рамных сил $У_P$ обрабатывают по методу полуразмахов (с исключением квазистатических составляющих в кривых участках пути), и строят точечные графики полученных амплитуд в зависимости от скорости движения экипажа. Полученные зависимости служат основой для определения оценочных значений $У_P$, используемых для расчета показателя ($П$). В

качестве оценочного выбирается наибольшее значение $У_Р$ из числа максимальных амплитуд, подтвержденное в диапазоне скоростей ±10 км/ч тремя замерами. При определении оценочного значения $У_Р$ замеры, произведенные при движении экипажа по стрелочным переводам, не учитываются. Оценочные значения $У_Р$ определяют для состояний вагона без пассажиров и при максимальной населенности.

Вертикальную статическую осевую нагрузку с учетом максимальной населенности $P_{ст\_брутто}$, используемую для расчета показателя, определяют при максимальной населенности вагона с учетом результатов его поколесного взвешивания.

Оценку показателя выполняют для состояний вагона без пассажиров и при максимальной населенности.

А.8. Показатели отношения динамической составляющей вертикальной силы к максимальной статической нагрузке в первой и второй ступенях рессорного подвешивания

Метод определения показателя

Показатели вертикальной динамики ($К_Д$) ступени рессорного подвешивания является силовым показателем, определяющим величину отношения динамических вертикальных сил $P_Д$ (без учета диссипативных сил), действующих в узлах рессорного подвешивания, к статическим силам от подрессоренных масс вагона с учетом его максимальной населенности пассажирами $P_{ст\_подресс\_брутто}$, приложенным к этим узлам:

$$К_Д = \frac{P_Д}{P_{ст\_подресс\_брутто}} \qquad (А.9)$$

Оценку показателей для первой ($К_Д^1$) и второй ($К_Д^2$) ступеней рессорного подвешивания выполняют для состояний вагона без пассажиров и при максимальной населенности.

Для определения показателей $К_Д$ используют динамические процессы динамических вертикальных сил (далее - динамические процессы $P_Д$), зарегистрированные в ходовых динамико-прочностных испытаниях. Испытания проводят в соответствии с условиями и порядком, изложенными в СТ ССФЖТ ЦТ 16.

Динамические процессы $P_Д$ обрабатывают по методу полуразмахов (с исключением квазистатических составляющих в кривых участках пути), и строят точечные графики полученных амплитуд в зависимости от скорости движения вагона. Полученные зависимости служат основой для определения оценочных значений $P_Д$, используемых для расчета показателя $К_Д$. В качестве оценочного выбирается наибольшее значение $P_Д$ из числа максимальных амплитуд, подтвержденное в диапазоне скоростей ±10 км/ч тремя замерами. При определении

оценочного значения $P_д$ замеры, произведенные при движении экипажа по стрелочным переводам, не учитываются.

Статические нагрузки для первой ($P^1_{ст\_подресс\_брутто}$) и второй ($P^2_{ст.\_подресс\_брутто}$) ступеней рессорного подвешивания определяют при максимальной населенности вагона с учетом результатов его поколесного взвешивания.

Показатели вертикальной динамики определяют с двух сторон колесной пары ($K^1_д$) или тележки ($K^2_д$). За оценочные значения показателей $K^1_д$ и $K^2_д$ принимают наибольшие полученные значения.

А.9. Первая собственная частота изгибных колебаний кузова в вертикальной плоскости при максимальной загрузке вагона

Метод определения

Для определения показателя производят загрузку вагона мерным грузом, имитирующим вес пассажиров и обслуживающего персонала в соответствии со схемой загрузки. Схему загрузки составляют с использованием расчета максимальной населенности, выполненного разработчиком (заводом-изготовителем). По окончании загрузки производят контрольное взвешивание вагона для проверки расчетной загрузки. При наличии свидетельств о поверке (калибровке) мерных грузов контрольное взвешивание может не выполняться.

Для определения частот изгибных колебаний кузов оборудуется первичными преобразователями, устанавливаемыми с обеих сторон кузова по его длине. При наличии тяжелого подвесного оборудования на нем также устанавливаются первичные преобразователи для анализа частот колебаний кузова.

Для возбуждения собственных частот колебаний кузова применяются ударно-вибрационные способы, такие как опыт «сброс с клиньев», возбуждение колебаний с применением вибраторов, ударного возбуждения и прочие. Возбуждение колебаний кузова производится, как правило, в середине кузова и в консолях. Частоту кузова определяют на основании анализа и обработки динамических процессов, зарегистрированных первичными преобразователями при возбуждении колебаний.

А.10. Коэффициенты запаса сопротивления усталости конструкций экипажа, за исключением колесных пар, валов тягового привода, зубчатых колес, листовых рессор и пружин рессорного подвешивания

Метод определения показателя

Для определения показателей проводят испытания в соответствии с условиями и порядком испытаний, изложенными в СТ ССФЖТ ЦТ 16.

Коэффициенты запаса сопротивления усталости (n) определяют по формуле:

$$n = \frac{\sigma_{-1}}{K_\sigma \cdot \sigma_v + \psi \cdot \sigma_m} \quad \text{или} \quad n = \frac{\sigma_{-1p}}{K_\sigma \cdot \sigma_v + \psi \cdot \sigma_m}, \qquad \text{(А.10)}$$

где σ_{-1} – среднее значение предела выносливости стандартного образца при изгибе с симметричным циклом нагружения. Принимают по справочным данным. При отсутствии справочных данных σ_{-1} определяется экспериментально в соответствии с ГОСТ 25.502;

$\sigma_{-1p}=0{,}7\sigma_{-1}$ – предел выносливости стандартного образца при растяжении-сжатии с симметричным циклом нагружения;

σ_v – амплитуда динамических напряжений, полученная при проведении ходовых динамико-прочностных испытаний электропоезда. Напряженное состояние определяется тензометрированием. Тензорезисторы устанавливают на несущих конструкциях в зонах: действия максимальных изгибающих, крутящих моментов и сил; соединения различных подконструкций и деталей; концентрации напряжений (в том числе на границах сварных швов); в местах возникновения местных деформаций и т.п. Места расстановки тензорезисторов определяют на этапе подготовки вагонов к испытаниям в обозначенных зонах с учетом расчетов прочности несущих конструкций, выполненных разработчиком электропоезда, а так же на основании опыта испытательного центра (лаборатории), проводящего динамико-прочностные испытания электропоезда;

ψ – коэффициент, характеризующий влияние асимметрии цикла:

при $\sigma_m>0$ $\psi=0{,}3$, при $\sigma_m<0$ $\psi=0$;

σ_m – величина среднего напряжения цикла, полученная при проведении статических и ходовых испытаний электропоезда.

На основании экспериментальных данных строят зависимости амплитуд динамических напряжений от скорости движения экипажа. Полученные зависимости служат основой для определения оценочного значения σ_v, используемого для расчета величины n. В качестве оценочного выбирается наибольшее значение σ_v из числа максимальных амплитуд, подтвержденное в диапазоне скоростей ±10 км/ч тремя измерениями.

Величина σ_m определяется напряжениями, возникающими от действия статических нагрузок, а также от действия квазистатических сил, возникающих в режимах тяги, торможения и при движении по кривой. При движении по прямой со скоростью V в режимах тяги и торможения значения σ_m определяются по формулам:

$$\sigma_m = \sigma_{CT} + \sigma_J; \qquad \text{(А.11)}$$

$$\sigma_m = \sigma_{CT} + \sigma_{TOP}. \qquad \text{(А.12)}$$

При движении по кривой σ_m определяются по формулам:

$$\sigma_m = \sigma_{CT} + \sigma_f + \sigma_{KP}; \quad \text{(А.13)}$$

$$\sigma_m = \sigma_{CT} + \sigma_{TOP} + \sigma_{KP}, \quad \text{(А.14)}$$

где σ_{CT} – напряжения, возникающие от действия вертикальных статических нагрузок;

σ_f – напряжения, возникающие от действия сил тяги при движении экипажа со скоростью V;

σ_{TOP} – напряжения, возникающие от действия сил торможения при движении экипажа со скоростью V;

σ_{KP} – напряжения, возникающие при движении в кривой.

Коэффициент, характеризующий понижение предела выносливости конструкции по отношению к пределу выносливости стандартного образца определяется по формуле:

$$K_\sigma = \frac{K_1 \cdot K_2}{\gamma \cdot m}, \quad \text{(А.15)}$$

где K_1 – коэффициент, учитывающий влияние неоднородности материала детали. Для проката, поковки и штамповки K_1=1,1, для литья K_1=1,25;

K_2 – коэффициент, учитывающий влияние внутренних напряжений в детали. Величина его зависит от поперечных размеров детали: до 250 мм K_2=1,0; от 250 до 1000 мм K_2=1,0...1,2. В этом интервале величина коэффициента изменяется пропорционально размеру;

m – коэффициент, учитывающий состояние поверхности детали;

γ – коэффициент, учитывающий влияние размерного фактора.

В зависимости от обработки поверхности детали коэффициент m, учитывающий ее состояние принимается по таблице А.4.

Таблица А.4

Состояние поверхности	Значение коэффициента m
полированная поверхность	1,0
станочная обработка чистая	0,9
станочная обработка грубая	0,8
поверхность с окалиной	0,8
стальное литье после обработки пескоструйкой .	0,8

В зависимости от высоты сечения детали h значения коэффициента, учитывающего влияние размерного фактора (γ) приведены в таблице А.5.

Таблица А.5

Высота сечения h, мм	Значение коэффициента γ
до 100 включ.	0,8
от 100 мм до 250 мм включ.	0,75
более 250 мм	0,7

При вычислении коэффициента n для оценки зон сварных соединений, зон выточек и переходов с радиусами менее 10 мм, характеризуемых повышен-

ной концентрацией напряжений, выполняется корректировка коэффициента понижения предела выносливости K_σ, производимая умножением значения коэффициента K_σ на величину коэффициента ε.

Значение коэффициента ε принимают:

- ε=1,4 для сплавов на основе алюминия;
- ε=1,0 для стального литья;
- ε=1,0 для малоуглеродистых прокатных сталей (типа Ст15, Ст20, Ст3сп);

ε=1,2 для низколегированных прокатных сталей (типа 09Г2, 09Г2Д, 09Г2С, 09Г2СД);

- ε=1,2 для коррозионностойких прокатных сталей, примененных при изготовлении несущих элементов кузовов;
- при применении новых марок прокатных сталей (ранее не применяемых для изготовления сварных несущих конструкций тягового подвижного состава железнодорожного транспорта, предназначенного для эксплуатации на территории РФ) проводят стендовые вибрационные испытания типового сварного образца с целью определения коэффициента ε по формуле:

$$\varepsilon = \frac{\sigma_{-1}}{\sigma_r} \cdot \frac{\sigma_{r(Ст3сп5)}}{\sigma_{-1(Ст3сп5)}}, \qquad (А.16)$$

где σ_r – предел выносливости типового сварного образца, изготовленного из применяемой прокатной стали на конкретном производстве. Определяется при проведении стендовых вибрационных испытаний;

$\sigma_{r(Ст3сп5)}$=90 МПа – предел выносливости базового типового сварного образца, изготовленного из стали Ст3сп5;

$\sigma_{-1(Ст3сп5)}$=195 МПа – предел выносливости стандартного образца, изготовленного из стали Ст3сп5.

Типовой сварной образец представляет собой полую сварную балку (рис. А.3).

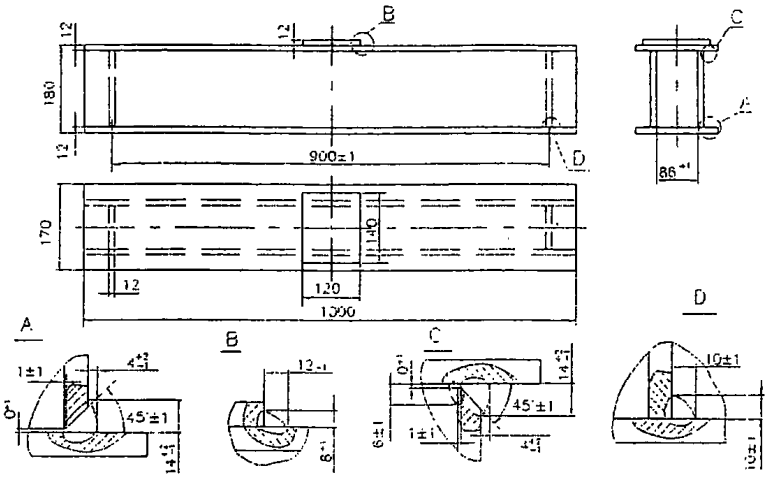


Рис. А.3. Типовой сварной образец

Образцы в количестве не менее 10 штук изготавливают на предприятии, изделие которого подвергают сертификационным испытаниям. Приварку накладки осуществляют после изготовления и полного остывания балки. Не допускается после приварки накладки к полке балки выполнять сглаживающую механическую обработку по границе сплавления шва в месте перехода его на полку балки. Не допускаются также наклеп, аргонодуговая обработка и другие способы упрочняющей или сглаживающей обработки, а также термической обработки.

Стендовые вибрационные испытания типовых сварных образцов проводят по схеме поперечного изгиба балки, лежащей на двух опорах (рис. А.4).

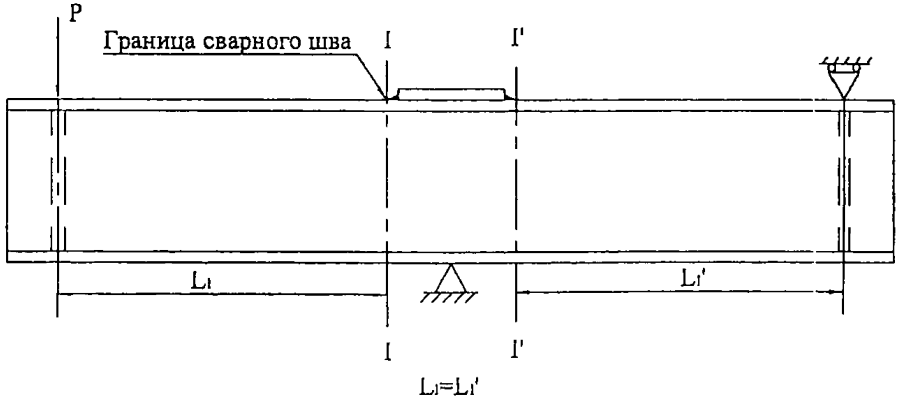


Рис. А.4. Схема нагружения типового сварного образца
(точка приложения пульсирующей нагрузки P может быть изменена в зависимости от конструкции стенда)

Стенд должен иметь устройство счета циклов нагружения. База испытаний составляет 10 миллионов циклов нагружения. Коэффициент асимметрии

цикла нагружения r =0,25. Испытания проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 25.502. По результатам испытаний типовых сварных образцов определяют предел выносливости образца (σ_r) с построением кривой усталости.

При выборе сил нагружения испытываемого образца задают величину максимального номинального напряжения цикла нагружения σ_{max} в сечении балки I-I (I'- I'), рисунок А.4, и с учетом коэффициента асимметрии цикла r =0,25 определяют величину минимального номинального напряжения $\sigma_{min} = 0{,}25\sigma_{max}$. Напряженное состояние, соответствующее величинам σ_{max} и σ_{min}, создается переменной силой P, величина которой определяется по формуле:

$$P = \frac{\sigma \cdot W_{I-I}}{L_I}, \qquad (A.17)$$

где W_{I-I} – момент сопротивления сечения балки.

Циклическое (вибрационное) нагружение балки в ходе испытаний осуществляют зафиксированными при выборе режима силами P_{max} и $P_{min} = 0{,}25P_{max}$. При испытаниях образца фиксируют число циклов нагружения (N_{np}) до момента возникновения усталостной трещины длиной 5-10 мм в зоне лобового шва приварки накладки. При возникновении трещины в ином месте результаты испытаний данного образца из рассмотрения исключают.

Наличие трещин определяют методом «Керосиновой пробы», который заключается в том, что на поверхность листа балки в зоне предполагаемого возникновения трещины при испытаниях наносят кисточкой смесь керосина с маслом в соотношении 3:1. Наличие трещины характеризуется образованием при каждом цикле нагружения воздушных пузырьков, наблюдаемых визуально.

А.11. Структурная прочность рам тележек и промежуточных рам (балок) второй ступени рессорного подвешивания

Метод подтверждения соответствия

Для определения показателя проводят стендовые вибрационные испытания на базе 10 миллионов циклов нагружения. Испытаниям подвергают рамы тележек моторных и немоторных вагонов электропоезда.

При проведении стендовых вибрационных испытаний схема нагружения объекта испытаний должна в максимальной степени соответствовать схеме нагружения его в эксплуатации.

Величины нагрузок принимают:

статические – равными силам тяжести устанавливаемого на объект испытаний оборудования, включая кузов при максимальной загрузке вагона;

циклические – равными максимальным величинам динамических сил, полученным при проведении ходовых динамико-прочностных испытаний. Фазовое соотношение сил должно соответствовать наихудшему возможному их сочетанию в эксплуатации. При отсутствии результатов ходовых динамико-прочностных испытаний величины сил нагружения и их фазовые соотношения определяются по результатам математического (динамического) моделирова-

ния в реальном времени движения экипажа по пути с неровностями в плане и профиле, соответствующими разрешенным скоростям движения в диапазоне от 40 км/ч до конструкционной. При математическом моделировании задаются неровности в плане и профиле, полученные с помощью путеизмерителя.

Для объектов испытаний, нагружаемых в эксплуатации вертикальными силами от веса надрессорного строения и горизонтальными поперечными силами, обязательным является одновременное нагружение этими силами.

При проведении стендовых вибрационных испытаний контроль нагрузок выполняют непрерывно, число циклов нагружения определяют по счетчику регистрации циклов нагружения.

Для обнаружения усталостных трещин используется метод «Керосиновой пробы» (см. п.А.10).

При возникновении усталостных трещин регистрируется место возникновения трещины, длина трещины и число циклов нагружения, при котором трещина была обнаружена. В случае обнаружения усталостной трещины проводится ремонт поврежденных мест, и испытания продолжают до достижения базы испытаний.

Соответствие объекта испытаний требованиям показателя подтверждается отсутствием усталостных трещин на объекте на базе нагружения 10 миллионов циклов нагружения. Данные об отсутствии/наличии усталостных трещин заносят в протокол испытаний. При наличии усталостной трещины протокол дополняют данными о месте ее расположения, длине трещины и числе циклов нагружения, при котором трещина обнаружена.

А.12. Прочность элементов кузова порожнего вагона при действии нормативной силы соударения, приложенной по осям сцепных устройств

Требования

Нормативным значением показателя является непревышение напряжений σ, возникающих в несущих элементах кузова при действии нормативной силы соударения, предела текучести $\sigma_{0,2}$ материала, примененного при изготовлении: $\sigma \leq \sigma_{0,2}$, где величина σ определяется линейной аппроксимацией (интерполяцией, экстраполяцией) методом наименьших квадратов напряжений, зарегистрированных в серии измерений с различными силами соударения.

Нормативная сила соударения для электропоезда составляет 2000 кН. Нормативная сила соударения увеличивается на 500 кН для головных консольных частей кузова головного вагона в случае использования при постройке указанной части кузова некоррозионностойких сталей. Требование по увеличению нормативной силы соударения на 500 кН не применяется при наличии систем пассивной защиты – крэш-систем по EN 15227-2008.

Под консольной частью кузова понимается концевая часть кузова, включающая все элементы опирания кузова на тележку.

Допускается снижение нормативной силы соударения до 1500 кН для ненаселенных пассажирами и/или обслуживающим персоналом зон вагона, рас-

сматриваемых как жертвенные зоны. Расположение и размеры жертвенных зон кузова вагона устанавливаются в технической документации на электропоезд.

Для электромотрисы, эксплуатация которой предусматривается только одиночным следованием, нормативная сила соударения составляет 1500 кН.

А.13. Расчетный ресурс подшипников колесно-моторного блока

Метод подтверждения соответствия

Соответствие электропоезда заданным требованиям определяется методом экспертизы расчета, представленного заявителем. Расчет должен быть выполнен в соответствии со следующими правилами.

А.13.1. Общие положения

Расчетный ресурс в км пробега подвижного состава для подшипников буксовых узлов, а также опор тяговых редукторов и зубчатых колес определяют по формуле:

$$L_{10a} = a_2 a_3 \cdot \pi D_K \cdot 10^3 \cdot \left(\frac{C_{r/a}}{P_{r/a}} \right)^p , \qquad (A.18)$$

При расчете якорных (роторных) подшипников тяговых электродвигателей и подшипников ведущей шестерни тяговых редукторов пользуются формулой:

$$L_{10a} = a_2 a_3 \cdot \frac{\pi D_K}{i} \cdot 10^3 \cdot \left(\frac{C_{r/a}}{P_{r/a}} \right)^p , \qquad (A.19)$$

где a_2 – коэффициент, корректирующий ресурс в зависимости от особых свойств подшипника;

a_3 – коэффициент, корректирующий ресурс в зависимости от условий работы подшипника;

D_K – диаметр среднеизношенных колес по кругу катания, м;

i - передаточное число тягового редуктора;

$C_{r/a}$ – базовая динамическая радиальная/осевая расчетная грузоподъемность подшипника, Н;

$P_{r/a}$ – динамическая эквивалентная радиальная/осевая нагрузка, Н;

p – показатель степени (для роликовых подшипников $p = 10/3$; для шариковых подшипников $p = 3$).

Так как коэффициенты a_2 и a_3 взаимосвязаны, на практике используют обобщенный коэффициент a_{23}, характеризующий совместные влияние особых свойств и условий эксплуатации на ресурс подшипника.

Для подшипников узлов колесно-моторного блока (далее – КМБ) электропоездов, эксплуатирующихся в обычных условиях при применении пластичной смазки, принимают значения коэффициента a_{23}, приведенные в таблице А.6 (при расчетах рекомендуются средние значения коэффициентов):

Таблица А.6

Тип подшипника	Значение коэффициента a_{23}
для роликовых подшипников с короткими цилиндрическими роликами	0,55
для сферических двухрядных	0,35
для подшипников с коническими роликами	0,65
для шариковых подшипников (кроме сферических)	0,75

При применении подшипников, изготовленных из высококачественных сталей, надежном обеспечении гидродинамической пленки масла между контактирующими поверхностями колец и роликов и отсутствии повышенных перекосов в узле, а также при осуществлении конструктивных усовершенствований подшипников, значение коэффициента a_{23} по согласованию с заводом-изготовителем подшипника может быть увеличено до 2 раз.

В случаях применения в узлах КМБ подвижного состава подшипников зарубежного производства значение обобщенного коэффициента a_{23} представляется фирмой-изготовителем подшипников. Базовую динамическую радиальную расчетную грузоподъемность стандартных подшипников C_r, устанавливают по ТУ ВНИПП.072-01 «Подшипники качения для железнодорожного подвижного состава повышенного качества». Для подшипников новых конструкций – по данным завода-изготовителя подшипников или вычисляются по ГОСТ 18855.

Для определения расчетного ресурса подшипников устанавливают динамическую эквивалентную радиальную нагрузку на них, которая при приложении ее к подшипнику с вращающимся внутренним и неподвижным наружным кольцом обеспечивает такой же расчетный срок службы, как и при действительных условиях нагружения и вращения. Расчет динамической эквивалентной нагрузки на подшипники проводится на стадии проектирования (расчета) подшипниковых узлов, исходя из ожидаемого уровня и характера приложения нагрузок.

Динамическую эквивалентную нагрузку определяют по формулам:

для радиально-упорных роликовых, а также радиальных и радиально-упорных шариковых подшипников:

$$P_r = (X \cdot V \cdot F_r + Y \cdot F_A) \cdot K_Б \cdot K_T, \qquad (А.20)$$

для роликовых подшипников с короткими цилиндрическими роликами:

$$P_r = F_r \cdot V \cdot K_Б \cdot K_T \qquad (А.21)$$

для упорных шариковых подшипников:

$$P_a = F_a \cdot K_Б \cdot K_T, \qquad (А.22)$$

где F_r, F_a – радиальная и осевая нагрузки, постоянные по значению и направлению;

X, Y – коэффициенты радиальной и осевой нагрузок;

V – коэффициент вращения (при вращении внутреннего кольца $V = 1$; в случае вращения наружного кольца $V = 1,2$);

$K_б$ – коэффициент безопасности, учитывающий динамические условия работы подшипника;

$K_т$ – температурный коэффициент (при рабочей температуре подшипника ниже 100^0С $K_т = 1$).

Величины коэффициентов X, Y зависят от радиальной и осевой нагрузок и выражаются их соотношением:

$$\frac{F_a}{F_r} \le e; \quad \frac{F_a}{F_r} > e, \tag{А.23}$$

где e – параметр осевого нагружения.

Значения коэффициентов X, Y и параметра e определяют по ГОСТ 18855. Допускается использовать данные завода-изготовителя подшипников или справочников-каталогов.

А.13.2. Расчет расчетного ресурса буксовых подшипников

Динамическую эквивалентную нагрузку на подшипник вычисляют по формулам (А.21) для роликовых подшипников с короткими цилиндрическими роликами и (А.20) для других типов подшипников.

Коэффициент безопасности – $K_Б$, учитывающий динамические условия нагружения буксовых подшипников, принимают равным 1,35 для моторных вагонов и 1,3 для прицепных.

Статическую радиальную нагрузку F_r на один буксовый подшипник определяют по формуле:

$$F_r = \frac{P_O - q}{n}, \tag{А.24}$$

где P_O – сила тяжести (вес), передаваемая колесной парой на рельсы. Для электропоездов, в эксплуатации которых количество пассажиров ограничено количеством мест для сидения, P_O определяется исходя из числа пассажиров и обслуживающего персонала. В противном случае P_O определяется исходя из числа пассажиров, равном 150% от числа мест для сидения;

n – количество роликовых подшипников на оси, воспринимающих радиальную нагрузку (в двух буксах);

q – сила тяжести (вес) необрессоренных частей, приходящаяся на одну ось.

Сила тяжести (вес) необрессоренных частей, приходящаяся на одну ось определяется:

$$q = q_{КП} + q_Р + q_g, \tag{А.25}$$

где $q_{КП}$ – сила тяжести (вес) колесной пары;

$q_Р$ – сила тяжести (вес) необрессоренной части редуктора;

q_g – сила тяжести (вес) деталей, не передающих нагрузку на подшипники (внутренние и упорные кольца подшипников двух букс, лабиринтные кольца, торцовые гайки или шайбы, дистанционные кольца, шариковые подшипники при их наличии).

Примечание:

Под силой тяжести (весом) неподрессоренной части редуктора подразумевают сумму массы зубчатого венца, его ступицы и 2/3 общей массы нижней и верхней частей корпуса с учетом массы шестерни и половины массы муфты

Средние осевые нагрузки, действующие на буксовый подшипник при движении электропоезда в прямых $F_{aПР}$ и кривых F_{aKP} участках пути, при отсутствии экспериментальных или расчетных данных, вычисляют по следующим эмпирическим зависимостям:

$$F_{aПР} = K \cdot 0{,}03 P_o, \qquad (A.26)$$

$$F_{aKP} = K \cdot 0{,}06 P_o, \qquad (A.27)$$

где K – коэффициент распределения осевой нагрузки между буксами колесной пары. Значения коэффициента распределения осевой нагрузки K принимают равными:

- 0,5 – при равномерном распределении осевой (рамной) силы между правым и левым буксовыми узлами колесной пары;
- 1,0 – при восприятии осевой (рамной) силы одним буксовым узлом колесной пары.

При наличии данных об осевых нагрузках, полученных расчетным путем или по результатам испытаний конкретных типов подвижного состава, осевую нагрузку в прямых и кривых участках пути вычислять по формуле:

$$F_a = \left(T_1^{3,33} \frac{q_1}{100} \cdot \frac{n_1}{n_m} + T_2^{3,33} \frac{q_2}{100} \cdot \frac{n_2}{n_m} + \ldots + T_n^{3,33} \frac{q_n}{100} \cdot \frac{n_n}{n_m}\right)^{0,3}, \qquad (A.28)$$

где $T_1, T_2, \ldots, T_n$ – нагрузки на подшипниках при каждом режиме работы;

$q_1, q_2, \ldots, q_n$ – продолжительность работы при каждом режиме, % от общего цикла;

$n_1, n_2, \ldots, n_n$ – частота вращения при каждом режиме работы;

n_m – средняя частота вращения при работе с переменной частотой вращения.

Средняя частота вращения при работе с переменной частотой вращения определяется:

$$n_m = \frac{q_1}{100} n_1 + \frac{q_2}{100} n_2 + \ldots + \frac{q_n}{100} n_n, \qquad (A.29)$$

Динамическую эквивалентную нагрузку в случаях применения в буксовых узлах подвижного состава радиально-упорных подшипников (например, конических двухрядных кассетного типа или роликовых радиальных сферических двухрядных) определяют в соответствии с формулой (А.20).

Динамические эквивалентные нагрузки для прямых $P_{rПР}$, и кривых P_{rKP}, участков пути вычисляют по формулам:

$$P_{rПР} = (XF_r + YF_{aПР}) K_Б \cdot K_T, \qquad (A.30)$$

$$P_{rKP} = (XF_r + YF_{aKP}) K_Б \cdot K_T. \qquad (A.31)$$

Динамическую эквивалентную нагрузку P_r с учетом процентного соотношения доли прямых и кривых участков пути на полигоне Российских желез-

ных дорог (80% - прямые участки пути, 20% - кривые участки пути), вычисляют по формуле:

$$P_r = (0{,}8 \cdot P_{r\,ПР}^{10/3} + 0{,}2 \cdot P_{r\,КР}^{10/3})^{0{,}3} \qquad (А.32)$$

Динамические эквивалентные нагрузки в случаях применения в буксовых узлах радиально-упорных и упорных шариковых подшипниках, освобожденных от восприятия радиальных сил, вычисляют по формулам (А.20), (А.21). Осевую нагрузку на эти типы подшипников вычисляют по формуле:

$$F_a = (0{,}8 \cdot F_{aПР}^{10/3} + 0{,}2 \cdot F_{aКР}^{10/3})^{0{,}3} \qquad (А.33)$$

А.13.3. Расчет расчетного ресурса подшипников тяговых электродвигателей и тяговых редукторов

Определение динамических эквивалентных нагрузок подшипников тяговых электродвигателей и тяговых редукторов, работающих при переменных условиях нагружения, используемых для расчета расчетного ресурса подшипников тяговых электродвигателей производят согласно п. А.13.3.1, а тяговых редукторов – согласно п. А.13.3.2.

А.13.3.1. Расчет динамической эквивалентной нагрузки подшипников тяговых электродвигателей электропоездов

Условные обозначения, определение и размерность величин, используемых при расчете, представлены в таблице А.7, расчетная схема нагружения представлена на рис. А.5.

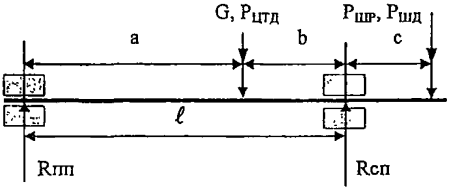


Рис. А.5. Схема нагружения вала якоря тяговых электродвигателей

Исходные данные для расчета

Таблица А.7

Обозначение	Определения	Размерность
a, b, c, ℓ	Размеры якоря (схемы на рисунке А.5)	м
G	Сила тяжести (вес) якоря	Н
D_K	Диаметр среднеизношенных колес по кругу катания	м
D_O	Диаметр делительной окружности ведущей шестерни тягового редуктора	м
i	Передаточное число тягового редуктора	-
N_∞	Мощность тягового электродвигателя, соответствующая длительному режиму работы	кВт

n_∞	Частота вращения тягового электродвигателя, соответствующая длительному режиму работы	$с^{-1}$
V_K	Конструктивная скорость подвижного состава	км/ч
q	Сила тяжести (вес) необрессоренных частей из расчета на одну колесную пару	Н

Расчетная (эквивалентной по воздействию на подшипники) нагрузка на ведущую шестерню определяется по формуле:

$$P_{ШР} = \frac{510\alpha \cdot \beta \cdot N_\infty}{n_\infty \cdot D_0}, \qquad (A.34)$$

где α – эквивалентный коэффициент, учитывающий пульсацию тока;

β – эквивалентный коэффициент, учитывающий использование мощности двигателя, с поправкой на влияние радиального (распорного) усилия в зубчатом зацеплении и к.п.д. передачи:

- для электропоездов, предназначенных для пригородного движения (с частыми остановками и разгонами) β=0,9;
- для электропоездов дальнего сообщения $\beta = 0,7$;
- для электропоездов с конструкционной скоростью свыше 160 км/ч $\beta = 0,55$.

Эквивалентный коэффициент α зависит от пульсации тока, характеризуемой коэффициентом пульсации тока $K_{ПУЛ}$, который определяется по формуле:

$$K_{ПУЛ} = \frac{J_{ПЕРМАХ}}{J_{СР}} \cdot 100\%, \qquad (A.35)$$

где $J_{ПЕРМАХ}$ – максимальное значение переменной составляющей выпрямленного тока;

$J_{СР}$ – среднее значение выпрямленного тока.

При $K_{ПУЛ} \le 10\%$ $\alpha = 1,0$; при $K_{ПУЛ} > 10\%$ величину α принимают по графику, приведенному на рис. А.6.

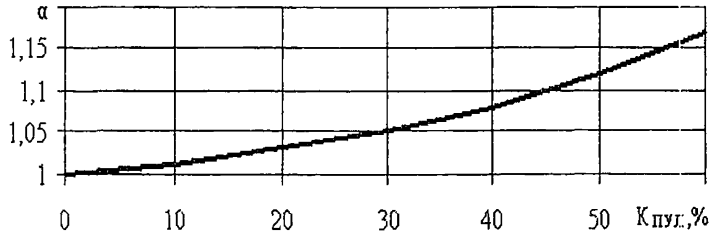


Рис. А.6. График для определения эквивалентного коэффициента, учитывающего пульсацию тока

При тяговом приводе с редуктором, собранном в отдельном от двигателя корпусе (при рамном подвешивании тяговых электродвигателей), и передачей

тягового усилия через муфту или торсионный вал расчетную нагрузку от тягового усилия принимают равной нулю.

При резинокордной муфте вследствие смещения вала шестерни относительно вала якоря, возникает радиальная нагрузка на вал якоря, которая зависит от величины смещения, жесткости корда и других факторов. В этом случае силу, действующую на консольный конец вала якоря $(P_{ШР})$, определяют с учетом особенностей конструктивного исполнения узла.

Динамическая нагрузка на консольную часть вала якоря $P_{ШД}$ определяется по формуле:

$$P_{ШД} = (Y_1 + Y_2) \cdot \frac{0{,}102}{\ell} \cdot \left(\frac{G}{1000 \cdot D_O} \right)^2, \qquad (A.36)$$

где Y_1, Y_2 – коэффициенты, учитывающие динамические нагрузки на зуб шестерни от колебаний колесной пары, от неточностей изготовления и вследствие износа зубчатой передачи.

Коэффициенты, учитывающие динамические нагрузки на зуб шестерни от колебаний колесной пары, от неточностей изготовления и вследствие износа зубчатой передачи определяются:

$$Y_1 = 6{,}5 + 160 \cdot \frac{V_K}{\sqrt[3]{q^2}}, \qquad (A.37)$$

$$Y_2 = (0{,}15 \cdot n_\infty)^2. \qquad (A.38)$$

При опорно-рамном подвешивании и наличии эластичных элементов в приводе величины Y_1 и Y_2 уменьшают в 2 раза. При приводе с карданным валом и полом вале якоря значения Y_1 и Y_2 принимают равными нулю.

Динамическую нагрузку от колебаний тягового электродвигателя условно принимают приложенной к центру тяжести якоря и определяют из выражения:

$$P_{ЦТД} = m \cdot G, \qquad (A.39)$$

где m – коэффициент, учитывающий динамические условия работы двигателя.

При опорно-рамном подвешивании тяговых электродвигателей электропоездов коэффициент принимать в интервале равном m=0,55-0,75, причем при конструкционной скорости до 130 км/ч включительно m = 0,55, при конструкционной скорости выше 130 км/ч до 160 км/ч включительно m = 0,65, при конструкционной скорости свыше 160 км/ч m = 0,75.

Динамическая нагрузка от дисбаланса якоря $N_Я$ определяется по формуле:

$$N_Я = 1{,}3 \cdot 10^{-4} \cdot G \cdot n_\infty^2, \qquad (A.40)$$

В выражениях приняты следующие обозначения индексов при величинах:

1 – для движения колесной пары вперед;

2 – для движения тяговым электродвигателем вперед;

СП – сторона привода;

ПП – сторона противоположная приводу.

Коэффициенты, учитывающие размеры якоря и возможную неравномерность распределения нагрузки при двусторонней передаче между двумя шестернями, равны:

при односторонней передаче:

$$\vartheta = \frac{C}{\ell}; \quad \lambda = (1+\vartheta) = 1+\frac{C}{\ell}; \tag{A.41}$$

при двусторонней передаче:

$$\vartheta = -0{,}55; \quad |\vartheta| = 0{,}55; \lambda = 0{,}55. \tag{A.42}$$

Реакции со стороны привода определяются по формулам:

$$R_{СП1} = 1{,}3a \cdot \frac{G}{\ell} + \lambda \cdot P_{ШР}, \tag{A.43}$$

$$R_{СП2} = \left|0{,}7a \cdot \frac{G}{\ell} - \lambda P_{ШР}\right|. \tag{A.44}$$

При рамном подвешивании тягового электродвигателя, когда шестерня не смонтирована в редукторе и отделена от вала якоря, независимо от направления движения реакции со стороны привода определяются по формулам:

$$R_{СП} = 1{,}3a \cdot \frac{G}{\ell} \tag{A.45}$$

Реакции со стороны противоположной приводу определяются по формулам:

$$R_{ПП1} = \left|0{,}7b\frac{G}{\ell} - \vartheta \cdot P_{ШР}\right|, \tag{A.46}$$

$$R_{ПП2} = \left|1{,}3b\frac{G}{\ell} + \vartheta \cdot P_{ШР}\right|. \tag{A.47}$$

При рамном подвешивании тягового электродвигателя, когда шестерня не смонтирована в редукторе и отделена от вала якоря, независимо от направления движения реакции со стороны противоположной приводу определяются по формулам:

$$R_{ПП} = 1{,}3 \cdot b \cdot \frac{G}{\ell} \tag{A.48}$$

Если при расчете для тягового электродвигателя с односторонней передачей тягового момента на шестерню тягового редуктора (см. рисунок А.5) получено $R_{ПП1} < 0{,}3R_{ПП2}$, то для дальнейших расчетов принимают $R_{ПП1} = 0{,}37R_{ПП2}$.

Опорные реакции от динамических нагрузок определяются по формулам:

$$R_{ППД} = \sqrt{\left(\frac{b}{\ell} \cdot P_{ЦТД}\right)^2 + \left(\vartheta \cdot P_{ШД}\right)^2} + |\vartheta|\frac{b}{\ell} \cdot P_{ЦТД} \cdot P_{ШД}, \tag{A.49}$$

$$R_{СПД} = \sqrt{\left(\frac{a}{\ell} P_{ЦТД}\right)^2 + (\lambda \cdot P_{ШД})^2} + \lambda \cdot \frac{a}{\ell} \cdot P_{ЦТД} \cdot P_{ШД}. \tag{A.50}$$

Для определения динамического коэффициента безопасности необходимо предварительно рассчитать соотношения $R_{ППД}/R_{ПП1}$; $R_{ППД}/R_{ПП2}$; $R_{СПД}/R_{СП1}$ и $R_{СПД}/R_{СП2}$.

Для полученных значений $R_Д/R$ по графикам (рис. А.7) определяют величины эквивалентного коэффициента учета внешних динамических нагрузок $K_{эквпп1}$, $K_{эквпп2}$, $K_{эквсп1}$, $K_{эквсп2}$.

Далее по приведенным ниже формулам определяют значения коэффициента безопасности для разных режимов работы тягового электродвигателя:

$$K_{бпп1} = 1 + (K_{эквпп1} \cdot R_{ппд} + N_я)/R_{пп1}; \quad (А.51)$$

$$K_{бпп2} = 1 + (K_{эквпп2} \cdot R_{ппд} + N_я)/R_{пп2}; \quad (А.52)$$

$$K_{бсп1} = 1 + (K_{эквсп1} \cdot R_{спд} + N_я)/R_{сп1}; \quad (А.53)$$

$$K_{бсп2} = 1 + (K_{эквсп2} \cdot R_{спд} + N_я)/R_{сп2}. \quad (А.54)$$

При применении роликовых или шариковых подшипников, воспринимающих радиальные нагрузки, по определенным статическим опорным реакциям и коэффициентам безопасности определяют динамические эквивалентные нагрузки на подшипники для различных (по направлениям движения) режимов работы тягового электродвигателя:

$$P_{пп1} = R_{пп1} \cdot V \cdot K_{бпп1} \cdot K_т, \quad (А.55)$$

$$P_{пп2} = R_{пп2} \cdot V \cdot K_{бпп2} \cdot K_т, \quad (А.56)$$

$$P_{сп1} = R_{сп1} \cdot V \cdot K_{бсп1} \cdot K_т, \quad (А.57)$$

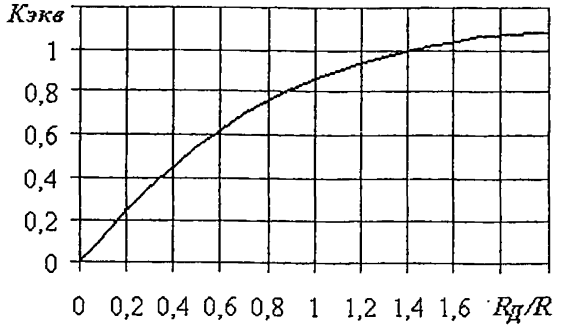
$$P_{сп2} = R_{сп2} \cdot V \cdot K_{бсп2} \cdot K_т. \quad (А.58)$$

Динамическая эквивалентная нагрузка для выбора якорных подшипников определяется по формулам:

$$P_{пп} = \sqrt[10/3]{0{,}5 \cdot P_{пп1}^{10/3} + 0{,}5 \cdot P_{пп2}^{10/3}}, \quad (А.59)$$

$$P_{сп} = \sqrt[10/3]{0{,}5 \cdot P_{сп1}^{10/3} + 0{,}5 \cdot P_{сп2}^{10/3}}, \quad (А.60)$$

а) $K_{ЭКВ}$ при $R_Д/R$ от 0 до 2,0



б) $K_{ЭКВ}$ при $R_Д/R$ от 0 до 20

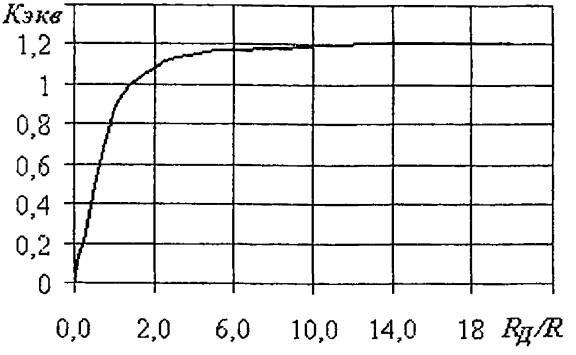


Рис. А.7. Графики для определения коэффициента учета внешних динамических нагрузок на якорные подшипники $K_{ЭКВ}$

А.13.3.2 Расчет динамической эквивалентной нагрузки подшипников тяговых редукторов

Расчет динамической эквивалентной нагрузки, действующей на подшипники тяговых редукторов, производят исходя из величины равнодействующей эквивалентных усилий (окружного и радиального), возникающих в зубчатом зацеплении при наиболее полном использовании мощности тяговых электродвигателей. При выполнении расчетов принимают, что равнодействующая усилия в зубчатом зацеплении и весовые нагрузки действуют в одной плоскости. Влияние этого допущения оказывает незначительное влияние на величину нагрузки на подшипники в связи с тем, что расчет усилий производят для двух режимов работы электропоезда: движения тяговым электродвигателем вперед и колесной парой вперед.

Условные обозначения, определение и размерность величин, используемых при расчете, представлены в таблице А.8.

Исходные данные для расчета подшипников тяговых редукторов (схемы на рис. А.8, А.9)

Таблица А.8

Обозначение	Определения	Размерность
D_K	Диаметр среднеизношенных колес по кругу катания	м
D_O	Диаметр делительной окружности ведущей шестерни тягового редуктора	м
i	Передаточное число тягового редуктора	-
N_∞	Мощность тягового электродвигателя, соответствующая длительному режиму работы	кВт
n_∞	Частота вращения якоря тягового электродвигателя, соответствующая длительному режиму работы	$с^{-1}$
$P_{ШР}$	Радиальное усилие, действующее в зубчатом зацеплении	Н
$G_Ш$	Сила тяжести (вес) вала шестерни со смонтированными на его средней части деталями	Н
G_{M+T}	Сила тяжести (вес) муфты и торсионного вала, (если имеется), приходящаяся на консольную часть вала шестерни	Н
P_M	Дополнительная радиальная нагрузка вследствие расцентровки муфты	Н
ℓ	Расстояние между серединами подшипников шестерни, воспринимающих радиальную нагрузку	м
a_1, b_1	Размеры, определяющие положение середины шестерни относительно ее опор	м
a_2, b_2	Размеры, определяющие положение центра тяжести вала шестерни со смонтированными на нем деталями (кроме муфты)	м
c	Размер, определяющий положение центра тяжести части муфты, нагружающей вал шестерни	м
G_P	Сила тяжести (вес) редуктора	Н
L_G	Координата положения центра тяжести редуктора относительно колесной пары	м
L	Расстояние от оси колесной пары до подвески редуктора	м
A	Межосевое расстояние	м
β_1, γ	Углы, характеризующие условия подвешивания и расположения шестерни (см. рис. А.10, А11)	град
α_1	Угол зацепления передачи	град
ℓ_0, a_0, b_0	Размеры, характеризующие положение опорных подшипников относительно оси зацепления	м

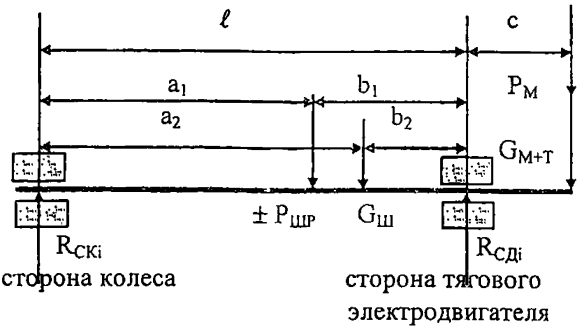


Рис. А.8. Схема для расчета нагрузок на подшипники ведущей шестерни

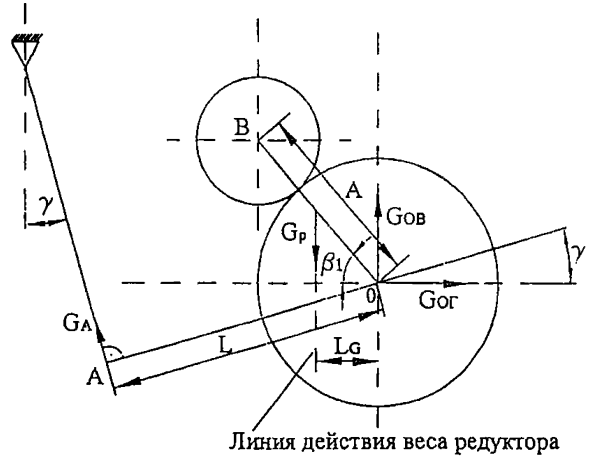


Рис. А.9. Схема нагружения опор весом тягового редуктора

Расчетная (эквивалентная по воздействию на подшипники) нагрузка от тягового усилия определяется по формуле:

$$P_{ШР} = \frac{510\alpha \cdot \beta \cdot N_{\infty}}{n_{\infty} D_0}, \qquad (A.61)$$

где α – эквивалентный коэффициент, учитывающий пульсацию тока;

β – эквивалентный коэффициент, учитывающий использование мощности тягового электродвигателя, с поправкой на коэффициент полезного действия зубчатой передачи и радиальное усилие в зубчатом зацеплении.

Эквивалентный коэффициент α зависит от величины пульсации тока, характеризуемой коэффициентом пульсации $K_{ПУЛ}$:

$$K_{ПУЛ} = \frac{J_{ПЕРМАХ}}{J_{СР}} \cdot 100\%, \qquad (A.62)$$

где $J_{ПЕРМАХ}$ – максимальное значение переменной составляющей выпрямленного тока;

$J_{СР}$ – среднее значение выпрямленного тока.

При $K_{пул}<10\%$ $\alpha=1,0$; при $K_{пул}>10\%$ величину α принимают по графику, приведенному на рисунке А.6. При эластичной передаче и $K_{пул}<30\%$ принимают $\alpha=1,0$;

Значения эквивалентного коэффициента использования мощности тягового электродвигателя β принимают:

для электропоездов пригородного сообщения – β=0,9 ;

для электропоездов дальнего сообщения – β = 0,7 ;

для электропоездов с конструкционной скоростью свыше 160 км/ч – β = 0,55 .

В выражениях приняты следующие обозначения индексов при величинах:

СК – сторона колеса;

СД – сторона тягового электродвигателя;

$i=1$ – при движении колесной парой вперед;

$i=2$ – при движении тяговым электродвигателем вперед.

Опорные реакции на подшипниках шестерни равны:

$$R_{СК1} = G_{Ш} \cdot \frac{b_2}{\ell} + P_{ШР} \cdot \frac{b_1}{\ell} - G_{М+Т} \cdot \frac{C}{\ell} - P_{М} \cdot \frac{C}{\ell}, \qquad (А.63)$$

$$R_{СК2} = G_{Ш} \cdot \frac{b_2}{\ell} - P_{ШР} \cdot \frac{b_1}{\ell} - G_{М+Т} \cdot \frac{C}{\ell} - P_{М} \cdot \frac{C}{\ell}, \qquad (А.64)$$

$$R_{СД1} = G_{Ш} \cdot \frac{a_2}{\ell} + P_{ШР} \cdot \frac{a_1}{\ell} + G_{М+Т} \cdot \left(1+\frac{C}{\ell}\right) + P_{М} \cdot \left(1+\frac{C}{\ell}\right), \qquad (А.65)$$

$$R_{СД2} = G_{Ш} \cdot \frac{a_2}{\ell} - P_{ШР} \cdot \frac{a_1}{\ell} + G_{М+Т} \cdot \left(1+\frac{C}{\ell}\right) + P_{М} \cdot \left(1+\frac{C}{\ell}\right), \qquad (А.66)$$

Динамическая эквивалентная нагрузка для расчета подшипников шестерни определяется по формулам:

$$P_{СК} = K_{Б} \cdot K_{Т} \cdot V \cdot \sqrt[p]{0,5 \cdot R_{СК1}^{p} + 0,5 \cdot R_{СК2}^{p}}, \qquad (А.67)$$

$$P_{СД} = K_{Б} \cdot K_{Т} \cdot V \cdot \sqrt[p]{0,5 \cdot R_{СД1}^{p} + 0,5 \cdot R_{СД2}^{p}}, \qquad (А.68)$$

где $K_{Б}$ – динамический коэффициент безопасности, при расчете принимают в пределах $K_{Б}=1,35$;

$K_{Т}$ – температурный коэффициент, при рабочей температуре подшипника до 100^{0}С $K_{Т}=1,0$;

$R_{СКi}$, $R_{СДi}$ – см. формулы (А.63) – (А.66);

V – коэффициент вращения (при вращении внутреннего кольца $V=1$);

p – степенной показатель, для роликовых подшипников $p=10/3$, для шариковых $p=3$.

Схема сил, нагружающих опорные подшипники от силы тяжести (веса) редуктора, представлена на рис. А.9.

Опорные реакции в вертикальной $G_{ОВ}$ и горизонтальной $G_{ОГ}$ плоскостях от силы тяжести (веса) редуктора равны:

$$G_{ОВ} = G_{Р} - G_{А} \cdot \cos\gamma, \qquad (А.69)$$

$$G_{ОГ} = G_{А} \cdot \sin\gamma, \qquad (А.70)$$

где $G_{А}$ - усилие, возникающее в подвеске редуктора от его веса.

Усилие, возникающее в подвеске редуктора от его веса, определяется по формуле:

$$G_A = \frac{G_P \cdot L_G}{L}, \qquad (A.71)$$

Схемы сил, нагружающих опорные подшипники от действия тягового усилия, и обозначения представлены на рис. А.10, А.11.

Полное расчетное усилие, действующее в зубчатом зацеплении, $P_{ШР}$ определяют по формуле (А.61).

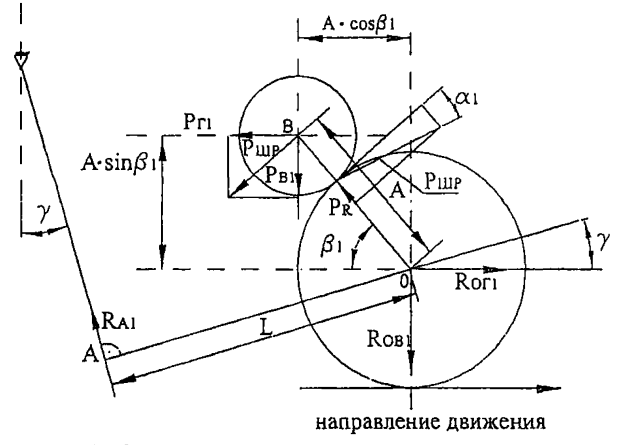


Рис. А.10. Схема нагружения опор редуктора в режиме тяги при движении колесной пары вперед

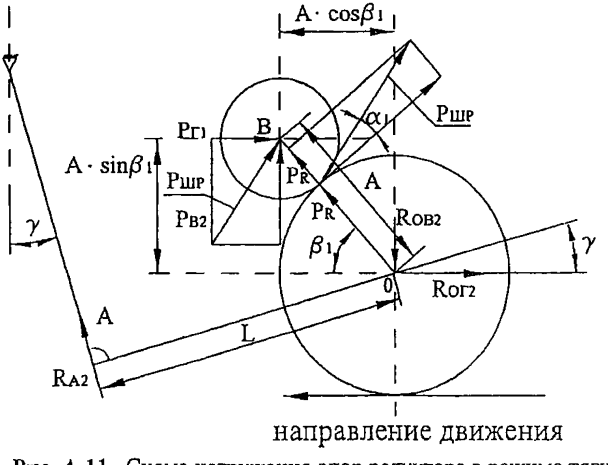


Рис. А.11. Схема нагружения опор редуктора в режиме тяги при движении тяговым электродвигателем вперед

Вертикальные P_{B1}, P_{B2} и горизонтальные $P_{Г1}$, $P_{Г2}$ от действия тягового усилия равны:

при движении колесной парой вперед:

$$P_{B1} = P_{ШР} \cdot cos(\alpha_1 + \beta_1); \quad (A.72)$$

$$P_{Г1} = P_{ШР} \cdot sin(\alpha_1 + \beta_1); \quad (A.73)$$

при движении тяговым электродвигателем вперед:

$$P_{B2} = P_{ШР} \cdot cos(\beta_1 - \alpha_1); \quad (A.74)$$

$$P_{Г2} = P_{ШР} \cdot sin(\beta_1 - \alpha_1). \quad (A.75)$$

Суммарные реакции на опорных подшипниках в вертикальной R_{OB} и горизонтальной $R_{OГ}$ плоскостях равны:

при движении колесной парой вперед:

$$R_{ОВ1} = R_{A1} \cdot \cos\gamma - P_{B1}; \quad (A.76)$$

$$R_{ОГ1} = R_{A1} \cdot \sin\gamma + P_{Г1}; \quad (A.77)$$

где $R_{A1} = \dfrac{P_{B1} \cdot A \cdot cos\beta_1 + P_{Г1} \cdot A \cdot sin\beta_1}{L}$; (A.78)

при движении тяговым электродвигателем вперед:

$$R_{OB2} = P_{B2} - R_{A2} \cdot cos\gamma; \quad (A.79)$$

$$R_{ОГ2} = P_{Г2} + R_{A2} \cdot \sin\gamma; \quad (A.80)$$

где $R_{A2} = \dfrac{P_{B2} \cdot A \cdot cos\beta_1 + P_{Г2} \cdot A \cdot sin\beta_1}{L}$ (A.81)

Схема реакций на опорных подшипниках и обозначения приведены на рис. А.12.

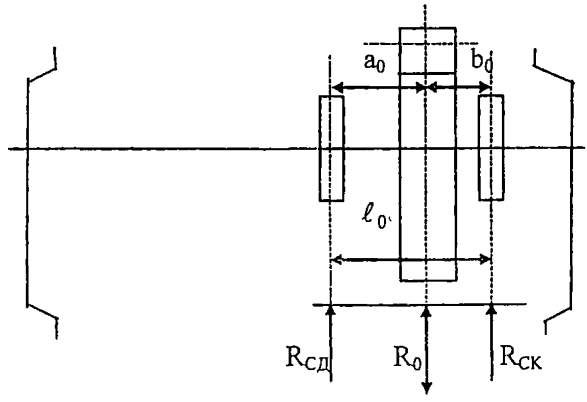


Рис. А.12. Схема для определения нагрузок на опорные подшипники тягового редуктора

Для подшипника, расположенного со стороны колеса, при движении колесной парой вперед:

$$R_{СК1} = \frac{a_0}{\ell_0} \cdot \sqrt{(G_{ОГ} + R_{ОГ1})^2 + (G_{ОВ} + R_{ОВ1})^2}, \quad (A.82)$$

а при движении тяговым электродвигателем вперед:

$$R_{СК2} = \frac{a_0}{\ell_0} \cdot \sqrt{(G_{ОГ} + R_{ОГ2})^2 + (G_{ОВ} + R_{ОВ2})^2}. \quad (A.83)$$

Для подшипника, расположенного со стороны тягового электродвигателя, при движении колесной парой вперед:

$$R_{СД1} = \frac{b_О}{\ell_О} \cdot \sqrt{(G_{ОГ} + R_{ОГ1})^2 + (G_{ОВ} + R_{ОВ1})^2}\,, \qquad (А.84)$$

а при движении тяговым электродвигателем вперед:

$$R_{СД2} = \frac{b_О}{\ell_О} \cdot \sqrt{(G_{ОГ} - R_{ОГ2})^2 + (G_{ОВ} + R_{ОВ2})^2}\,. \qquad (А.85)$$

При применении роликовых или шариковых подшипников, воспринимающих радиальные нагрузки, динамические эквивалентные нагрузки на подшипники равны:

$$P_{СК} = K_Б \cdot K_Т \cdot V \cdot \sqrt[p]{0{,}5 \cdot R_{СК1}^p + 0{,}5 \cdot R_{СК2}^p} \qquad (А.86)$$

$$P_{СД} = K_Б \cdot K_Т \cdot V \cdot \sqrt[p]{0{,}5 \cdot R_{СД1}^p + 0{,}5 \cdot R_{СД2}^p} \qquad (А.87)$$

где $K_Б$ – коэффициент безопасности, при расчете принимают $K_Б=1,55$;

$K_Т$ – температурный коэффициент, при рабочей температуре подшипника до 100^0С $K_Т=1,0$;

$R_{СКi}$, $R_{СДi}$ – см. формулы (А.82) – (А.85);

V – коэффициент вращения (при вращении внутреннего кольца $V=1$)

p – степенной показатель, для роликовых подшипников $p=10/3$.

А.14. Время нарастания тормозной силы от момента подачи сигнала экстренного (аварийного) торможения до максимального значения

Метод подтверждения соответствия

Проверка сертификационного показателя проводится при стационарных испытаниях. Проводится инструментальное измерение времени наполнения тормозного цилиндра головного вагона от момента постановки органа управления тормозами (крана машиниста) в положение экстренного (аварийного) торможения до момента достижения величины давления сжатого воздуха в тормозных цилиндрах 90% от максимального значения. Измерения повторяются при подаче сигнала начала торможения от всех систем управления тормозами (аварийной кнопки, срыва стоп крана, включения петли безопасности, клапана автостопа, разрыва тормозной магистрали и других). Время наполнения тормозных цилиндров от каждой системы управления тормозами не должно превышать нормируемого значения.

А.15. Коэффициент тормозного нажатия фрикционного тормоза

А.15.1. Требования

Значения коэффициента тормозного нажатия фрикционного тормоза приведены в таблице А.9

Таблица А.9

Конструкционная скорость, км/ч	Коэффициент тормозного нажатия, не менее
не более 120	0,70 (0,60)*
от 120 до 160 включ.	1,00
от 160 до 200 включ.	1,15
от 200 до 250 включ.	1,30

Примечание:
*) В скобках указано значение для электропоездов, техническое задание (или документ его заменяющий) на которые утверждено до даты введения Изменения к настоящим нормам

Электропоезда, у которых коэффициент тормозного нажатия фрикционного тормоза более 1,0 должны быть оборудованы системой противоюзной защиты при фрикционном торможении.

А.15.2. Метод подтверждения соответствия

Подтверждение соответствия проводится методом ходовых испытаний электропоезда с последующим расчетом. Определяется коэффициент тормозного нажатия для каждого допустимого варианта конфигурации электропоезда, из указанных в технической документации, путем деления суммы всех расчетных сил нажатия колодок на ось на вес электропоезда с максимальной загрузкой.

Коэффициент тормозного нажатия определяется в ходе испытаний методом «бросания» – принудительной отцепки объекта (отдельного вагона или нерасцепляемой группы вагонов) от тягового самоходного сцепа или локомотива при движении самоходного сцепа вместе с объектом с заданной скоростью. Допускается производить торможение объекта от установленного на нем органа управления тормозами, предварительно разогнав объект своим ходом до заданной скорости. Тормозные испытания объекта при наличии системы, регулирующей тормозную силу в зависимости от загрузки, проводятся в порожнем состоянии, с расчетной и максимальной загрузкой, при отсутствии – только при максимальной загрузке.

Испытания проводятся на прямом горизонтальном участке пути на чистых сухих рельсах. Допускается иметь подъёмы и спуски на длине тормозного пути объекта не более ± 5 ‰, при этом средний уклон на длине тормозного пути не должен превышать ± 3‰. Средний уклон определяется из выражения:

$$i_c = \frac{i_1 S_1 + i_2 S_2 + ... + i_n S_n}{S_c}, \qquad (A.88)$$

где S_i – длина каждого из элементов профиля, входящих в измеренный тормозной путь;

S_c – измеренный общий тормозной путь;

i_i – уклон пути каждого из элементов профиля, входящих в измеренный тормозной путь (– спуск, + подъем), ‰.

Допускается проводить испытания в кривой радиусом не менее 900 м с установленными для таких кривых максимальными скоростями.

Заданные значения скорости начала торможения («отцепа») выбираются из ряда 25% от конструкционной скорости, 100 км/ч и конструкционная скорость включительно. Для испытаний выбираются не менее трех значений заданной скорости. Для каждого значения скорости выполняется не менее трёх опытов. Общее число опытов определяется сходимостью результатов. Точность измерения скорости должна быть не более ± 0,5 км/ч, а длины тормозного пути не более ± 10 м. Промежутки между опытами должны быть не менее 5 минут.

Скорость объекта непосредственно перед торможением должна быть постоянной с допускаемым отклонением ± 2% от заданной. При проведении опытов определяется скорость тягового сцепа, которая равна скорости объекта в момент «отцепа» или в момент постановки ручки органа управления тормозами в положение экстренное (аварийное) торможение. Сигналом для автоматического начала отсчета тормозного пути и скорости начала торможения является факт снижения давления в тормозной магистрали на 10 кПа, включение электропневматического тормоза, разрыв «петли безопасности» или другое аналогичное включение тормоза.

Результатом испытаний является тормозной путь $S_{Tн}$ объекта испытаний при скоростях торможения V_H.

Пересчет длины тормозного пути на заданную скорость начала торможения V_0 с учетом профиля участка проводится по формуле:

$$S_{To} = \frac{4{,}2V_0^2 S_{Tн}}{4{,}2V_н^2 - i_C S_{Tн}}, \qquad \text{(А.89)}$$

где S_{To} – тормозной путь с заданной скорости на горизонтальном участке, м;

$S_{Tн}$ – измеренный тормозной путь, м;

V_0 – заданная скорость, км/ч;

$V_н$ – фактическая (измеренная) скорость начала торможения, км/ч;

i_C – средний уклон пути на участке торможения (– спуск, + подъем), ‰.

Результатом пересчета является тормозной путь S_{T0} объекта испытаний при заданных скоростях торможения V_0.

На электропоезде с максимально допустимым числом вагонов проводится измерение времени нарастания тормозной силы (наполнения тормозного цилиндра головного t_1 и хвостового t_2 вагонов от момента постановки ручки органа управления тормозами в положение экстренное (аварийное) торможение до 90% от максимального значения давления сжатого воздуха в тормозных цилиндрах). Пересчет тормозного пути объекта S_{T0} на тормозной путь $S_П$ объекта в полносоставном электропоезде производят по формуле:

$$S_П = S_{T0} + V_0 (t_2 - t_1)/2, \qquad \text{(А.90)}$$

где S_{T0} – длина тормозного пути объекта, м;

V_0 – заданная скорость, м/с.

Полученные результаты $S_П$ и V_0 характеризуют тормозную эффективность объекта и по данным таблицы А.10, используя метод линейной интерполяции, для $S_П$ определяется коэффициент тормозного нажатия объекта $\vartheta_{об}$. Полученные коэффициенты $\vartheta_{об\,i}$ тормозного нажатия для каждого опыта, используемые для определения среднего в каждой серии из i опытов для заданной скорости начала торможения не должны отклоняться от среднего значения больше, чем на ± 5%. Из трех значений заданной скорости выбирается наименьший усредненный коэффициент тормозного нажатия $\vartheta_{ср}$. Сумма расчетных сил нажатия объекта ΣK_p определяется из выражения:

$$\Sigma K_p = \vartheta_{cp}\, Q_{исп}, \qquad \text{(А.91)}$$

где $Q_{исп}$ – вес объекта при проведении испытаний.

Коэффициент тормозного нажатия электропоезда ϑ_p определяется из выражения:

$$\vartheta_p = (\Sigma K_{p1} + \Sigma K_{p2} + ... + \Sigma K_{pi}) / Q_{макс}, \qquad \text{(А.92)}$$

где $\Sigma K_{p1} + \Sigma K_{p2} + ... + \Sigma K_{pi}$ – сумма всех расчетных сил нажатия всех объектов в электропоезде;

$Q_{макс}$ – вес электропоезда с максимальной загрузкой.

Коэффициент тормозного нажатия для каждого допустимого варианта конфигурации электропоезда определяется из выражения (А.92) путем изменения суммы всех расчетных сил нажатия всех объектов в электропоезде и изменения максимального веса. Для сравнения с нормативным значением, указанным в п.А.15.1, выбирается наименьший коэффициент тормозного нажатия электропоезда ϑ_p.

Если в результате испытаний значение коэффициента тормозного нажатия фрикционного тормоза электропоезда составило более 1,0 проверяется наличие системы противоюзной защиты при фрикционном торможении. Показатели и методы их подтверждения приведены в п.п. 5.11, 5.12, 5.13 таблицы 1.

Тормозные пути в зависимости от скорости начала торможения V и коэффициента тормозного нажатия, м

Таблица А.10

V, км/ч	Коэффициент тормозного нажатия								
	0.55	0.6	0.65	0.7	0.75	0.8	0.85	0.9	0.95
70	375	351	330	313	298	284	272	262	252
75	432	404	380	360	342	326	312	300	288
80	495	462	434	410	389	371	355	340	328
85	561	524	492	465	441	420	401	384	369
90	633	590	554	523	495	471	450	431	414
95	710	661	620	585	554	527	503	481	462
100	791	737	691	651	616	586	559	534	513
105	877	817	765	721	682	648	618	59..	566
110	968	901	844	794	751	713	680	650	623
115	1064	990	927	872	825	783	746	713	683
120	1164	1083	1013	954	901	855	815	778	745
125	1269	1180	1105	1039	982	932	887	847	811
130	1379	1282	1200	1128	1066	1011	962	919	880
135	1494	1389	1299	1222	1154	1094	1041	994	951
140	1613	1500	1403	1319	1245	1181	1123	1072	1026
145	1737	1615	1510	1420	1341	1271	1209	1153	1104
150	1865	1734	1622	1524	1439	1364	1297	1238	1184
155	1998	1858	1737	1633	1541	1461	1389	1325	1268
160	2135	1985	1857	1745	1647	1561	1484	1416	1354
165	2277	2117	1980	1861	1757	1665	1583	1509	1443
170	2423	2253	2107	1980	1869	1771	1684	1606	1536
175	2573	2393	2238	2103	1986	1881	1789	1706	1631
180	2728	2537	2373	2230	2105	1995	1896	1808	1729
185	2886	2685	2511	2360	2228	2111	2007	1914	1829
190	3049	2836	2653	2494	2354	2231	2121	2022	1933
195	3215	2991	2799	2631	2484	2353	2237	2133	2039
200	3386	3150	2948	2771	2616	2479	2357	2247	2148
205	3560	3313	3100	2915	2752	2608	2480	2364	2260
210	3737	3479	3256	3062	2891	2740	2605	2484	2375
215	3919	3649	3415	3212	3033	2875	2734	2607	2492
220	4104	3822	3578	3365	3178	3013	2865	2732	2612
225	4292	3998	3744	3522	3327	3153	2999	2859	2734
230	4484	4178	3913	3681	3477	3297	3135	2990	2859
235	4679	4360	4085	3844	3631	3443	3274	3123	2986
240	4877	4546	4259	4009	3788	3592	3416	3258	3116
245	5079	4735	4437	4177	3947	3743	3561	3397	3248
250.	5283	4927	4618	4348	4109	3897	3708	3537	3383

V, км/ч	Коэффициент тормозного нажатия							
	1	1.05	1.1	1.15	1.2	1.25	1.3	1.35
70	244	236	229	222	216	211	206	201
75	278	269	261	253	246	240	234	229
80	316	305	296	287	279	271	264	258
85	356	344	333	323	313	305	297	289
90	399	385	372	361	350	340	331	323
95	445	429	415	401	389	378	368	358
100	493	475	459	445	431	418	407	396
105	545	525	507	490	475	461	448	436
110	599	577	557	538	521	506	491	478
115	656	632	609	589	570	553	537	522
120	716	689	665	642	622	603	585	569
125	779	749	722	698	675	654	635	617
130	844	812	783	756	731	709	688	668
135	913	878	846	817	790	765	742	721
140	984	946	912	880	851	824	799	776
145	1058	1018	980	946	914	885	858	833
150	1136	1091	1051	1014	980	949	920	893
155	1215	1168	1125	1085	1049	1015	984	955
160	1298	1247	1201	1158	1119	1083	1050	1019
165	1384	1329	1280	1234	1192	1154	1118	1085
170	1472	1414	1361	1313	1268	1227	1188	1153
175	1563	1501	1445	1393	1346	1302	1261	1223
180	1657	1591	1531	1477	1426	1379	1336	1296
185	1753	1684	1620	1562	1509	1459	1413	1371
190	1852	1779	1712	1650	1594	1541	1493	1447
195	1954	1877	1806	1741	1681	1625	1574	1526
200	2059	1977	1902	1834	1770	1712	1658	1607
205	2166	2080	2001	1929	1862	1801	1744	1690
210	2276	2185	2102	2026	1956	1892	1831	1776
215	2388	2293	2206	2126	2053	1985	1922	1863
220	2503	2403	2312	2228	2151	2080	2014	1952
225	2620	2516	2420	2333	2252	2177	2108	2043
230	2739	2631	2531	2439	2355	2277	2204	2137
235	2862	2748	2644	2548	2460	2378	2303	2232
240	2986	2868	2759	2659	2567	2482	2403	2329
245	3113	2990	2877	2773	2677	2588	2505	2428
250	3242	3114	2996	2888	2788	2695	2609	2529

А.16. Удержание стояночным тормозом на нормируемом уклоне

А.16.1. Требования

Стояночный тормоз (ручной или автоматический) для электропоездов, предназначенных для эксплуатации на всей сети железных дорог Российской Федерации должен обеспечивать удержание:

электропоезда в основной конфигурации с максимальной загрузкой на уклоне не менее 30 ‰;

отдельного порожнего головного вагона на уклоне не менее 30 ‰;

порожней секции на уклоне не менее 30 ‰;

отдельного порожнего вагона на уклоне не менее 15 ‰.

Для электропоездов с ограниченным регионом эксплуатации, указанным в технической документации, величина максимального нормируемого уклона для удержания электропоезда стояночным тормозом устанавливается в соответствии с технической документацией на электропоезд.

А.16.2. Метод подтверждения соответствия

Проверка соответствия осуществляется испытаниями.

Объект (отдельный вагон или нерасцепляемая группа вагонов с весом тары T и весом груза Q) устанавливают на прямом отрезке пути, исключающем самопроизвольное движение при всех выключенных тормозах (основном и стояночном), допускается проводить испытания в кривой радиусом не менее 900 м. При испытании нерасцепляемой группы вагонов силы трогания с места F_{TP}, а также – сопротивления троганию незаторможенного объекта производится для всей группы, а силу удержания – стояночным тормозом только одного вагона. С одной стороны объекта на расстоянии 2 – 3 м устанавливается заторможенный автоматическим тормозом вагон или локомотив, тормозная сила которого заведомо и существенно (в два и более раз) превышает тормозную силу от действия стояночного тормоза объекта (рис. А.13). На объекте включается стояночный тормоз.

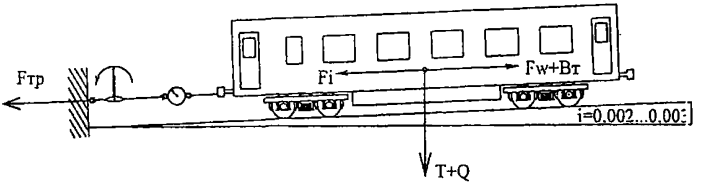


Рис. А.13. Схема приложения сил к объекту испытаний

Сцепные устройства локомотива и объекта соединяются. В середине соединения устанавливается прибор для изменения сил. Через систему полиспастов при помощи ручной лебедки или движения локомотива на сцепном устройстве объекта создается горизонтальное усилие F_{TP}, величина которого фиксируется в момент трогания объекта с места (момент проворота заторможенных колес). Помимо силы тяжести (T+Q), тормозной силы B_T, скатывающей силы F_i на объект действуют силы трогания с места F_{TP}, а также – сопротивления троганию незаторможенного объекта F_w:

$$F_{TP} + F_i = F_w + B_T . \qquad (A.93)$$

На первом этапе определяется величина усилия F_w. Опыты трогания с места испытуемой единицы производятся последовательно в обоих направлениях, фиксируя усилия F_{TP1} и F_{TP2}. Величина F_w определяется по формуле:

$$F_w = \frac{\left|F_{тр1} + F_{тр2}\right|}{2}. \qquad (A.94)$$

Усилие B_T удержания ручным тормозом определяется по результатам сдвига заторможенного вагона, причем опыты трогания с места испытуемой единицы производятся также в обоих направлениях с фиксацией усилий F_{TP1} и F_{TP2}.

Величина расчетного усилия B_T удержания ручным тормозом единицы подвижного состава определяется с учетом F_w:

$$B_т = \frac{F_{тр1} + F_{тр2}}{2} - F_w. \qquad (A.95)$$

Максимальный расчетный уклон удержания ручным тормозом:

$$i_{max} = \frac{B_т}{T + Q_{max}} \cdot 1000, \qquad (A.96)$$

где Q_{max} – максимальная загрузка испытуемого объекта.

При испытаниях отдельных объектов величина уклона, на котором удерживается стояночным тормозом электропоезд основной составности, определяется как отношение суммы сил B_T испытанных объектов с учетом их количества в составе к весу поезда из таких вагонов.

А.17. Размещение органов управления аварийным экстренным торможением (стоп-кранов)

А.17.1. Требования

Органы управления аварийным экстренным торможением, доступные для пассажиров, должны размещаться в каждом вагоне в салоне и каждом тамбуре в количестве не менее трех. При отсутствии тамбуров органы управления размещаются в непосредственной близости от входных пассажирских автоматических дверей.

А.17.2. Метод определения показателя

Наличие и размещение органов управления аварийным экстренным торможением (стоп-кранов) в каждом вагоне (в салоне и тамбурах) проводится визуальным контролем на электропоезде.

А.18. Оснащенность устройствами, обеспечивающими безопасность движения

А.18.1. Требования

Электропоезд должен быть оснащен устройствами, обеспечивающими безопасность движения - автоматической локомотивной сигнализацией, устройствами контроля бдительности (бодрствования) машиниста и средствами регистрации, которые должны выполнять следующие функции:

1) прием и расшифровку информации в зависимости от поездной ситуации;

2) измерение фактической скорости движения и сравнение её с допустимой. Включение режима торможения в случае превышения фактической скорости над допустимой;

3) контроль работоспособного состояния машиниста;

4) исключение возможности несанкционированного движения;

5) исключение возможности отключения нормально действующих устройств;

6) регистрацию параметров движения и информации о поездной ситуации.

Электропоезд должен быть оснащен локомотивной радиостанцией, которая должна обеспечивать непрерывную, двустороннюю связь между машинистом и поездным диспетчером, дежурным по ближайшей станции и машинистами других подвижных составов, находящихся на перегоне.

А.18.2. Метод подтверждения соответствия

Оснащенность электропоезда устройствами, обеспечивающими безопасность движения и работоспособность установленных устройств при выполнении ими указанных в п.А.18.1 функций определяется при испытаниях на электропоезде во время движения и на стоянке. При этом имитируются ситуации, вызывающие активацию функций приборов безопасности и контролируется реакция систем электропоезда по предотвращению опасной ситуации.

А.19. Очистка лобовых стекол кабины машиниста

А.19.1. Требования

Для очистки лобовых стекол кабины машиниста должны применяться следующие устройства:

стеклоочистители;

стеклоомыватели.

При выключении стеклоочистителя рабочей кабины машиниста щетки должны останавливаться в крайнем положении. Конструкция привода щеток должна обеспечивать возможность выведения щеток из контакта со стеклом для осуществления ручной очистки стекла и замены щеток. Замена щеток должна выполняться без применения специального инструмента.

Стеклоомыватель должен подавать на лобовое стекло специальную жидкость или воду с добавлением специальных составов, обеспечивающих работу в зимнее время и снижение сцепления загрязнений с поверхностью стекла. Стеклоомыватель должен обеспечивать подачу омывающей жидкости на поверхность стекла.

Стеклоомыватель и стеклоочиститель должны обеспечивать очистку лобовых стекол при всех скоростях движения до конструкционной включительно. При этом на поверхности стекла в зоне очистки допускаются отдельные неочищенные места (полосы, пятна и т.п.) общей площадью не более 50% очищаемой поверхности при условии обеспечения видимости пути и рабочей зоны для безопасности движения при штатных положениях машиниста.

Установочные параметры стеклоочистителей приведены в таблице А.11.

Основные установочные параметры стеклоочистителя

Таблица А.11

Наименование показателя	Значение
1.Угол размаха рычага щетки стеклоочистителя, град, не менее	30
2. Расстояние от оси вращения рычага до точки крепления щетки стеклоочистителя, мм, не менее	210
3. Длина щеток, мм, не менее	200

А.19.2. Метод подтверждения соответствия

Обеспечение очистки лобовых стекол кабины машиниста контролируется при испытаниях, во время которых проверяется работоспособность устройств очистки в соответствии с требованиями п. А.19.1 и измерений показателей, приведенных в таблице А.11.

А.20. Доступность лобовой части кабины машиниста (для электропоездов с конструкционной скоростью менее 160 км/ч)

А.20.1. Требования

Конструкция электропоезда с конструкционной скоростью менее 160 км/ч должна предусматривать подножки и поручни для подъема и обслуживания лобовой части кабины машиниста. При этом должна быть обеспечена возможность ручной очистки лобовых стекол кабины машиниста. Нижние подножки должны быть установлены в крайнем нижнем положении по условиям вписывания электропоезда в габарит подвижного состава по ГОСТ 9238:

шаг подножек по высоте должен быть не более 400 мм;

ширина подножек должна быть не менее 300 мм;

глубина опорной поверхности подножек должна быть не менее 60 мм;

глубина свободного пространства от внешней кромки подножки не менее 150 мм;

диаметр поручня для подъема по рабочей длине должен быть 19–38 мм;

зазор между поручнями и кузовом должен быть не менее 45 мм;

начало рабочего участка поручня должно быть расположено не выше 1500 мм от уровня головки рельса;

крепление площадок, подножек и поручней должно быть рассчитано на действие сил не менее 2 кН.

Поверхность площадок и подножек должна препятствовать скольжению.

В документации на электропоезд должны быть указаны геометрические размеры подножек и поручней (длина, ширина, глубина, шаг по высоте, диаметр, зазоры).

А.20.2. Метод подтверждения соответствия

Доступность лобовой части кабины машиниста проверяется путем экспертизы документации с последующим визуальным контролем фактического наличия подножек (в т.ч. исполнение опорных поверхностей) и поручней.

При отсутствии указанных размеров в документации геометрические размеры подножек и поручней (длина, ширина, глубина, шаг по высоте, диаметр, зазоры) определяются методом инструментальных измерений. Для измерения должен использоваться измерительный инструмент с пределом основной погрешности не более 2%.

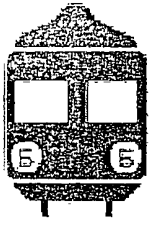
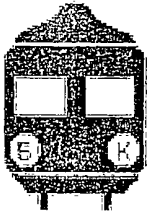
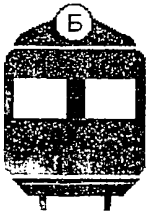
А.21. Работа светосигнальных приборов в соответствии со схемами обозначения подвижного состава

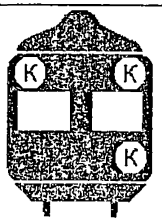
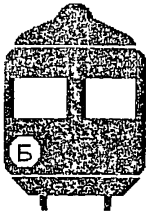
А.21.1. Требования

На головных вагонах электропоезда должны быть установлены светосигнальные приборы, и устройства управления ими, позволяющие реализовать следующие схемы обозначения подвижного состава, указанные в таблице А.12.

Схемы обозначения подвижного состава

Таблица А.12

	Два прозрачно-белых огня фонарей у буферного бруса.
	Красный огонь фонаря с левой стороны, прозрачно-белый огонь фонаря с правой стороны.
	Один прозрачно-белый огонь прожектора.

	Три красных огня.
	Один прозрачно-белый огонь фонаря у буферного бруса со стороны основного пульта управления электропоездом. В случае симметричного расположения пульта в кабине машиниста фонарь размещается с правой стороны.
Примечание: Ⓑ - белый огонь; Ⓚ - красный огонь.	

А.21.2. Метод подтверждения соответствия

Проверка обеспечения работы светосигнальных приборов в соответствии со схемами обозначения подвижного состава проводится на стоянке электропоезда методом визуального контроля.

Из кабины машиниста последовательно включаются, расположенные на лобовой части головного вагона, светосигнальные приборы, и визуально проверяется соответствие расположения и цвета горящих огней схемам обозначения световыми сигналами электропоезда, приведенным в п. А.21.1.

А.22. Положение полоза токоприемника относительно контактной сети

А.22.1. Требования

Верхнее очертание полоза не должно выходить за внешнее очертание заштрихованной области, приведенной на чертеже 3, п. 2.3, ГОСТ 9238 при всех возможных отклонениях полоза токоприемника, связанных с колебаниями кузова и токоприемника при движении электропоезда, с учетом допусков в содержании пути и влияния возвышений наружного рельса в кривых.

А.22.2. Метод подтверждения соответствия

Проверка положения полоза токоприемника с учетом его смещений относительно контактной сети проводится методом экспертизы расчета, представленного заявителем, в котором приведены области всех возможных смещений

токоприемника электропоезда. Представленные расчеты соотносятся с заштрихованной на чертеже 3, ГОСТ 9238 областью. Область всех возможных смещений токоприемника не должна выходить за границы заштрихованной области. Для расчета должны выбираться условия, обеспечивающие максимальные отклонения полоза токоприемника от осевой линии при движении, а также для стоящего электропоезда в кривой с возвышением наружного рельса 150 мм.

А.23. Поперечная жесткость токоприемника

Метод подтверждения соответствия

Проверка поперечной жесткости токоприемника проводится в его верхнем рабочем положении при последовательном приложении к верхнему шарниру подвижных рам горизонтального усилия P величиной 500 ± 10 Н с обеих сторон. Усилие передается через гибкий трос, присоединенный к верхнему шарниру подвижных рам последовательно с динамометром (рис. А.14).

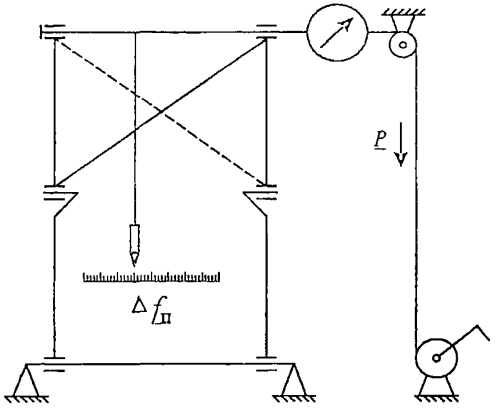


Рис. А.14. Кинематическая схема для определения поперечной жесткости токоприемников

Горизонтальное смещение верхнего шарнира $\Delta f_{пп}$ определяют измерением с помощью отвеса.

Поперечную жесткость токоприемника определяют по формуле:

$$Ж_{пп} = \frac{P}{\Delta f_{пп}}. \qquad (А.97)$$

где P – горизонтальное усилие, прикладываемое к верхнему шарниру токоприемника;

$\Delta f_{пп}$ – горизонтальное смещение верхнего шарнира.

После каждого приложения силы не должно быть следов остаточной деформации.

А.24. Продольная жесткость токоприемника

Метод подтверждения соответствия

Проверка продольной жесткости токоприемника проводится в его верхнем рабочем положении при последовательном приложении к верхнему шарниру подвижных рам горизонтального усилия величиной 500 ± 10 Н в направлении движения токоприемника и навстречу. Усилие передается через гибкий трос, присоединенный к верхнему шарниру подвижных рам последовательно с динамометром (рис. А.15).

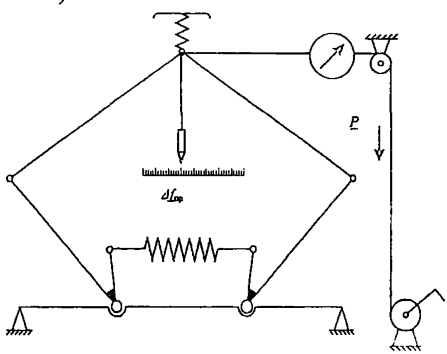


Рис. А.15. Кинематическая схема для определения продольной жесткости токоприемников

Горизонтальное смещение верхнего шарнира $\Delta f_{ПР}$ определяют измерением с помощью отвеса.

Продольную жесткость токоприемника определяют по формуле:

$$Ж_{ПР} = \frac{P}{\Delta f_{ПР}}. \qquad (А.98)$$

После каждого приложения силы не должно быть следов остаточной деформации.

А.25. Аварийное опускание токоприемника при наезде на препятствие, расположенное ниже поверхности трения контактного провода (для электропоездов с конструкционной скоростью 160 км/ч и более)

Метод подтверждения соответствия

Проверка обеспечения аварийного опускания токоприемника при наезде на препятствие, расположенное ниже поверхности трения контактного провода, проводится методом экспертизы документации. При этом проверяется наличие и алгоритм работы системы аварийного опускания токоприемника.

А.26. Отношение аэродинамической составляющей нажатия полоза токоприемника на контактный провод к статическому нажатию

Метод подтверждения соответствия

Определение, аэродинамической характеристики токоприемника, выражающей зависимость подъемной силы токоприемника $P_{ВТ}$, от скорости и направления встречного воздушного потока v и высоты полоза токоприемника $H_{Л}$, проводится при проведении ходовых испытаний электропоезда.

Аэродинамическую характеристику определяют при скоростях движения 160, 200 и 250 км/ч, но не более конструкционной скорости электропоезда. Для ассиметричных токоприемников характеристика снимается в обоих направлениях движения токоприемника.

Полоз токоприемника должен быть закреплен поочередно в одном из двух положений с углом атаки полоза токоприемника 1° и 3° по отношению к горизонтальной линии направленной вдоль оси пути. Полоз токоприемника посредством шнура, связывается с динамометром и фиксируется на высоте, препятствующей контакту полоза токоприемника с контактным проводом. Нижний конец шнура закреплен к раме токоприемника (рис. А.16).

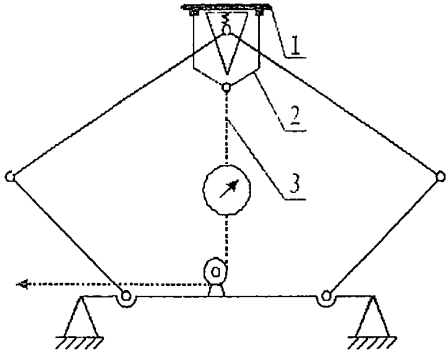


Рис. А.16. Схема для определения аэродинамической характеристики токоприемников: 1 – отрезок контактного провода; 2 – рамка; 3 – шнур.

Измеряют результирующие аэродинамические подъемные силы токоприемника (сумма статического нажатия и аэродинамической подъемной силы для фиксированного по высоте положения полоза и его угла атаки).

Аэродинамическую подъемную силу $P_{ВТ}$ токоприемника для каждой скорости определяют по формуле:

$$P_{ВТ} = P_{П} - P_{СТ}, \qquad (А.99)$$

где $P_{П}$ – подъемная сила, измеренная динамометром;

$P_{СТ}$ – сила статического нажатия, определяемая как среднеарифметическое значение сил нажатия измеряемых в статических условиях при движении полоза токоприемника вверх и вниз.

Отношение, аэродинамической составляющей нажатия полоза токоприемника на контактный провод к статическому нажатию определяется по формуле:

$$K = P_{ВТ} / P_{СТ} \qquad (А.100)$$

Ходовые испытания проводят при скорости ветра до 5 м/с, которую определяют анемометром.

А.27. Установка сцепных (автосцепных) устройств

А.27.1. Требования

На вагонах электропоездов, для сцепления и расцепления которых в связи с примененной конструкцией сцепного устройства необходимо обязательное приложение к вагонам продольной сжимающей нагрузки, приводящей к их смещению вдоль оси пути, должно быть предусмотрено наличие устройства дистанционного управления операциями, выполняемыми со сцепными устройствами вагонов.

А.27.2. Метод подтверждения соответствия

Обеспечение сцепления и расцепления вагонов проверяется при проведении испытаний. В ходе испытаний проводится сцепление/расцепление вагонов электропоезда с использованием устройства дистанционного управления операциями, выполняемыми со сцепными устройствами вагонов. Проверяется возможность управления сцепным устройством без нахождения персонала в межвагонной зоне в момент приложения продольной сжимающей нагрузки, приводящей к смещению вагонов вдоль оси пути,

А.28. Доступность индивидуальных органов управления автоматическими пассажирскими дверями (при наличии)

А.28.1. Требования

На электропоездах, двери которых (входные в вагон, межвагонные, проходные между тамбуром и салоном, входные в купе) оборудованы индивидуальными органами управления, створки двери в открытом, закрытом и любом промежуточном положении не должны перекрывать органы управления дверями от входящих и выходящих пассажиров.

А.28.2. Метод подтверждения соответствия

Проверка наличия свободного доступа к индивидуальным органам управления дверями проводится визуальным контролем при открытии и закрытии каждой двери. Визуально проверяется, чтобы кнопки управления работой дверей, расположенные с каждой стороны двери не перекрывались ее створками.

А.29. Усилие сжатия автоматических пассажирских дверей при их закрывании

А.29.1. Требования

Для электропоездов, оборудованных автоматическими входными пассажирскими дверями, усилие сжатия дверей при закрывании, а для прислонно-сдвижных дверей также усилие прижатия дверей к кузову, не должно превышать 200 Н. Для входных пассажирских дверей, оборудованных механизмом предотвращения зажатия и травмирования человека дверьми, усилие сжатия не нормируется.

А.29.2. Метод подтверждения соответствия

Усилие сжатия автоматических пассажирских дверей при их закрывании методом испытаний. Между створками дверей устанавливается динамометр, по шкале которого считывается максимальное значение усилия в плоскости параллельной плоскости боковой стенки вагона, развиваемое створками дверей при закрывании.

При прислонно-сдвижной конструкции двери также, инструментальным методом, измеряется усилие «прижатия» двери в плоскости перпендикулярной плоскости боковой стенки вагона.

А.30. Обеспечение фиксации в открытом положении дверей распашного типа (при наличии) для доступа в кабину машиниста

Метод подтверждения соответствия

Обеспечение фиксации в открытом положении дверей проверяется методом испытаний. Проверке подлежат все служебные двери распашного типа, предназначенные для доступа в кабину машиниста из салона и снаружи вагона, в т.ч. входные двери служебного тамбура (при наличии) и промежуточные двери между служебным тамбуром и кабиной машиниста.

Перед началом испытаний проверяется наличие устройств, фиксирующих в открытом положении дверь методом визуального контроля.

Усилие фиксации двери измеряется инструментальным методом. Во время измерения усилия фиксации за дверь (в области расположения ее ручки), зафиксированной фиксатором, закрепляется динамометр, через который к двери прикладывается усилие. В момент снятия двери с фиксатора по шкале динамометра считывается величина усилия, которая сравнивается с нормативным значением.

А.31. Прочность багажных полок в салоне

Метод подтверждения соответствия

Прочность багажных полок проверяется при испытаниях.

Перед началом испытаний определяются конструктивные типы багажных полок, примененные в конструкции электропоезда. Испытаниям подвергаются полки, предназначенные для размещения крупного багажа. Имитатор груза размещается равномерно на багажных полках, распределенным по длине не менее 5 м или по всей длине коротких полок. Масса единицы имитатора груза не должна превышать 60 кг. Распределенная нагрузка должна составлять 1 кН на каждый метр длины полки. Осуществляется пробег не менее 200 км в расчетном режиме движения.

После окончания пробега проводится осмотр багажных полок. Результат испытаний оценивается как положительный, если не обнаруживается следов остаточной деформации или повреждения полок.

А.32. Электрическая прочность изоляции электрических цепей

А.32.1. Требования

Изоляция электрических цепей электропоезда должна выдерживать кратковременное одноминутное напряжение промышленной частоты указанное в таблице А.13.

Таблица А.13

Номинальное напряжение изоляции		Испытательное напряжение (действующее значение)
Постоянный ток	Переменный ток	
до 30	до 30	750
свыше 30 до 300	свыше 30 до 100	1250
» 300 » 660	» 100 » 660	1,7 U+1275
» 660 » 3000	свыше 660 до 3000	2,125 U+1700
-	10000; 25000	1,87 U+17000
Примечание: U – номинальное рабочее напряжение электрических цепей; Рассчитанное значение испытательного напряжения округлить до ближайшего значения, кратного 250 В		

А.32.2. Метод подтверждения соответствия

Проверка электрической прочности изоляции электрических цепей относительно заземленного кузова вагона проводится методом плавного увеличения напряжения частоты 50 Гц до уровня испытательного, выдержки испытательного напряжения в течение 5 мин и плавного снижения до нуля.

Испытания проводятся на отдельных вагонах, имеющих отличия в электрической схеме. Перед началом испытаний убедиться, что изоляция электрооборудования находится в сухом и чистом состоянии.

Действующее значение установившегося тока короткого замыкания на стороне высшего напряжения испытательной установки при напряжении испытания должно не менее 0,3 А, а величина напряжения измеряться на стороне высшего напряжения при помощи вольтметров амплитудного значения. Допускается измерение напряжения вольтметром действующего значения для цепей номинальным напряжением ниже 1000 В.

Испытания проводятся отдельно для каждой группы электрооборудования со своим номинальным напряжением. Допускается разделять цепи с одним номинальным напряжением на несколько групп.

При испытаниях закорачиваются полупроводниковые элементы, главные контакты выключателей, разъединителей, переключателей, контакторов, отключаются от корпуса конденсаторы, разрядники, ограничители перенапряжений, резисторы, имеющие гальваническое соединение с корпусом.

При испытаниях электрической прочности изоляции цепей выше 1000 В вспомогательные цепи вагона должны быть заземлены на корпус.

Испытания считаются положительными, если во время выдержки испытательного напряжения не наблюдалось полного разряда или изменений показаний измерительных приборов испытательной установки более чем на 5%.

А.33. Защитное заземление

А.33.1. Требования

Токопроводящие части, доступные для прикосновения, должны быть соединены с кузовом подвижного состава напрямую или посредством заземляющего провода.

Изолированные или неизолированные заземляющие провода должны отличаться по форме, цвету или маркировке от других кабелей и проводов. При обозначении цветом заземляющий провод должен быть желто-зеленым.

Должно быть предусмотрено не менее 2 защитных проводов для заземления каждого электрического аппарата в цепи тягового тока, а также не менее 2 заземляющих соединений кузова с тележками и заземляющими буксовыми коробками. Размещение заземляющих проводов должно допускать их визуальный осмотр.

Сопротивление цепей заземления между кузовом подвижного состава и рельсом (отсасывающим проводом тяговой подстанции) должно составлять не более 0,05 Ом.

А.33.2. Метод подтверждения соответствия

Оценка соответствия проводится для каждого типа вагона при испытаниях. Наличие заземляющих проводов и их маркировка проверяются методом визуального осмотра.

Величина сопротивления защитного заземления определяется методом вольтметра-амперметра при питании от источника постоянного тока. Измерительный ток должен составлять 50 ± 5 А. Значение испытательного напряжения должно быть достаточным для пропуска измерительного тока, но не должно превышать 50 В.

Поверхности рельсов и колес вагонов должны быть чистыми. Измерения производятся сериями по 5 измерений в различных контрольных точках кузова. После каждой серии измерений вагоны перемещаются вдоль пути на 1-2 м и серия измерений повторяется. Испытания прекращаются при сходимости результатов не менее 2 серий измерений подряд с отклонением не более ± 5%.

Для оценки соответствия принимается среднее значение сопротивления по двум последним сериям измерений.

А.34. Недоступность открыто установленных токоведущих частей электрооборудования без изоляции для людей, находящихся на посадочной платформе

А.34.1. Требования

Для обеспечения защиты от поражения электрическим током расстояния в прямом направлении от уровня посадочной платформы до частей, находящихся под напряжением выше 1000 В переменного тока или выше 1500 В постоянного тока и расположенных открыто (без ограждений) на электропоезде (например, токоприемники, провода и шины на крыше, резисторы, подвагонное оборудование) должны быть не менее приведенных на рис. А.17.

Контакт, в прямом направлении означает, что при нахождении человека за очертанием габарита приближения строений по ГОСТ 9238 (черт. 1, на станциях) на высотах от уровня верха головки рельса до уровня пассажирской платформы 1400 мм части электропоезда, находящиеся под напряжением, доступны для прикосновения рукой или посредством длинномерного предмета.

Приведенные расстояния могут быть уменьшены, если отсутствие доступа к частям под напряжением обеспечено другими мерами, например, ограждением потенциально опасных частей.

А.34.2. Метод подтверждения соответствия

Обеспечение защиты от поражения электрическим током при нахождении человека на платформе в потенциально-опасной области вблизи частей электропоезда под напряжением проверяется путем проверки возможности касания токоведущих частей длинномерными предметами длиной соответственно 3,5 и 2,25 м, один конец которых касается посадочной платформы. Измерения проводятся на каждом типе вагонов с опорной поверхности, находящейся на высоте до 1400 мм от уровня головки рельса.

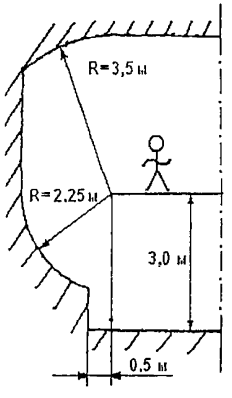


Рис. А.17. Минимально допустимое расстояние до частей электропоезда,

А.35. Недоступность электрооборудования в шкафах и ящиках при наличии напряжения на токоведущих частях без изоляции

А.35.1. Требования

Отсеки, шкафы и ящики с электрооборудованием имеющие легкосъемные (без применения инструмента) крышки и/или защитные ограждения должны иметь блокирующие устройства, исключающие доступ к электрооборудованию, находящемуся под напряжением свыше 42 В переменного тока и 110 В постоянного тока.

А.35.2. Метод подтверждения соответствия

Функциональная работоспособность блокирующих устройств, исключающих доступ к электрооборудованию, находящемуся под напряжением, проверяется при испытаниях.

При закрытых дверях, крышках и защитных ограждениях производится подача напряжения (подъем токоприемников). При открывании указанных дверей, крышек и защитных ограждениях визуально проверяется срабатывание блокирующих устройств (срабатывание исполнительных устройств и т.п.).

В отсеках, ящиках с электрооборудованием, в которых невозможность открытия крышек при наличии напряжения не предусмотрена, исключение доступа к электрооборудованию, находящемуся под напряжением, проверяется визуальным методом – наблюдением за срабатыванием устройств, отключающих напряжение (опускание токоприемников) при открывании крышек.

А.36. Недоступность токоведущих частей, подключенных к электрооборудованию, способному удерживать электрическую энергию после отключения

А.36.1. Требования

При наличии доступа к токоведущим частям напряжением выше 500 В, подключенным к оборудованию, способному удерживать электрическую энергию, при отключении оборудования от источника должно быть предусмотрено:

для конденсаторов время автоматического разряда с использованием предназначенных для этого штатных устройств не должно превышать время, достаточное для доступа к токоведущим частям, подключенным к конденсаторам. При отсутствии в технической документации специальных указаний принимается допустимое время разряда не более 2 мин. В случае выхода из строя штатных устройств разряда конденсатора и при отсутствии штатной индикации наличия опасного напряжения на токоведущих частях должны быть предусмотрены предупреждающие знаки безопасности с указанием максимального времени разряда.

для остального оборудования - при отсутствии штатной индикации наличия опасного напряжения на токоведущих частях должны быть предусмотрены

предупреждающие знаки безопасности с указанием максимального времени разряда.

В электроустановках должны быть предусмотрены встроенные заземляющие устройства, которые обслуживающий персонал может включить вручную перед началом работ.

А.36.2. Метод подтверждения соответствия

Проверка проводится методом испытаний. Проводится измерение времени разряда конденсаторов в электроустановках при наличии доступа к токоведущим частям, подключенным к конденсаторам. Измерение нормируемого времени проводится с момента отключения питания электроустановок, в цепях которых имеются конденсаторы до безопасного уровня остаточного напряжения на конденсаторах – не более 60 В.

Определение времени, достаточного для доступа к токоведущим частям, подключенным к конденсаторам, проводится в ходе натурных испытаний методом хронометрирования. Измерение нормируемого времени проводится с момента начала действий по открыванию контейнеров (шкафов, ящиков), электрооборудование которых содержит конденсаторы до момента, когда обеспечен доступ к токоведущим частям, подключенным к конденсаторам.

Визуально проверяется наличие предупреждающих знаков безопасности и заземляющих устройств.

А.37. Расстояние от сетчатых ограждений токоведущих частей электрооборудования до токоведущих частей без изоляции (при наличии сетчатых ограждений)

А.37.1. Требования

При наличии сетчатых ограждений токоведущих частей в электрооборудовании расстояние от ограждений до токоведущих частей, не имеющих рабочей изоляции, должно быть не менее указанного в таблице А.14. Сетчатое ограждение должно иметь размеры ячейки в свету не более 12х12 мм.

Таблица А.14

Номинальное напряжение на токоведущих частях, кВ	0,5	3	6	25
Допустимое расстояние (в свету), мм	100	165	190	300

А.37.2. Метод подтверждения соответствия

Определение расстояния от сетчатых ограждений токоведущих частей электрооборудования до токоведущих частей без изоляции проводится методом инструментальных измерений. При обесточенном электропоезде проводится измерение расстояний от токоведущих частей без изоляции до сетчатого ограждения. Размер, характеризующий минимальное расстояние сравнивается с нормативным значением, допустимым для данного напряжения.

А.38. Уровень мешающего влияния электрооборудования электропоезда на рельсовые цепи, путевые устройства сигнализации

А.38.1. Требования

Таблица А.15

Система электроснабжения	Допустимые уровни помех тягового тока электропоезда		
	Номинальная частота сигнального тока, Гц	Полоса частот, Гц	Эффективное значение тока гармоники при непрерывном воздействии (более 0,3 с), А, не более
1. Постоянный ток напряжением 3 кВ	50	46-54	1,3
		40-46	5,0
		54-60	5,0
	25	21-29	1,0 (1,9)*
		19-21	11,6
		29-31	11,6
2. Переменный ток напряжением 25 кВ с частотой 50 Гц	25	21-29	1,0
		15-21	4,1
		29-35	4,1
	75	65-85	4,1
	4500	4462,5-4537,5	0,2
	5500	5462,5-5537,5	0,2
3. Постоянный ток напряжением 3 кВ и переменный ток напряжением 25 кВ с частотой 50 Гц	175	167-184	0,4
	420	408-432	0,35
	480	468-492	0,35
	580	568-592	0,35
	720	708-732	0,35
	780	768-792	0,35
	4545**	4507,5-4582,5	0,2
	5000	4962,5-5037,5	0,2
	5555**	5517,5-5592,5	0,2

Примечание:

*) В скобках указаны значения для электропоездов, оборудованных устройством для контроля гармонической составляющей частотой 25 Гц, имеющих функцию равномерно уменьшать тяговую мощность при превышении граничного значения;

**) Для электропоездов переменного тока проверка соответствия в полосах частот 4555, 5555 Гц проводится при наличии соответствующих записей в технической документации и официальном подтверждении эксплуатирующей организации о наличии на полигоне эксплуатации рельсовых цепей с соответствующими рабочими полосами частот.

А.38.2. Метод подтверждения соответствия

При проверке соответствия заданным требованиям проводятся прямые измерения уровней гармонических возмущений в указанных в таблице А.15 полосах частот в токе электропоезда в конфигурации, обеспечивающей максимальную тяговую мощность, во всех эксплуатационных режимах работы его электрооборудования, предусмотренных технической документацией.

А.39. Мешающее напряжение, наведенное в контрольной цепи связи

Метод подтверждения соответствия

Нормируется расчетный уровень мешающего напряжения $U_ш$, индуцированного контуром тягового электроснабжения электропоезда в цепи контрольного участка кабеля связи.

В качестве расчетного принимается контрольный участок кабеля типа МКПАБ 7х4х1,05+5х2х0,7+1х0,7 при длине сближения линии связи с тяговой сетью $l_э$ = 25 км и ширине сближения между проводом связи и влияющей линией a = 25 м.

На расчетном участке принимается консольное электроснабжение двухпутного участка на плече $l_т$ = 25 км. Удельная проводимость земли σ принимается равной 0,025 См/м.

Расчетный уровень мешающего напряжения (его псофометрическое значение) определяется по формуле, мВ:

$$U_m = \sqrt{\sum_{50}^{3450} U_{mf}^2}, \qquad (А.101)$$

где $U_{шf}$ – уровень гармонической составляющей мешающего напряжения с частотой f в диапазоне 50...3450 Гц.

Составляющая мешающего напряжения определяется по формуле, мВ:

$$U_{mf} = \frac{\varpi_f \cdot M_f \cdot I_f \cdot p_f \cdot \eta_f \cdot S_f \cdot l_f \cdot 10^3}{2} \qquad (А.102)$$

где f – частота гармонической составляющей тока электропоезда диапазона частот 50...3450 Гц;

$\omega_f = 2 \cdot \pi \cdot f$ – угловая частота составляющей тока электропоезда, рад/с;

M_f – взаимная индуктивность между двумя однопроводными цепями для составляющей тока электропоезда на частоте f определяется по формуле (А.103), Гн/км:

$$M_f = 10^{-4} \cdot ln(1 + 6 \cdot 10^5 / (a^2 \cdot \sigma \cdot f)); \qquad (А.103)$$

I_f – уровень составляющей тока электропоезда на частоте f (измеряется при испытаниях), А;

p_f – коэффициент акустического воздействия для составляющей тока электропоезда на частоте f (таблица А.16);

η_f – коэффициент чувствительности двухпроводной цепи к помехе для составляющей тока электропоезда на частоте f, принятый для цепи магистрального непупинизированного НЧ кабеля (см. таблицу А.16);

S_f – результирующий коэффициент экранирующего (защитного) действия для составляющей тока электропоезда на частоте f, определяется по

формуле:

$$S_f = S_{обf} \cdot S_p \cdot S_T, \qquad (A.104)$$

где $S_{обf}$ – коэффициент защитного действия оболочки кабеля на частоте f (см. таблицу А.16);

S_p=0,34 – коэффициент экранирующего действия рельсов (двухпутный участок) для ширины сближения 25 м;

$S_т$=0,58 – коэффициент экранирующего действия заземленных тросов (медный сечением 120 мм^2) при удельном сопротивлении земли 40 Ом*м;

$l_э$=25 – длина сближения линии связи с тяговой сетью на расчетном участке, км.

В испытаниях измеряются гармонические составляющие I_f тока электропоезда основной составности в квазиустановившихся режимах работы его электрооборудования при консольном электроснабжении электропоезда от одной тяговой подстанции на двухпутном участке.

При электротяге переменного тока измерения проводятся при работе электропоезда на консоли 25 км (допускается имитация консольного электроснабжения 25 км включением в контур тягового электроснабжения соответствующего реактанса).

При электротяге постоянного тока на подстанции включается двухзвенный семиконтурный фильтр с индуктивностью реакторов отсоса 10 мГн и свободной емкостью более 200 мкФ. Измерения на постоянном токе проводятся при работе электропоезда на консоли более 1,5 км с соответствующим приведением уровней составляющих тока электропоезда к плечу 25 км.

Ток электропоезда на переменном токе измеряется в фидере подстанции, на постоянном токе – в фидере подстанции или в цепи ее отсоса.

Гармонические составляющие тока электропоезда определяются в динамическом спектральном анализе тока электропоезда, результатом которого является дискретный спектр усредненных (за время 300 мс) значимых гармонических тока электропоезда в полосе частот 50...3450 Гц.

По измеренным составляющим I_f тока электропоезда рассчитывается псофометрическое значение мешающего напряжения $U_ш$, которое не должно превышать уровень 1,0 мВ.

Коэффициенты чувствительности двухпроводной цепи к помехе, защитного действия оболочки кабеля и акустического воздействия для составляющей тока частотой f

Таблица А.16

f Гц	$\eta_f \cdot 10^3$	$S_{обf}$	p_f
50	0.035	0.219	0.0007
150	0.09	0.099	0.035
250	0.18	0.068	0.178
350	0.3	0.053	0.376
450	0.38	0.044	0.582
550	0.47	0.038	0.733
650	0.55	0.034	0.851
750	0.64	0.031	0.955
850	0.72	0.028	1.035
950	0.81	0.026	1.109
1050	0.9	0.025	1.109
1150	0.95	0.023	1.035
1250	1.02	0.022	0.977
1350	1.04	0.021	0.928
1450	1.11	0.02	0.881
1550	1.112	0.02	0.842
1650	1.115	0.019	0.807
1750	1.118	0.018	0.775
1850	1.121	0.018	0.745
1950	1.127	0.017	0.72
2050	1.131	0.017	0.698
2150	1.134	0.016	0.679
2250	1.138	0.016	0.661
2350	1.142	0.016	0.643
2450	1.145	0.015	0.624
2550	1.148	0.015	0.604
2650	1.151	0.015	0.586
2750	1.154	0.014	0.567
2850	1.157	0.014	0.546
2950	1.16	0.014	0.531
3050	1.163	0.014	0.514
3150	1.165	0.014	0.502
3250	1.167	0.013	0.489
3350	1.168	0.013	0.482
3450	1.169	0.013	0.477

Примечание:

Значения параметров в таблице даны для частот кратных 50 Гц. Для других частот заданного диапазона значения параметров определяются интерполяцией

А.40. Уровень напряженности поля радиопомех

Требования

Квазипиковые значения напряженности поля радиопомех, создаваемых электропоездами, не должны превышать значений:

А.40.1. Установившийся режим тяговых двигателей:

в полосе частот 0,15-30 МГц:

$E = 60 - 11{,}3 \lg \frac{f}{0{,}15}$ (дБ);

в полосе частот 30-300 МГц:

$E = 40$ дБ

А.40.2. Переходной режим работы электрооборудования (набор позиций, торможение и рекуперативное торможение):

в полосе частот 0,15-30 МГц:

$E = 70 - 11{,}3 \lg \frac{f}{0{,}15}$,

где f – частота измерений, МГц.

А.41. Уровень радиопомех, создаваемых на частотах технологической радиосвязи и передачи данных

А.41.1. Требования

Допустимый уровень радиопомех

Таблица А.17

Вид подвижного объекта	Уровень радиопомех, дБ, на частоте			
	2,1 МГц	153,0 МГц	2,1 МГц	153,0 МГц
	на стоянке		при движении	
Электропоезд:				
постоянного тока 3 кВ	45	18	58	30
переменного тока 25 кВ 50 Гц	46	26	60	46
Примечание: за 0 дБ принят 1 мкВ				

А.41.2. Метод подтверждения соответствия

Для определения уровня радиопомех используются стандартные измерители STV-301, STV-401 или аналогичные, к входам которых подключаются антенные фидеры, идущие к антеннам, установленным на крыше электропоезда. Предварительно эти фидеры отключаются от приемопередатчиков локомотивной радиостанции технологической радиосвязи. Измерения выполняются на частотах 2,13 и 153 МГц. При измерении на стоянке включаются последовательно все вспомогательное электрооборудование и преобразователи собственных нужд. Регистрируются максимальные показания измерительных приборов и сравнивают с нормами, указанными в таблице А.17.

При проведении измерений во время движения приборы подключаются аналогичным образом. Скорость движения электропоезда – 60-80 км/ч. Измерение радиопомех выполняется в установившемся режиме работы тяговых двигателей.

Оценка уровня радиопомех, создаваемых тяговыми преобразователями (при наличии их на электропоезде), производится на стоянке, для чего электропоезд затормаживается и включается режим тяги на 10-15 секунд при нагрузке 0,1-0,25 от номинальной. При включении преобразователей регистрируются показания приборов. Результаты измерений сравниваются с нормами, установленными для режима движения.

А.42. Соответствие компонентов тягового и вспомогательного электрооборудования режимам работы электропоезда при номинальных, граничных и нестационарных значениях напряжения на токоприемнике

А.42.1. Требования

Примененные на электропоезде компоненты силового электрооборудования (резисторы, реакторы индуктивные, контроллеры, переключатели, контакторы, конденсаторы, тяговые двигатели, тяговые трансформаторы, тяговые и вспомогательные преобразователи) должны сохранять свою работоспособность и обеспечивать выполнение электропоездом всех предусмотренных технической документацией режимов работы:

во всем диапазоне питающих напряжений по ГОСТ 6962 (для электропоездов переменного тока напряжением 25 кВ – в режиме тяги при сопротивлении системы электроснабжения до 30 Ом с соответствующим уменьшением мощности);

при нестационарных значениях напряжения (при скачках напряжения в тяговой сети, отрывах и искрении токоприемника, внутренних коммутационных перенапряжениях).

А.42.2. Метод подтверждения соответствия

Проверку соответствия примененных компонентов режимам работы электрооборудования по напряжению или току при номинальных, граничных и нестационарных значениях напряжения на токоприемнике проводят при ходовых испытаниях на специализированном испытательном полигоне и/или на действующих участках железных дорог, допускающих движение электропоезда с конструкционной скоростью. Показатели безопасности систем электрооборудования, независящие от скорости движения, определяются при стационарных испытаниях.

В соответствии с технической документацией определяют тип электропоезда, расчетный режим движения, требуемую расчетную населенность. Проводят загрузку электропоезда имитаторами груза.

На токоприемнике задаются номинальные и граничные значения напряжения в соответствии с ГОСТ 6962 (для электропоездов переменного тока – в режиме тяги при сопротивлении системы электроснабжения до 30 Ом) и последовательно проводят проверку всех предусмотренных для электропоезда режимов работы и их смену. При испытаниях регистрируются токи, напряжения, скорость движения электропоезда и величины внутренних коммутационных перенапряжений. Одновременно проводится оценка степени искрения щеток в коллекторных тяговых двигателях (при их наличии).

При движении электропоезда постоянного тока в режиме тяги со скоростями более 50 км/ч при полном и ослабленном возбуждении тяговых двигателей на токоприемнике создается скачкообразное увеличение и уменьшение напряжения в тяговой сети не менее чем на 1400 В за время не более 0,02 с в пределах уровней, указанных в ГОСТ 6962.

При движении электропоезда в режиме тяги со скоростями более 50 км/ч проверяется стабильность работы электрооборудования при имитации отрывов токоприемника в течение не менее 1 с без разрыва дуги.

Результаты испытаний должны быть подтверждены данными испытаний в табличном или графическом виде.

Испытания считаются успешными, если оборудование электропоезда сохранило работоспособность без отключения защит и обеспечило выполнение всех предусмотренных технической документацией режимов работы.

А.43. Соответствие компонентов тягового и вспомогательного электрооборудования режимам работы электропоезда при переходных процессах

А.43.1. Требования

Примененные на электропоезде компоненты электрооборудования (резисторы, реакторы индуктивные, контроллеры, переключатели, контакторы, конденсаторы, тяговые двигатели, трансформаторы, преобразователи) должны оставаться работоспособными и обеспечивать восстановление режима работы электропоезда после переходных процессов.

При питании электропоезда от контактной сети постоянного тока переходными режимами являются – пуск преобразователей и электрических машин, включении потребителей, соизмеримых по мощности с источниками питания, проезд нейтральных вставок.

При питании электропоезда от контактной сети переменного тока переходными режимами являются – пуск преобразователей и электрических машин, включение потребителей, соизмеримых по мощности с источниками питания, проезд нейтральной вставки.

Для многосистемных электропоездов переходным режимом является также смена рода тока в движении.

А.43.2. Метод подтверждения соответствия

Проверку соответствия примененных компонентов тягового и вспомогательного электрооборудования режимам работы при переходных процессах проводят при ходовых испытаниях на специализированном испытательном полигоне или на действующих участках железных дорог, допускающих движение электропоезда с конструкционной скоростью.

Для электропоездов постоянного тока проводят пуск преобразователей и электрических машин, включение потребителей, соизмеримых по мощности с источниками питания, проезд нейтральной вставки.

Для электропоездов переменного тока проводят пуск преобразователей и электрических машин, включение потребителей, соизмеримых по мощности с источниками питания, проезд нейтральной вставки.

Для многосистемных электропоездов повторяют все опыты, перечисленные выше для электропоездов постоянного и переменного тока, и дополнительно имитируют смену рода тока.

При испытаниях регистрируются токи, напряжения, скорость движения электропоезда. Проводится контроль работоспособности тягового и вспомогательного электрооборудования и устойчивость режима работы электропоезда.

Результаты испытаний должны быть подтверждены данными испытаний в табличном или графическом виде.

Испытания считаются успешными, если оборудование электропоезда сохранило работоспособность без отключения защит и обеспечило выполнение всех предусмотренных технической документацией режимов работы.

А.44. Резервирование питания вспомогательного электрооборудования

А.44.1. Требования

При выходе из строя одного вспомогательного преобразователя или другого устройства питания потребителей одного вагона не должно нарушаться снабжение поезда сжатым воздухом, а на аварийном вагоне должны продолжать работу аварийная вентиляция (при наличии), не менее 50 % основного освещения, системы охлаждения тягового оборудования.

Должно быть обеспечено резервирование систем отопления и вентиляции каждого вагона в случае единичного отказа системы питания вспомогательных цепей.

При отсутствии внешнего питания (отсутствие напряжения в контактной сети, выход из строя системы токосъема электропоезда) за счет внутренних источников электроэнергии должно быть обеспечено питание светосигнальных приборов, тифона, системы управления дверями, пожарной сигнализации, речевой системы оповещения пассажиров, системы аварийной вентиляции и аварийного освещения.

А.44.2. Метод подтверждения соответствия

Проверка резервирования питания вспомогательного электрооборудования, обеспечивающего безопасность движения, проверяется методом испытаний.

В процессе испытаний, имитируется выход из строя одного вспомогательного преобразователя или другого устройства питания потребителей одного вагона, включается схема резервирования питания. Контролируется возможность соответствующих систем снабжать электропоезд сжатым воздухом, а на аварийном вагоне контролируется работа потребителей и устройств отопления, аварийной вентиляции, основного освещения, системы охлаждения тягового оборудования.

При проверке резервирования систем отопления и вентиляции на каждом вагоне имитируется единичный отказ системы питания вспомогательных цепей. После включения схемы резервирования питания контролируется восстановление работы систем отопления и вентиляции.

При проверке резервирования питания вспомогательного электрооборудования при отсутствии напряжения в контактной сети или выходе из строя системы токосъема электропоезд отключают от источника внешнего питания и проверяют возможность работы светосигнальных приборов, тифона, системы управления дверями, пожарной сигнализации, речевой системы оповещения пассажиров, системы аварийной вентиляции и аварийного освещения в течении времени, определенного технической документацией.

А.45. Скорость изменения ускорения или замедления движения при автоматическом управлении (кроме аварийных режимов и экстренного торможения)

Метод подтверждения соответствия

При движении электропоезда в штатных режимах разгона, перехода из режима выбега в режим электрического торможения, электрического торможения и перехода в режим дотормаживания регистрируется продольное ускорение поезда с помощью измерителей ускорения. Измерения повторяются на всех уставках тягового тока (при плавном регулировании с шагом 20% максимального значения) не менее трех серий измерений на каждой.

Скорость изменения ускорения или замедления движения при автоматическом управлении определяется дифференцированием измеренных значений по времени. Максимальное значение из полученных реализаций сравнивается с нормируемым.

А.46. Блокирование исполнения команды изменения направления движения, при нахождении контроллера машиниста в одной из рабочих позиций

А.46.1. Требования

При нахождении устройства изменения направления движением в нейтральном положении не допускается включение рабочей позиции контроллера машиниста.

При нахождении контроллера машиниста в одной из рабочих позиций во время движения электропоезда возможность подачи команды изменения направления движением должна быть заблокирована. Блокировка может быть выполнена механическими, электрическими или программными средствами.

А.46.2. Метод подтверждения соответствия

Проверка зависимости между органами управления контроллера и органом управления изменением направления движением проводится методом испытаний.

На стоянке в кабине машиниста подготовленного к движению электропоезда поочередно проверяется невозможность включения рабочей позиции контроллера машиниста при нахождении устройства изменения направления движением в нейтральном положении. В процессе движения при нахождении контроллера машиниста в одной из рабочих позиций определяется невозможность, подачи команды изменения направления движения. Аналогичные действия проводятся в каждой кабине машиниста.

А.47. Блокирование управления пневматическими тормозами в кабине машиниста

Метод подтверждения соответствия

Проверка блокирования управления тормозами в кабине машиниста проводится при испытаниях.

В соответствии с технической документацией на электропоезд необходимо выполнить действия по смене кабины машиниста (при наличии двух кабин одну из них перевести в режим «неактивная»). Проверить, что подвижной состав заторможен. В другой кабине машиниста электропоезда необходимо выполнить действия для перевода ее в режим «активная». Проверить невозможность управления пневматическими и электропневматическими тормозами (за исключением экстренного и аварийного пневматического торможения) из «неактивной» кабины машиниста. Положительный результат достигается, если давление воздуха в тормозной магистрали и тормозных цилиндрах не меняет своего значения при включении и выключении торможения.

Аналогичные действия проводятся в каждой кабине машиниста.

А.48. Недопустимость приведения в движение электропоезда при включенных блокировках

Метод подтверждения соответствия

Проверка недопустимости приведения в движение электропоезда при невыполнении требуемых условий выполняется при испытаниях.

Испытания проводятся во время стоянки электропоезда. В соответствии с предусмотренным алгоритмом подготовки электропоезда к движению поочередно выполняется одно из следующих действий:

блокируются органы управления пневматическими тормозами;

блокируются органы управления движением на пульте управления;

органы управления направлением движения переводятся в нейтральное положение;

снижается давление сжатого воздуха в тормозной магистрали менее 85% от номинального значения, указанного в технической документации при отсутствии воздуха в тормозных цилиндрах.

При каждом включении блокировок делается попытка приведения электропоезда в движение, регистрируется отсутствие движения электропоезда.

А.49. Блокирование органов управления аварийного экстренного торможения расположенных в пассажирских салонах и тамбурах из кабины машиниста (для электропоездов с конструкционной скоростью более 160 км/ч)

Метод подтверждения соответствия

Проверка блокирования органов управления аварийного торможения (стоп-кранов), расположенных в пассажирских салонах и тамбурах, из кабины машиниста выполняется методом испытаний.

При испытаниях электропоезд приводится в движение.

При скорости движения менее 15 км/ч приводится в действие пассажирский стоп-кран. Проверяется разрядка тормозной магистрали.

При скорости движения более 15 км/ч приводится в действие пассажирский стоп-кран. Проверяется отсутствие разрядки тормозной магистрали и сигнализация машинисту о срыве стоп-крана. Проверяется разрядка тормозной магистрали, если машинист не заблокировал включение торможения после получения сигнала.

А.50. Давление сжатого воздуха в главных резервуарах

Метод подтверждения соответствия

Проверка давления сжатого воздуха в главных резервуарах осуществляется испытаниями.

Производится экстренное торможение и измеряется давление сжатого воздуха в любом произвольно выбранном тормозном цилиндре головного вагона. При естественном падении давления сжатого воздуха в главных резервуарах и достижении давления равного давлению нижнего предела работы компрес-

сорных установок на 3 минуты включаются потребители сжатого воздуха (тифон, свисток, тестовая программа проверки противоюзной защиты и др.) в наиболее неблагоприятной комбинации, определенной в технической документации. Измеренное давление сжатого воздуха в главных резервуарах не должно снизиться до значения менее 500 кПа.

А.51 Сигнализация состояния тормозов на пульте управления в кабине машиниста

А.51.1. Требования

На пульте управления в кабине машиниста электропоезда должна быть предусмотрена сигнализация состояния тормозов электропоезда в целом и отдельно хвостового вагона. Давление срабатывания сигнализации должно составлять 20-30 кПа для «сигнализации отпуска поезда» и 50-80 кПа для «сигнализации отпуска хвостового вагона».

А.51.2. Метод подтверждения соответствия

Проверка сигнализации состояния тормозов электропоезда на пульте управления в кабине машиниста выполняется при ходовых испытаниях.

В процессе торможения проверяется включение индикаторов «сигнализация отпуска поезда» и «сигнализация отпуска хвостового вагона» (или аналогичных в соответствии с технической документацией). После отпуска тормоза проверяется выключение индикаторов.

В процессе торможения электропневматическим тормозом без разрядки тормозной магистрали, при одновременно перекрытых двух встречных концевых кранах между вагонами на тормозной магистрали проверяется включение индикации «сигнализация отпуска хвостового вагона» на пульте управления.

В процессе торможения пневматическим тормозом при одновременно перекрытых двух встречных концевых кранах между вагонами на тормозной магистрали проверяется отсутствие индикации «сигнализация отпуска хвостового вагона» на пульте управления.

При срабатывании сигнализации контролируется давление в тормозных цилиндрах.

А.52. Увеличение тормозного пути при работе противоюзной защиты (при её наличии) в условиях пониженного уровня сцепления колес с рельсами

Метод подтверждения соответствия

Проверка увеличения тормозного пути электропоезда при работе противоюзного устройства в условиях пониженного уровня сцепления колес с рельсами выполняется методом натурных испытаний.

Определяется тормозной путь электропоезда или нерасцепляемой группы вагонов на чистых и сухих рельсах (скольжение колесной пары не более 5 %) при торможении со скорости 100 км/ч с использованием метода по п.А.15.2.

На 25 метрах пути дозирующим устройством (типа капельница) диаметром 3мм. наносится специальный раствор (например, МПА-2 по ТУ 38.1011132-87, снижающий сцепление колеса с рельсом, который равномерно распределяется меховым или поролоновым валиком создавая пленку на рельсах. Испытания проводятся при температуре окружающего воздуха не ниже -3°С.

Раствор разносится вдоль пути пятью проходами электропоезда. После каждого торможения раствор наносится заново и распределяется одним проходом экипажа.

Производится серия экстренных торможений со скорости 100 км/ч при начале торможений на расстоянии 75%, 50% и 25% тормозного пути (на чистых рельсах) от начала смазанного участка. Для каждого значения расстояния выполняется не менее двух опытов. Общее число опытов определяется сходимостью результатов.

В процессе торможений регистрируются скорость движения и давления во всех тормозных цилиндрах.

Суммарный прирост тормозного пути определяется по формуле:

$$S = \int V[(p_{max} - p_{cp})/p_{max}]dt \qquad (A.105)$$

где V – скорость движения;

p_{max} – максимальное давление сжатого воздуха в тормозном цилиндре;

p_{cp} – среднее давление сжатого воздуха в тормозных цилиндрах вагона.

А.53. Автоматическое отключение противоюзной защиты (при ее наличии) при единичном отказе ее цепей управления

Метод подтверждения соответствия

Проверка автоматического отключения противоюзной защиты при единичном отказе ее цепей управления выполняется методом натурных испытаний.

Определяется тормозной путь электропоезда или нерасцепляемой группы вагонов на чистых и сухих рельсах при торможении со скорости 40 км/ч с использованием метода по п.А.15.2.

На 25 метрах пути дозирующим устройством (типа капельница) диаметром 3мм наносится специальный раствор (например, ГТ-50 по МПА-2 по ТУ 38.1011132-87, снижающий сцепление колеса с рельсом, который равномерно распределяется меховым или поролоновым валиком создавая пленку на рельсах. Испытания проводятся при температуре окружающего воздуха не менее -3°С.

Раствор разносится вдоль пути пятью проходами электропоезда. После каждого торможения раствор наносится заново и распределяется одним проходом экипажа.

Последовательно имитируется неисправность осевых датчиков вращения одной, двух и трех осей физическим отключением цепи сигнала соответствующего осевого датчика. Убедиться, что система управления противоюзной защитой зафиксировала отказ осевых датчиков с помощью встроенных или внешних

диагностических средств, в соответствии с технической документацией. При каждой имитации неисправности произвести экстренное торможение со скорости 40 км/ч при начале торможений на расстоянии 25% тормозного пути на чистых рельсах от начала смазанного участка. Наблюдать характеристики неисправного канала. При наезде на участок с пониженным сцеплением и наличии сверхнормативного проскальзывания колёсных пар с исправными осевыми датчиками на канале, в котором внесена физическая неисправность цепи сигналов осевых датчиков, подачи сигналов на впускные и сбрасывающие клапаны быть не должно.

После завершения опытов восстановить все цепи осевых датчиков.

Последовательно имитируется неисправность впускных клапанов одной, двух и трех осей физическим отключением цепи сигнала соответствующего клапана. При наезде на участок с пониженным сцеплением на канале, в котором внесена физическая неисправность в цепи впускного клапана, подачи сигналов на сбрасывающие клапаны быть не должно.

После завершения опытов восстановить все нарушенные цепи впускных клапанов.

Последовательно имитируется неисправность сбрасывающих клапанов одной, двух и трех осей физическим отключением цепи сигнала соответствующего клапана.

При наезде на участок с пониженным сцеплением на канале, в котором внесена физическая неисправность в цепи сбрасывающего клапана, подачи сигналов на впускные клапаны быть не должно.

После завершения опытов восстановить все нарушенные цепи. Для каждого случая внесения физической неисправности выполняется не менее двух опытов.

А.54. Относительное скольжение колесных пар при фрикционном торможении при наличии противоюзной защиты

Метод подтверждения соответствия

Не менее чем на 7 метрах пути дозирующим устройством (типа капельница) диаметром 3мм наносится специальный раствор (например, МПА-2 по ТУ 38.1011132-87, снижающий сцепление колеса с рельсом, который равномерно распределяется меховым или поролоновым валиком создавая пленку на рельсах. Испытания проводятся при температуре окружающего воздуха не менее -3°С.

Убедиться, чтобы на 20 метрах пути перед смазанным участком рельсы были чистыми. Провести экстренное фрикционное торможение так, чтобы скорость входа на смазанный участок при торможении составляла 40±5 км/ч при максимальных давлениях в тормозных цилиндрах. В процессе испытаний измеряются угловые скорости вращения колес на двух вагонах и скорость движения электропоезда. Относительное скольжение колесной пары при торможении определяется по формуле:

$$|V - \omega \cdot R| / V \cdot 100\%, \qquad (А.106)$$

где ω – угловая скорость вращения колесной пары;

V – линейная скорость движения вагона;

R – средний радиус колеса по кругу катания, оцениваемый как среднее значение V/ω при свободном выбеге электропоезда.

Для оценки и сравнения с нормативным значением выбирается минимальное значение из трёх опытов.

А.55. Защита от недопустимого скольжения при боксовании и юзе (в режиме электрического торможения)

А.55.1. Требования

Электропоезд должен быть оборудован системой защиты от недопустимого скольжения при потере сцепления колес с рельсами. Система защиты должна препятствовать бесконтрольному изменению скорости вращения колесных пар, воздействуя на регулировочные параметры тяговых цепей, с целью снижения относительного проскальзывания колес. Допустимая средняя скорость проскальзывания колесных пар (приведенная к кругу катания на ободе) в режиме тяги и электрического торможения при скорости движения 40 ± 5 км/ч не должна превышать 20 км/ч при периоде интегрирования 1 с.

А.55.2. Метод подтверждения соответствия

На пути дозирующим устройством наносится специальный раствор (например, МПА-2 по ТУ 38.1011132-87), снижающий сцепление колеса с рельсом. Испытания проводятся при температуре окружающего воздуха не менее -3°С.

В режимах тяги и электрического торможения производится наезд электропоезда на загрязненные раствором рельсы для входа в режимы боксования и юза колес моторного вагона. Вход в соответствующий режим определяется по осциллограммам в режимах тяги и электрического торможения при пониженных условиях сцепления колес с рельсами. Серии опытов повторяются при скоростях начала боксования (юза) от 20 до 100 км/ч с шагом не более 20 км/ч.

Проводится регистрация процессов изменения скоростей вращения всех обмоторенных колесных пар моторного вагона, скорости движения поезда, токов электрооборудования и других параметров, необходимых для идентификации режима работы оборудования с периодом квантования не более 0,01 с.

Скорость скольжения каждой колесной пары определяется по формуле:

$$V_{СК} = |V - \omega \cdot R|, \qquad (А.107)$$

где ω – угловая скорость вращения колесной пары;

V – линейная скорость движения вагона;

R – средний радиус колеса по кругу катания, оцениваемый как среднее значение V/ω при свободном выбеге электропоезда.

Средняя скорость проскальзывания каждой колесной пары определяется как среднее значение скорости скольжения за период времени 1 сек. Для оценки и сравнения с нормативным значением выбирается наибольшее значение.

А.56. Автоматическое замещение рекуперативного тормоза другим видом торможения (при наличии системы рекуперативного торможения)

Метод подтверждения соответствия

При движении электропоезда осуществляется переход в режим рекуперативного торможения. Процесс включения режима контролируется по изменению сетевого тока электропоезда и электрической энергии переданной в тяговую сеть.

Имитируется отключение тяговой подстанции, при этом контролируется уровень напряжения в тяговой сети. Проверяется замещение электрическим или фрикционным торможением по наличию тока в цепи системы торможения или появлению давления в тормозных цилиндрах и продолжению снижения скорости электропоезда.

А.57. Автоматическое замещение электрического торможения фрикционным при истощении или отказе электрического (при наличии системы электрического торможения)

Метод подтверждения соответствия

Требование подтверждается при проведении испытаний. Испытания проводятся на полносоставном электропоезде или на одной секции. Производятся несколько серий электрического торможения с различными уставками тормозной эффективности. При торможении на моторных вагонах секции последовательно имитируются выходы из строя электрического тормоза от нескольких наиболее вероятных случаев отказов электрооборудования. С помощью измерительных приборов регистрируется процесс автоматического замещения электрического торможения фрикционным. Тормозная эффективность фрикционного тормоза, должна быть не ниже электрического тормоза, что контролируется по изменению величины коэффициента тормозного нажатия фрикционного тормоза после включения замещения.

Тормозная эффективность фрикционного тормоза проверяется только при имитации отказов, отключающих электрический тормоз одновременно на всех моторных вагонах секции.

При скорости движения электропоезда 30 км/ч производится электрическое торможение. С помощью измерительных приборов регистрируется процесс автоматического замещения электрического торможения фрикционным на малых скоростях движения при истощении электрического торможения.

Тормозная эффективность фрикционного тормоза, должна быть не ниже электрического тормоза, что контролируется по изменению величины коэффициента тормозного нажатия фрикционного тормоза после включения замещения.

А.58. Автоматическое замещение электропневматического тормоза пневматическим

Метод подтверждения соответствия

Проверка соответствия осуществляется при проведении стационарных испытаний.

Токоприемники всех вагонов электропоезда опускают и включают питание всех потребителей низковольтных цепей от аккумуляторной батареи. Включаются цепи электропневматического тормоза, и проверяется напряжение в них, значение напряжения должно составлять не менее 90% от номинального. На заторможенном электропневматическим торможением электропоезде измеряется давление сжатого воздуха в любом произвольно выбранном тормозном цилиндре головного вагона. При этом имитируется выход из строя электропневматического тормоза (например, путем разрыва цепей) и проверяется замещение электропневматического тормоза пневматическим.

А.59. Блокирование устройств управления токоприемниками при подаче напряжения питания от внешних источников

Метод подтверждения соответствия

Наличие блокировки устройств управления токоприемниками при подаче напряжения питания от внешних источников определяется методом экспертизы технической документации.

Проверяется наличие в технической документации на принципиальных и функциональных схемах технических решений, обеспечивающих блокирование устройств управления токоприемником при подаче напряжения на электрические цепи электропоезда от внешнего источника питания через специально предназначенные для этого разъемы.

А.60. Восстанавливаемость функционирования прожектора во время движения после отказа

А.60.1. Требования

Конструкция прожектора должна обеспечивать возможность восстановления его функционирования при движении поезда посредством замены ламп из кабины машиниста и позволять регулировку направления светового луча.

Допускается применять в конструкции электропоездов резервирование прожектора, в этом случае переход на работу резервного прожектора должен осуществляться за время не более 1 мин. При этом допускается не предусматривать в конструкции возможность замены ламп из кабины машиниста.

А 60.2. Метод подтверждения соответствия

Проверка восстанавливаемости функций прожектора во время движения проверяется методом испытаний.

Проводится замена источника света и регулировка направления светового луча. Оценивается трудоемкость выполнения данной операции.

Если обеспечение бесперебойной работы прожектора предусмотрено с помощью установленного резервного прожектора, путем включения проверяется его работоспособность.

Работа прожектора после замены источника света или включения резервного прожектора проверяется визуально по размерам и расположению светового пятна прожектора на экране, расположенном на расстоянии 20 м от прожектора на прямолинейном участке пути вдоль оси пути и на высоте расположения светового центра прожектора от уровня головки рельса.

А.61. Резервирование управления исполнительными устройствами внешних звуковых сигналов

Метод подтверждения соответствия

Проверка наличия резервирования управления исполнительными устройствами внешних звуковых сигналов проводится методом экспертизы технической документации и испытаний.

При проведении экспертизы технической документации проверяется наличие в принципиальных и функциональных схемах дублирующих органов управления звуковыми сигналами – например, электропневматических и пневматических клапанов, позволяющих обеспечивать подачу звукового сигнала при любом единичном отказе цепей управления тифона или свистка.

При испытаниях проверяется возможность независимого включения звуковых сигналов дублирующими органами управления.

А.62. Блокирование входных пассажирских дверей в закрытом положении

А.62.1. Требования

Входные автоматические пассажирские двери должны блокироваться в закрытом положении. Блокирование может быть ручным или автоматическим. Функция автоматического блокирования должна не допускать подачу сигнала на открытие дверей при скорости движения, более скорости указанной для данной системы в технической документацией на электропоезд. Состояние дверей в закрытом положении должно подтверждаться сигнализацией на пульте управления.

А.62.2. Метод подтверждения соответствия

Проверка наличия устройства блокировки входных пассажирских дверей в закрытом положении проводится методом визуального контроля.

Проверяется наличие ручной блокировки на пульте управления в кабине машиниста электропоезда. При наличии индивидуальных органов управления входными пассажирскими дверями необходимо убедиться в невозможности открывания дверей при движении электропоезда со скоростью более 5 км/ч. Проверяется наличие сигнализации закрытия дверей на пульте управления в кабине машиниста.

А.63. Сцепляемость головных вагонов с подвижным составом, оборудованным сцепными устройствами с контуром зацепления по ГОСТ 21447

А.63.1. Требования

Головные сцепные устройства электропоезда должны иметь контур зацепления по ГОСТ 21447. В случае если головные сцепные устройства имеют другой контур зацепления, в составе возимого оборудования на электропоезде должны быть предусмотрены адаптеры для возможности сцепления головной сцепки электропоезда со сцепным устройством, имеющим контур зацепления по ГОСТ 21447. Высота оси головного сцепного устройства или адаптера над уровнем верха головки рельса должно составлять не более 1080 мм в порожнем состоянии и не менее 980 мм при расчетной загрузке.

А.63.2. Метод подтверждения соответствия

Обеспечение сцепляемости головных сцепных устройств со сцепным устройством, имеющим контур зацепления по ГОСТ 21447, проверяется испытаниями на сцепляемость с локомотивом. В случае если технической документацией установлено, что сцепляемости головной сцепки со сцепным устройством, имеющим контур зацепления по ГОСТ 21447, обеспечивается посредством использования специальных адаптеров, то данные адаптеры штатно устанавливаются на время проведения испытаний. Проверяется высота оси головного сцепного устройства или адаптера над уровнем верха головки рельса.

А.64. Защита главных резервуаров от превышения давления

А.64.1. Требования

На электропоезде должна быть предусмотрена защита от превышения давления сжатого воздуха в главных резервуарах выше верхнего предела установленного рабочего давления. Срабатывание системы защиты должно осуществляться при превышении давления сжатого воздуха в главных резервуарах выше верхнего предела установленного рабочего давления компрессорных установок не более чем на 0,1 МПа.

А.64.2. Метод подтверждения соответствия

Проверка защиты главных резервуаров от превышения давления проводится испытаниями.

Отключается регулятор давления. Давление воздуха в главных резервуарах повышается с помощью компрессорной установки электропоезда. Повышение давления прекращается при срабатывании предохранительного клапана или при достижении давления в главном резервуаре на 130 кПа превышающем верхний предел установленного рабочего давления компрессорных установок.

Необходимо убедиться в срабатывании предохранительных клапанов.

В случае невозможности повышения давления сжатого воздуха в главных резервуарах свыше максимального рабочего давления испытания проводят от внешнего источника сжатого воздуха.

А.65. Размещение воздушных резервуаров и аккумуляторных батарей

Метод подтверждения соответствия

Проверка обеспечения безопасного размещения главных воздушных резервуаров и аккумуляторных батарей проводится визуальным методом.

Проверяется отсутствие главных воздушных резервуаров и аккумуляторных батарей под полом и над потолком кабины машиниста.

А.66. Нагрев и теплостойкость тягового и вспомогательного электрооборудования

А.66.1. Требования

Допустимая повышенная рабочая температура проводов (кабелей) должна быть указана в технической документации для каждого типа провода (кабеля) и соответствовать значениям, приведенным в ГОСТ 26445 в части внешних воздействующих факторов.

Допустимые превышения температуры частей элементов электрооборудования должны соответствовать указанным в таблице А.18. Превышения температуры частей аппарата, указанные в таблице А.18 допустимы, если они не вызывают нагрева соседних частей аппарата выше допустимых для них значений.

Предельные допускаемые превышения температур частей электрических машин в зависимости от классов нагревостойкости примененных в ней материалов по отношению к температуре охлаждающего воздуха указаны в таблице А.19.

Классы нагревостойкости изоляционного материала, указанные в таблице А.19 для коллекторов, относятся к изоляции присоединенной к нему обмотки, если класс нагревостойкости последней ниже класса нагревостойкости изоляции коллектора.

У электрических машин переменного тока предельные допускаемые превышения температур следует принимать по таблице А.19: для неподвижных обмоток – как для обмоток возбуждения; для вращающихся обмоток возбуждения – как для обмоток якорей; для контактных колец – как для коллекторов. Предельные допускаемые превышения температур для короткозамкнутых роторов – по ГОСТ 183.

Для электрических машин, охлаждаемых воздухом, забираемым из кузова, предельные допускаемые превышения температур частей электрических машин должны быть ниже указанных в таблице А.19 на величину разности температур в месте забора воздуха в кузове и снаружи подвижного состава.

Допустимые превышения температуры отдельных элементов масляного трансформатора или трансформатора с жидким диэлектриком над температурой охлаждающей среды указаны в таблице А.20 (ГОСТ 11677).

Допустимые температуры нагрева частей электрических аппаратов

Таблица А.18

Наименование частей аппарата	Допустимое превышение (при температуре окружающего воздуха 40°С), °С
1. Контактные соединения на ток 50 А и более (кроме контактных соединений резисторов)	65
2. Резисторы: из константана и других аналогичных сплавов из жаростойких сплавов по ГОСТ 12766.2	 350 в наиболее нагретой точке 800 в наиболее нагретой точке
3. Обмотки многослойных катушек с изоляционными материалами нагревостойкостью по ГОСТ 8865 (кроме, указанных в п.4 таблицы): A E B F H (при измерении методом сопротивления)	 85 95 105 125 150
4. Обмотки реакторов силовых цепей подвижного состава классов: A E B F H 200 220 250 (при измерении методом сопротивления)	 85 115 130 155 180 200 220 250
5. Трансформаторное масло (ГОСТ 982) в верхнем слое при использовании в аппарате, не имеющем дугогашения	65
6. Доступные для прикосновения оболочки	40
7. Полупроводниковые элементы, установленные на охладителях	в соответствии с технической документацией на полупроводниковые элементы

Предельные допускаемые превышения температур вращающихся электрических машин

Таблица А.19

Класс нагревостойкости изоляции	Режим работы	Части электрической машины	Метод измерения температуры	Предельное допускаемое превышение температуры, °С, не более
A	Продолжительный и повторно-кратковременный	Обмотки якоря, обмотки возбуждения	Метод сопротивления	85
		Коллектор	Метод термометра	95

	Часовой, кратковременный	Обмотки якоря, обмотки возбуждения	Метод сопротивления	100
		Коллектор	Метод термометра	95
E	Продолжительный, повторно-кратковременный, часовой, кратковременный	Обмотки якоря	Метод сопротивления	105
		Обмотки возбуждения		115
		Коллектор	Метод термометра	95
B		Обмотки якоря	Метод сопротивления	120
		Обмотки возбуждения		130
		Коллектор	Метод термометра	95
F		Обмотки якоря	Метод сопротивления	140
		Обмотки возбуждения		155
		Коллектор	Метод термометра	95
H		Обмотки якоря	Метод сопротивления	160
		Обмотки возбуждения		180
		Коллектор	Метод термометра	105
200		Обмотки якоря	Метод сопротивления	180
		Обмотки возбуждения		200
		Коллектор	Метод термометра	120
220	Продолжительный, повторно-кратковременный, часовой, кратковременный	Обмотки якоря	Метод сопротивления	200
		Обмотки возбуждения		220
		Коллектор	Метод термометра	120
250		Обмотки якоря	Метод сопротивления	220
		Обмотки возбуждения		250
		Коллектор	Метод термометра	120

Допустимые температуры нагрева элементов масляного трансформатора

Таблица А.20

Элементы трансформатора	Превышение температуры, °С
1. Обмотки (класс нагревостойкости изоляции А):	
при естественной или принудительной циркуляции с ненаправленным потоком масла через обмотку	65
при принудительной циркуляции с направленным потоком масла через обмотку	70
2. Масло или другой жидкий диэлектрик в верхних слоях:	
исполнение герметичное или с расширителем	60
исполнение негерметичное без расширителя	55
3. Поверхности магнитной системы и элементов металлоконструкций	75

Допустимые превышения температуры отдельных элементов сухого трансформатора над температурой охлаждающей среды указаны в таблице А.21 (ГОСТ 11677).

Допустимые температуры нагрева элементов сухого трансформатора

Таблица А.21

Элементы трансформатора	Класс нагревостойкости по ГОСТ 8865	Превышение температуры, °С
Обмотки	А	60
	Е	75
	В	80
	F	100
	Н	125
Поверхности магнитной системы и элементов металлоконструкций	–	Не более, чем допустимо для соприкасающихся изоляционных материалов

Допустимые температуры нагрева элементов полупроводниковых преобразователей электроэнергии, а также вид их охлаждения с указанием параметров охлаждающего агента, должны быть установлены в технической документации.

В номинальных режимах работы преобразователей температура нагрева их частей, соприкасающихся с электрической изоляцией, в наиболее нагретой точке не должна превышать значений, установленных ГОСТ 8865 для соответствующего класса электрической нагревостойкости при температуре окружающей среды, равной эффективной.

А.66.2. Методы подтверждения соответствия

Нагрев элементов тягового электрооборудования электропоездов определяется во время проведения испытаний, при которых устанавливается соответствие тепловых параметров тягового электрооборудования нормированным величинам.

Испытания проводятся в условиях, установленных в нормативной документации на продукцию, на специализированном испытательном полигоне и/или на действующих участках железных дорог, допускающих движение электропоезда с конструкционной скоростью и обеспечивающими возможность получения полного объема нормируемых показателей.

В соответствии с технической документацией определяют тип электропоезда, расчетный режим движения, требуемую расчетную населенность. Проводят загрузку электропоезда имитаторами груза.

Для проверки соответствия сертификационных показателей из однотипного тягового электрооборудования выбирается оборудование, элементы которого подвергаются наибольшему нагреву, т.е. с наибольшей величиной эффективного тока, а также с наихудшими условиями охлаждения.

Эффективный ток элементов электрооборудования определяется как среднеквадратическое значение тока за полное время тепловых испытаний, включая время остановок и отстоя по формуле:

$$I_{Э\Phi} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{N_Ц}\left(I_{Pj}^2 \cdot T_{Pj} + I_{Tj}^2 \cdot T_{Tj}\right)}{T_X + T_{CT} + T_{OT}}} \qquad \text{(А.108)}$$

где $N_Ц$ – число циклов;

I_{Pj} – действующее значение тока соответствующего элемента электрооборудования за время разгона в j цикле испытаний;

T_{Pj} – время разгона в j цикле испытаний;

I_{Tj} – действующее значение тока соответствующего элемента электрооборудования за время торможения с применением электрического тормоза в j цикле испытаний;

T_{Tj} – время торможения в j цикле испытаний;

T_X – общее время хода по участку;

T_{CT} – общее время стоянки на остановочных пунктах;

T_{OT} – общее время отстоя поезда по окончании каждого цикла.

Соответствие характеристик и показателей системы охлаждения тягового электрооборудования значениям, оговоренным в технической документации, проверяются при предварительных аэродинамических испытаниях.

Допускается при определении оборудования с наибольшим нагревом применять индикаторы температуры дистанционного действия (термовизоры, бесконтактные термометры) или одноразовые индикаторы контактного действия.

Нормируемые показатели контролируются методами:

- прямых измерений;
- расчета (усредненных) значений контролируемых характеристик и параметров на основе данных прямых и косвенных измерений.

Класс точности средств измерений должен быть не ниже, а погрешность измерений параметров должна быть не выше значений, указанных в стандартах на конкретные элементы тягового электрооборудования.

А.66.2.1 Провода и кабели

Измеряется нагрев наиболее нагруженных проводов и кабелей. Измерительной аппаратурой оборудуются участки провода (пучка проводов), расположенные в местах наибольшего теплового воздействия внешних источников нагрева (резисторов, отопительных устройств, трансформаторов, реакторов, преобразователей, электрических машин).

А.66.2.2 Контактные соединения на ток более 50 А, конденсаторы, резисторы мощностью 200 Вт и более, дроссели, реакторы низковольтных цепей на ток 50 А и более и цепей напряжением выше 1000 В

Для измерения температуры конденсаторов, резисторов, контактных соединений используют термоэлектрические преобразователи (термопары, терморезисторы), обеспечивающие измерение с погрешностью, допустимой для конкретного вида аппарата.

При измерении превышения температуры термопарой спай термопары должен быть расположен в ближайшем доступном месте от наиболее горячей точки детали. Спай термопары припаивают, приваривают, плотно прижимают или устанавливают в специально подготовленных (высверленных) отверстиях и уплотняют теплопроводящим материалом. Сечение термопары выбирается в зависимости от массы измеряемой детали. Провода термопары должны быть скручены между собой и присоединены к измерительному прибору с помощью компенсационных проводов. Температура среды, окружающей холодный спай термопары, должна измеряться термометром.

Для определения превышения температуры обмоточных элементов силового электрооборудования (дроссели, реакторы) над температурой окружающей среды используется метод сопротивлений в соответствии с ГОСТ 183, а если этот метод неосуществим, измерение осуществляется с помощью термоэлектрических преобразователей (термопар, терморезисторов), устанавливаемых в наиболее нагретой точке обмотки.

Перед проведением испытаний методом сопротивлений измеряется сопротивление обмотки в холодном состоянии R_X, Ом, при известной температуре обмотки Θ_X, °С.

В процессе испытаний сопротивление определяется методом амперметра-вольтметра и измеряется температура окружающего воздуха.

Температура проводников в нагретом состоянии определяется по формуле:

$$\Theta = \frac{R_H - R_X}{R_X} \cdot (234{,}5 + \Theta_X) + \Theta_X \qquad \text{(А.109)}$$

где R_H – сопротивление обмотки в нагретом состоянии при температуре наружного воздуха Θ_O.

Значение превышения температуры τ, °С, определяется как разница между температурой Θ и температурой окружающего воздуха Θ_O и корректируется на момент отключения тока по кривой остывания с учетом температуры окружающего воздуха в соответствии с ГОСТ 183.

Электрическое сопротивление отдельных элементов аппарата должно быть определено в холодном и нагретом состоянии одним и тем же методом и одними и теми же приборами. Места присоединения проводов должны быть одни и те же.

Температуру окружающей среды во время испытаний измеряют термометром или прибором с термодатчиком, размещенным относительно аппарата на расстоянии 1 ± 0,2м посередине его высоты.

Испытание продолжают до достижения установившейся температуры (для оборудования с циклическим нагревом при достижении разницы максимальных температур в конце двух соседних циклов не более 2 градусов) или температуры, превышающей допустимое значение для данного типа оборудования. Допускается для сокращения времени испытаний несколько увеличивать греющий ток в первой половине испытания с последующим понижением его до заданного значения испытательного тока.

Для измерения температуры конденсаторов, резисторов, контактных соединений внутри аппарата, используют термоэлектрические преобразователи (термопары, терморезисторы), обеспечивающие измерение с погрешностью, допустимой для конкретного вида аппарата.

При измерении превышения температуры термопарой спай термопары должен быть расположен в ближайшем доступном месте от наиболее горячей точки детали. Спай термопары припаивают, приваривают, плотно прижимают или устанавливают в специально подготовленных (высверленных) отверстиях и уплотняют теплопроводящим материалом. Сечение термопары выбирается в зависимости от массы измеряемой детали. Провода термопары должны быть скручены между собой и присоединены к измерительному прибору с помощью компенсационных проводов. Температура среды, окружающей холодный спай термопары должна измеряться термометром.

А.66.2.3 Машины электрические вращающиеся (тяговые и нетяговые) мощность более 5 кВт

Испытание тяговой электрической машины на нагревание проводится в расчетном режиме движения (циклический режим) электропоезда.

Испытания на нагрев вспомогательной электрической машины проводится в режиме наибольшей нагрузки и продолжительности включения, возможной в эксплуатации на данном типе электропоезда, в движении или на стоянке.

При испытании электрической машины на нагревание используются методы в соответствии с ГОСТ 11828 и ГОСТ 7217.

При испытании электрической машины на нагревание измеряются все электрические величины, определяющие режим работы машины.

Для определения превышения температуры обмоток электрических машин над температурой окружающей среды используется метод сопротивлений в соответствии с ГОСТ 183.

В процессе испытаний определяется сопротивление обмоток электрических машин методом амперметра-вольтметра и измеряется температура охлаждающей среды и окружающего воздуха. В цепях постоянного тока через обмотки пропускается тяговый ток путем включения тяги на заторможенном механическим тормозом поезде. Для определения превышения температуры обмоток электрооборудования переменного тока над температурой окружающей среды их сопротивление измеряется при питании измерительной цепи от независимого источника постоянного тока.

Для измерения температуры обмоток якоря применяются специальные медно-графитовые вставки, вмонтированные в рабочие щетки (ГОСТ 183).

Перед проведением испытаний измеряется сопротивление каждой обмотки в холодном состоянии R_X, Ом, при известной температуре обмотки Θ_X, °С.

Температура меди проводов в нагретом состоянии определяется по формуле:

$$\Theta = \frac{R_H - R_X}{R_X} \cdot (234{,}5 + \Theta_X) + \Theta_X \qquad \text{(А.110)}$$

где R_H – сопротивление обмотки в нагретом состоянии при температуре наружного воздуха Θ_O.

Значение превышения температуры τ, °С, определяется как разница между температурой Θ и температурой окружающего воздуха Θ_O и корректируется на момент отключения тока по кривой остывания с учетом температуры окружающего воздуха в соответствии с ГОСТ 183.

Испытания заканчиваются, когда значение превышения температуры τ, определяемое в конце каждого цикла, достигает установившегося значения (с допуском не более 2 градусов) или превысит допустимое значение для данного типа изоляции обмотки.

А.66.2.4 Трансформаторы мощностью более 5 кВА

Испытание тяговых трансформаторов на нагревание проводится в расчетном режиме движения (циклический режим) электропоезда.

Испытания на нагрев трансформаторов вспомогательных цепей проводятся в режиме наибольшей нагрузки и продолжительности включения, возможной в эксплуатации на данном типе электропоезда, в движении или на стоянке.

Среднюю температуру обмоток определяют методом измерения их сопротивления постоянному току. Для этого измеряют сопротивления обмоток в холодном состоянии R_X при известной температуре Θ_X. Затем, после нагрева трансформатора измеряют сопротивление обмоток в нагретом состоянии R_H.

Температуру обмотки в горячем состоянии Θ определяют по формуле:

$$\Theta = \frac{R_H - R_X}{R_X} \cdot (234{,}5 + \Theta_X) + \Theta_X \qquad \text{(А.111)}$$

Температуру верхних слоев охлаждающего масла измеряют термопарой, установленной в верхнем слое масла под крышкой бака на глубине не менее 10 см от ее поверхности.

А.66.2.5 Преобразователи электроэнергии статические

Испытания на нагрев тяговых статических преобразователей проводится в расчетном режиме движения (циклический режим) электропоезда.

Испытания на нагрев вспомогательных статических преобразователей проводится в режиме наибольшей нагрузки в движении или на стоянке.

Во время испытаний измеряется температура следующих элементов преобразователя: резисторов мощностью 200 Вт и более, контактных соединений

на ток 50 А и более, трансформаторов, обмоток дросселей и реакторов, доступных для прикосновения оболочек, p-n переходов силовых полупроводниковых приборов.

Контроль температуры p-n перехода силовых полупроводниковых приборов (СПП) в зависимости от типа преобразователя осуществляется контролем температуры корпуса полупроводникового прибора, охладителя или охлаждающей среды на входе и выходе из преобразователя, с последующим пересчетом по суммарной мощности потерь в СПП и его тепловому сопротивлению.

В качестве датчиков температуры используются термоэлектрические преобразователи (термопары или терморезисторы). Термоэлектрические преобразователи зачеканиваются непосредственно в корпус и охладитель СПП.

А.67. Защита от аварийных процессов тягового электрооборудования

А.67.1. Требования

В тяговом электрооборудовании электропоезда должна быть предусмотрена защита от аварийных процессов при коротких замыканиях в электрооборудовании. Защита должна обеспечивать выполнение следующих функций:

в результате срабатывания системы защиты неисправная цепь должна быть отключена от источника питания;

в результате срабатывания системы защиты не допускается отказ элементов цепи короткого замыкания, за исключением элементов, выход которых из строя предусмотрен технической документацией для обеспечения защиты;

должно обеспечиваться автоматическое информирование (сигнализация) машиниста о срабатывании защиты.

А.67.2. Метод подтверждения соответствия

Обеспечение защиты определяется при испытаниях методом прямых измерений переходных значений токов и напряжений в характерных, экспертно-определенных точках силовых цепей при имитации коротких замыканий, которые могут привести к возникновению аварийных ситуаций. При этом в каждом опыте по проверке обеспечения защиты контролируется выполнение п.А.67.1.

Ходовые испытания проводятся в движении на участках железных дорог, допускающих движение электропоезда с конструкционной скоростью. Показатели систем защиты электрооборудования, не зависящие от скорости движения, определяются при стационарных испытаниях. Испытания допускается проводить на секции электропоезда.

Результаты испытаний должны быть подтверждены данными испытаний в табличном или графическом виде.

А.68. Защита от аварийных процессов при коротких замыканиях во вспомогательных цепях и цепях управления электрооборудованием

А.68.1. Требования

В цепях управления и цепях вспомогательного электрооборудования электропоезда должна быть предусмотрена защита от аварийных процессов при

коротких замыканиях в электрооборудовании. Защита должна обеспечивать выполнение следующих функций:

в результате срабатывания системы защиты неисправная цепь должна быть отключена от источника питания;

в результате срабатывания системы защиты не допускается отказ элементов цепи короткого замыкания, за исключением элементов, выход которых из строя предусмотрен технической документацией для обеспечения защиты.

А.68.2. Метод подтверждения соответствия

Обеспечение защиты определяется при испытаниях методом прямых измерений переходных значений токов и напряжений в характерных, экспертно-определенных точках силовых цепей при имитации коротких замыканий, которые могут привести к возникновению аварийных ситуаций. При этом в каждом опыте по проверке обеспечения защиты контролируется выполнение п.А.68.1.

Испытания защиты поездных цепей управления должны проводиться на электропоезде основной составности. Остальные испытания допускается проводить на секции электропоезда, состоящей из минимально необходимого для самостоятельной реализации всех предусмотренных для данного типа электропоезда режимов движения.

Результаты испытаний должны быть подтверждены данными испытаний в табличном или графическом виде.

А.69. Предел огнестойкости огнезадерживающих конструкций

А.69.1. Требования

Для предотвращения распространения пожара в кузове вагонов должны устанавливаться огнезадерживающие конструкции:

между кабиной машиниста и пассажирским салоном, с пределом огнестойкости не менее Е30/I30 по ГОСТ 30247.1;

между служебными помещениями или тамбурами, в которых находятся шкафы с электрооборудованием напряжением более 500 В и салоном с пределом огнестойкости не менее Е30/I30 по ГОСТ 30247.1 (допускается ограждать только шкафы с электрооборудованием);

в вагонах купейного типа между купе 3-4 и 6-7 с пределом огнестойкости не менее Е15/I15 по ГОСТ 30247.1;

торцевые стены вагона и установленные в них двери с пределом огнестойкости не менее Е15/I15 по ГОСТ 30247.1.

Надпотолочное пространство в вагонах открытого типа и над основным коридором вагона купейного типа должно быть разделено не менее чем на три зоны с установкой огнезадерживающих фрамуг с пределом огнестойкости не менее Е15/I15 по ГОСТ 30247.1.

Огнезадерживающая конструкция должна быть доведена до обшивы кузова по контуру (крыша – боковые стены). Обрешетки боковых стен, входящие в состав огнезадерживающей конструкции стойки, должны быть выполнены из негорючего или трудногорючего материала.

Материалы стыкового соединения элементов огнезадерживающих перегородок и дверь огнезадерживающей конструкции должна иметь предел огнестойкости, соответствующий огнестойкости огнезадерживающей конструкции. При этом предел огнестойкости остекления двери устанавливается только по категории Е.

Материалы заделки отверстий в местах прохода через огнезадерживающие перегородки труб, вентиляционного канала, кабельных коробов должны иметь предел огнестойкости, соответствующий огнестойкости перегородки.

А.69.2. Метод подтверждения соответствия

Оценка предела огнестойкости огнезадерживающих конструкций осуществляется путем проведения экспертизы конструкторской документации, сертификатов пожарной безопасности на огнезадерживающие конструкции и/или протоколов испытаний.

Экспертиза включает определение соответствия огнестойкости по потере целостности конструкции (Е) и соответствия теплоизолирующей способности конструкции (I) по ГОСТ 30247.1.

По результатам сопоставления требований к огнезадерживающим конструкциям вагона с показателями предела огнестойкости перегородок вагона дается экспертное заключение о соответствии конструкций указанным требованиям.

А.70. Огнезащищенность материалов конструкций внутренней отделки и пассажирских кресел

А.70.1. Требования

Неметаллические материалы, применяемые во внутреннем оборудовании вагонов электропоезда, в зависимости от их назначения должны иметь подтвержденные документально (сертификаты пожарной безопасности и/или протоколы испытаний аккредитованной лаборатории) показатели пожарной опасности: группу горючести, индекс распространения пламени, коэффициент дымообразования и показатель токсичности продуктов горения, определяемые по ГОСТ 12.1.044, ГОСТ Р 50810.

Примененные материалы в зависимости от места применения должны соответствовать показателям, приведенным в таблице А.22.

А.70.2. Метод подтверждения соответствия

Проведение оценки огнезащищенности неметаллических отделочных материалов осуществляется путем проведения экспертизы конструкторской документации и сертификатов пожарной безопасности на отделочные материалы. Экспертиза включает определение места применения материала (назначения) в электропоезде и оценку соответствия показателей пожарной опасности материала его месту применения.

Сертификат пожарной безопасности на неметаллические отделочные материалы должен содержать сведения по четырем показателям пожарной опас-

ности: горючести, дымообразующей способности, токсичности продуктов разложения и горения и скорости распространения горения по его поверхности.

По результатам сопоставления требований пожарной безопасности, указанных в таблице А.22 с показателями, приведенными в сертификатах на материалы, дается экспертное заключение о соответствии материала указанным требованиям.

Показатели пожарной опасности материалов

Таблица А.22

Место применения (назначения) материала	Показатели пожарной опасности материала			
	Горючесть	Индекс распространения пламени, не более	Коэффициент дымообразования, $м^2кг^{-1}$, не более	Показатель токсичности*, $г/м^3$, не менее
1. Подшивка изоляции крыши, воздуховод вентиляционной установки, потолок кабины машиниста, каркас пассажирских кресел, ограждающие конструкции приборов отопления и кондиционирования, конструкции кабельных каналов и трубопроводы	Негорючий	–	–	–
2. Термоизоляция кузова**, закладные детали, обрешетка крыши, потолков и стен, перегородки вагонов, обшивка стен и дверей, трубы водоснабжения и водоотведения	Негорючий или трудногорючий	20	50	120

3. Гидроизоляция, диффузоры, компенсирующие вставки, вибро- и звукоизолирующие элементы вентиляционной установки, звукоизоляция потолков, теплоизоляция бака	Трудногорючий или трудновоспламеняемый	20	500	40
4. Занавеси, шторы, обивка пассажирских кресел (диванов), покрытия полов, багажных полок, мебели	Трудногорючий или трудновоспламеняемый	20	500	40
Примечание: *) при времени экспозиции 30 мин; **) при использовании негорючей теплоизоляции допустимо применение в качестве гидроизоляционного материала полиэтиленовой пленки				

А.71. Огнезащищенность электрических кабелей (проводов)

А.71.1. Требования

Показатели, характеризующие огнезащищенность, приведены в таблице А.23.

Показатели классов пожарной опасности изоляции кабелей (проводов)

Таблица А.23

Место расположения и способ прокладки	Показатели опасности при горении	Обозначение показателя пожарной опасности	Метод определения
1. Электрические цепи, обслуживающие спасательные действия: аварийное освещение, системы пожарной сигнализации и тушения пожара, питание открывания дверей, системы оповещения и т.п.	Предел распространения горения по одиночным кабелям (проводам)	ПРГО 1	НПБ 248, п.5.1 (ГОСТ Р МЭК 60332-1)
	Предел распространения горения по кабелям (проводам) в пучке	ПРГП 1, (А)	НПБ 248, п.5.2 (ГОСТ Р МЭК 60332-3)
		ПРГП 2, ПРГП 3, (B,C и D)	
	Предел пожаростойкости	ППСТ 1, ППСТ 2	НПБ 248, п.5.2 (ГОСТ Р МЭК 60331-21)
2. В салоне и кабине машиниста	Предел пожаростойкости	ППСТ 2, ППСТ 3, ППСТ 4	НПБ 248, п.5.2 (ГОСТ Р МЭК 60331-21)
	Показатель токсичности продуктов горения	ПТПМ 2 (не менее 120 г/м^3)	НПБ 248, п.5.5 (ГОСТ Р МЭК 60754-1, ГОСТ Р МЭК 60754-2)
	Дымообразующая способность	низкая	ГОСТ Р МЭК 61034-2

3. В помещениях (отсеках) не сообщающихся с салоном или кабиной машиниста	Показатель токсичности продуктов горения	ПТПМ 3 (менее 120 г/м^3)	НПБ 248, п.5.5 (ГОСТ Р МЭК 60754-1, ГОСТ Р МЭК 60754-2)
	Дымообразующая способность	средняя	ГОСТ Р МЭК 61034-2
Примечание: В скобках указаны показатели и ссылки на международные стандарты			

А.71.2. Метод подтверждения соответствия

Оценка пожарной опасности электрических кабелей осуществляется методом экспертизы технической документации на электропоезд и кабельную продукцию.

При экспертизе проводится анализ данных о месте, способе прокладки и категории пучка электрических кабелей (проводов) по представленной заявителем спецификации применения типов кабелей и проводов по месту расположения и способу прокладки электрических цепей. По техническим условиям определяются показатели пожарной опасности кабельных изделий. Определяется соответствие показателей пожарной опасности изоляции кабелей (проводов), указанных в технических условиях на кабельную продукцию, классам пожарной опасности, определенным в таблице А.23.

По результатам выдается заключение о возможности применения данных кабелей (проводов) в вагонах электропоезда.

А.72. Температура на поверхности конструкций, обращенных к теплоизлучающим поверхностям электронагревательных приборов

А.72.1. Требования

Температура на поверхности конструкций, выполненных из горючих материалов (в соответствии с классификацией по ГОСТ 12.1.044) обращенных к теплоизлучающим поверхностям электронагревательных приборов, должна быть не выше 60 °С.

А.72.2. Метод подтверждения соответствия

Температура на поверхности конструкций, обращенных к теплоизлучающим поверхностям электронагревательных приборов, определяется испытаниями.

В соответствии с технической документацией на электропоезд, определяются конструкции, поверхности которых обращены к теплоизлучающим поверхностям электронагревательных приборов. Из данных конструкций выбираются конструкции, выполненные из горючих материалов (данные по показателю пожарной опасности материала – «горючесть» представляет изготовитель электропоезда).

В режиме максимального нагрева электронагревательных приборов измеряется температура на выбранных конструкциях и сопоставляется с нормируемой величиной.

А.73. Оснащенность системами пожаротушения

Требования

Значения показателей установок пожаротушения приведены в таблицах А.24 и А.25.

Показатели установок порошкового и аэрозольного пожаротушения

Таблица А.24

Наименование показателя	Вид установки пожаротушения	
	Порошковая	Аэрозольная
1. Удельное количество огнетушащего вещества, кг/м^3	от 1,4 до 1,8	от 0,1 до 0,2
2. Время подачи, с, не более	20	90
3. Время тушения, с, не более	120	120
4. Время сохранения огнетушащей концентрации, с, не менее	–	600

Показатели установок газового пожаротушения

Таблица А.25

Наименование показателя	Наименование огнетушащего вещества				
	Азот	Углекислота	Аргон	Элегаз	Хладон
1. Удельное количество огнетушащего вещества, кг/м^3, не менее	0,4	0,8	0,6	0,7	0,6
2. Время подачи, с, не более	45				
3. Время тушения, с, не более	120				
4. Время сохранения огнетушащей концентрации, с, не менее	120				

А.74. Сигнализация и оповещение машиниста и пассажиров о пожаре

Требования

На пульте управления в кабине машиниста должна быть предусмотрена автоматическая сигнализация о пожаре в поезде. Сигнал пожарной опасности должен указывать место возникновения пожара и сопровождаться речевым сообщением.

На поезде должна быть предусмотрена двухсторонняя внутрипоездная связь пассажиров с машинистом или другим поездным персоналом. Оповещение о пожаре пассажиров осуществляется машинистом по внутрипоездной связи и отображается на информационном табло вагона (при его наличии).

А.75. Оснащенность устройствами для эвакуации пассажиров и аварийными выходами

А.75.1. Требования

В каждом вагоне электропоезда должны располагаться не менее трех аварийных выходов в вагонах купейного типа и не менее двух в вагонах салонного

типа. Количество аварийных выходов и их расположение должно обеспечивать эвакуацию пассажиров до наступления опасных факторов пожара (по температуре, дымообразованию, токсичности продуктов горения и оптической плотности дыма). Каждый аварийный выход должен обозначаться указателями и инструкцией по эвакуации.

В случае использования в качестве аварийных выходов окон с закаленными стеклами, рядом с аварийным выходом должны размещаться специальные устройства для разбивания или удаления стекол.

А.75.2. Метод подтверждения соответствия

Проверка обеспечение эвакуации пассажиров при помощи устройств для эвакуации и аварийных выходов проводится путем экспертизы документации, визуальным контролем и проведением инструментальных измерений.

В случае использования в качестве аварийных выходов окон, в ходе экспертизы документации определяется тип примененного стекла. В случае использования закаленного стекла определяется возможность устройства для его разбивания удалять осколки с кромки окна.

При визуальном контроле определяется наличие аварийных выходов и тип устройств, обеспечивающих их открывание и безопасный выход (веревочные лестницы, фалы, надувные матрацы).

А.76. Усилия при аварийном открывании входных пассажирских дверей

А.76.1. Требования

Усилия при аварийном открывании входных пассажирских дверей должны составлять не более 200 Н для дверей сдвижного типа. Для дверей прислонно-сдвижного типа усилие вывода дверного полотна из плоскости стенки вагона должно составлять не более 250 Н.

А.76.2. Метод подтверждения соответствия

Определение усилия при аварийном открывании наружных входных дверей проводится методом инструментальных измерений.

Отключается блокировка дверей в закрытом положении, выключается механизм привода дверей. С помощью динамометра определяются усилия необходимые для открытия дверей вручную и сравнивают измеренные значения с нормативным значением.

А.77. Избыточное давление и разряжение головной воздушной волны при движении с конструкционной скоростью на вертикальную поверхность, расположенную параллельно оси пути

Метод подтверждения соответствия

Проверка избыточного давления и разрежения, вызываемого головной воздушной волной от движущегося с конструкционной скоростью электропоез-

да на расстояниях 2350, 2450 или 2750 мм от оси пути, проводится при проведении ходовых испытаний электропоезда.

Испытания проводятся при температуре окружающего воздуха не менее минус 10 °С и скорости ветра менее 2 м/с. Высота вертикальной поверхности должна быть не менее 5 м, длина вдоль оси пути не менее 35 м. В качестве имитатора вертикальной поверхности могут применяться вагоны электропоезда с шириной кузова не менее 3500 мм.

Вертикальная поверхность располагается на нормируемом расстоянии от оси пути с точностью ± 20 мм.

На вертикальной поверхности устанавливается 4 датчика избыточного давления на высотах от уровня верха головки рельса 2100, 2400, 2700, 3000 ±20 мм один под другим, дополнительный ряд датчиков на тех же высотах может быть установлен на расстоянии не ближе 20 м от первого.

Измерение давления и разрежения воздуха от головной воздушной волны на расстоянии более 4000 мм от оси пути проводится при ходовых испытаниях электропоезда.

Для контроля допустимого воздействия на людей, находящихся на платформах, датчики избыточного давления устанавливаются на треногах на высоте 1 м от уровня платформы высотой 1300 мм в трех местах по длине платформы.

Для проверки аэродинамического воздействия на людей, находящихся на обочине пути, датчики избыточного давления устанавливаются на обочине на расстоянии 4 м от оси пути при конструкционной скорости до 250 км/ч, 5 м при конструкционной скорости до 350 км/ч и 6 м при конструкционной скорости 400 км/ч на треногах, расположенных друг от друга вдоль пути через 5 м.

Измерение давления и разрежения должно осуществляться с пределом допускаемой основной погрешности не более 2 % с частотой квантования не менее 150 Гц.

Должно быть проведено не менее 10 проходов электропоезда в максимальной конфигурации с конструкционной скоростью. Регистрируются избыточные давления по каждому датчику, фактическая скорость движения электропоезда, скорость и направление ветра, температура воздуха.

Измеренные сигналы избыточного давления и разрежения обрабатываются с применением фильтра низких частот Баттерворта 6 порядка с частотой среза 75 Гц или аналогичного. В результате каждого прохода электропоезда определяются максимальные значения избыточного давления и разрежения по всем датчикам Δp_i, которые приводятся к конструкционной скорости и стандартной плотности воздуха по формуле:

$$\Delta p_i = \Delta p_{mi} \cdot (V/(v_i + v_{wxi}))^2 \cdot (\rho_o/\rho) \qquad \text{(А.112)}$$

где Δp_{mi} – измеренное мгновенное значение избыточного давления;

V – конструкционная скорость электропоезда;

v_i – фактическая скорость движения электропоезда;

v_{wxi} – измеренная составляющая скорости ветра в направлении движения электропоезда;

ρ – плотность воздуха при измерении;

ρ_o – стандартная плотность воздуха 1,225 кг/м^3.

Величина избыточного давления и разрежения определяется как среднее арифметическое из результатов всех измерений для каждого расположения датчиков и сравнивается с соответствующим нормируемым значением.

А.78. Размещение знаков безопасности

А.78.1. Требования

На электропоезде должны быть нанесены следующие знаки безопасности:

«Запрещается пользоваться открытым огнем и курить» по ГОСТ Р 12.4.026 на крышках аккумуляторных отсеков (ящиков);

«Не подниматься на крышу без заземления контактного провода» – около лестниц, ведущих на крышу электропоездов;

«Не открывать при поднятом токоприемнике» – на расположенных вне высоковольтных контейнеров ящиках, электрических аппаратов и на стенках щитов измерительных приборов; на панелях пульта управления, не имеющих блокировок в цепях управления токоприемников, на напряжение выше 42 В переменного тока и 110 В постоянного тока, допускается заменять знак безопасности с текстом «Не открывать при поднятом токоприемнике» на щитах и дверцах, открыть которые невозможно без применения инструмента, на знак «Опасность поражения электрическим током» по ГОСТ Р 12.4.026;

«Опасность поражения электрическим током» по ГОСТ Р 12.4.026 – на крышках коллекторных люков, на остове вспомогательных машин, расположенных вне высоковольтных контейнеров, а также на дверях и щитах высоковольтных контейнеров, панелях пульта управления, не имеющих блокировок в цепях управления токоприемников.

На электрических машинах с напряжением ниже 42 В переменного тока и 110 В постоянного тока знак «Опасность поражения электрическим током» по ГОСТ Р 12.4.026 допускается не устанавливать.

А.78.2. Метод подтверждения соответствия

Определение наличие знаков безопасности проводится визуальным контролем. Проверяется наличие на оборудовании электропоезда знаков безопасности, предусмотренных нормативными документами.

А.79. Ширина прохода в служебном тамбуре

Метод подтверждения соответствия

Определение ширины прохода в служебном тамбуре проводится методом инструментальных измерений.

Для измерения ширины прохода в служебном тамбуре должен использоваться измерительный инструмент с пределом основной погрешности не более 2%.

А.80. Обеспечение безопасного доступа в кабину машиниста и обслуживания крышевого оборудования

А.80.1. Требования

Конструкция электропоезда должна предусматривать подножки и поручни для подъема в кабину машиниста с земляного полотна и обслуживания крышевого оборудования (при наличии лестниц для подъема на крышу электропоезда). Показатели представлены в таблице А.26.

Параметры лестниц, подножек и поручней

Таблица А.26

Наименование показателя	Нормативное значение
1. Шаг подножек по высоте, мм, не более	400
2. Ширина подножек, мм, не менее	300
3. Глубина опорной поверхности подножек, мм, не менее	60
4. Глубина свободного пространства от внешней кромки подножки, мм, не менее	150
5. Диаметр поручня для подъема по рабочей длине, мм	от 19 до 38
6. Зазор между поручнем и кузовом, мм, не менее	45
7. Начало рабочего участка поручня от уровня верха головки рельса, мм, не более	1500
8. Блокирование открывания лестницы (при наличии)	наличие
9. Ширина лестницы (при наличии), мм, не менее	210
10. Шаг ступенек лестницы (при наличии), мм, не более	360
11. Ширина настила для осмотра крышевого оборудования (при наличии), мм	300-400
12. Поверхность площадок, подножек, ступеней лестниц, настилов (трапов)	должна препятствовать скольжению

А.80.2. Метод подтверждения соответствия

Визуально проверяется наличие подножек и поручней для обеспечения входа и выхода из кабины на низкие и высокие платформы, при этом поверхность ступенек и подножек должна препятствовать скольжению. Двери (распашного типа) переходных площадок и служебного тамбура головного вагона должны быть открываемыми внутрь вагона. Также проводятся измерения проема наружных дверей служебного тамбура и двери кабины машиниста. Для измерения должен использоваться измерительный инструмент с пределом основной погрешности не более 2%.

А.81. Количество наружного воздуха, подаваемого в помещения на 1 человека

Таблица А.27

Категория помещения	Количество наружного воздуха, подаваемое в помещение на 1 человека при расчетной населенности, $м^3/ч$, не менее, при наружной температуре			
	ниже минус 20 °С	от минус 20 °С до минус 5 °С	от минус 5°С до плюс 26°С	выше плюс 26 °С
Салон	8	10	20	15
Кабина машиниста	15	18	30	15

А.82. Параметры микроклимата в салоне

Параметры, определяющие микроклимат в салоне

Таблица А.28

Наименование параметра	Нормативное значение при температуре окружающего воздуха, °С		
	ниже 10	от 10 до 20	от 20 до 40
1. Салоны вагонов электропоездов дальнего сообщения			
1.1. Температура воздуха на высоте 1500 мм от пола, °С	от 20 до 24	от 20 до 24	22+0,25($t_н$-19) ± 2
1.2. Перепад температуры воздуха по высоте 1500/150 мм, °С, не более	3	-	-
1.3. Перепад температуры воздуха по горизонтали (по ширине салона) на высоте 1500 мм от пола , °С, не более	2	-	-
1.4. Перепад между температурой ограждения и температурой воздуха в 150 мм от ограждения, °С, не более	3	-	-
1.5. Перепад температуры воздуха по горизонтали (по длине салона), °С, не более	3	-	-
1.6. Температура пола, °С, не менее	10	-	-
1.7.Температура стенки, °С, не менее	15	-	-
1.8. Относительная влажность воздуха (при наличии системы увлажнения), %	от 30 до 70	от 30 до 70	не более 70
1.9. Скорость движения воздуха, м/сек, не более	0,25	0,4	0,4
2. Салоны вагонов электропоездов пригородного сообщения			
2,1,Температура воздуха на высоте 1500 мм от пола, °С	от 14 до 18	от 16 до 24	не более 28*
2.2. Перепад температуры воздуха по высоте 1500/150 мм, °С , не более	3	-	-
2.3. Перепад температуры воздуха (по ширине салона) на высоте 1500 мм от пола , °С , не более	2	-	-

Наименование параметра	Нормативное значение при температуре окружающего воздуха, °С		
	ниже 10	от 10 до 20	от 20 до 40
2.4. Перепад между температурой ограждения и температурой воздуха в 150 мм от ограждения, °С, не более	3	-	-
2.5. Перепад температуры воздуха по горизонтали (по длине салона), °С, не более	3	-	-
2.6. Температура пола, °С , не менее	10	-	-
Температура стенки, °С , не менее	10	-	-
2.7. Относительная влажность воздуха (при наличии системы увлажнения), %	от 30 до 70	от 30 до 70	не более 70
2.8. Скорость движения воздуха, м/сек, не более	0,25	0,4	0,4
Примечание: (*) - при наличие системы охлаждения воздуха			

Параметры, определяющие эффективность системы подогрева салона

Таблица А.29

Наименование показателя	Нормативное значение
1. Минимальный перепад температуры в помещении относительно минимально допустимой наружной температуры $t_{ТУ}$ (в соответствии с технической документацией на электропоезд), °С, не менее	$\Delta T = t_{ТУ} - t_{c\,min}$ *)
2. Допустимые отклонения температуры от заданного значения, °С	± 2
Примечание: (*) $t_{c\,min}$- минимальная температура в салоне при наружной температуре ниже 10°С (по таблице А.28)	

Параметры, определяющие эффективность системы охлаждения салона

Таблица А.30

Перепад температур воздуха относительно наружной в помещениях электропоезда, предназначенного для эксплуатации в регионах с температурой воздуха в летний период, °С		Допустимые отклонения температуры от заданного значения, °С
до плюс 33	до плюс 40	
не менее 6	не менее 12	±2

А.83. Параметры микроклимата в кабине машиниста и в служебном купе

Параметры, определяющие микроклимат в кабине машиниста и в служебном купе

Таблица А.31

Наименование параметра	Нормативное значение при температуре окружающего воздуха, °С		
	ниже 10	от 10 до 20	от 20 до 40
1. Температура воздуха на высоте 1500 мм от пола, °С	от 20 до 24	от 20 до 24	$22+0,25(t_н-19) \pm 2$
2. Перепад температуры воздуха по высоте 1500/150 мм, °С, не более	5	-	-
3. Перепад между температурой ограждения и температурой воздуха в 150 мм от ограждения, °С, не более	5	-	-
4. Температура пола, °С, не менее	10	-	-
5. Температура стенки, °С, не менее	15	-	-
6. Относительная влажность воздуха (при наличии системы увлажнения), %	от 30 до 70	от 30 до 70	не более 70
7. Скорость движения воздуха, м/сек, не более	0,25	0,4	0,4

Параметры, определяющие эффективность системы подогрева кабины машиниста

Таблица А.32

Наименование показателя	Нормативное значение
1. Минимальный перепад температуры в помещении относительно минимально допустимой наружной температуры $t_{ТУ}$ (в соответствии с технической документацией на электропоезд), °С, не менее	$\Delta T = t_{ТУ} - t_{c\,min}$ *)
2. Допустимые отклонения температуры от заданного значения, °С	± 2
Примечание: (*) $t_{c\,min}$- минимальная температура в кабине машиниста при наружной температуре ниже 10°С (по таблице А.31)	

Параметры, определяющие эффективность системы охлаждения кабины машиниста

Таблица А.33

Перепад температур воздуха относительно наружной в помещениях электропоезда, предназначенного для эксплуатации в регионах с температурой воздуха в летний период, °С	Допустимые отклонения температуры от заданного значения, °С

до плюс 33	до плюс 40	
не менее 6	не менее 12	±2

А.84. Уровни звука и звукового давления в октавных полосах частот в кабине машиниста, служебном купе и салоне

Предельно допустимые уровни звука и звукового давления в октавных полосах частот в кабине машиниста, служебном купе и салоне

Таблица А.34

Уровни звукового давления, в дБ, не более, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука, дБА, не более
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
99	91	83	77	73	70	68	66	64	75

А.85. Уровни инфразвука в кабине машиниста, служебных купе и салоне

Предельно допустимые уровни инфразвука
в кабине машиниста, служебных купе и салоне

Таблица А.35

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 кабине машиниста, служебных купе и салоне не должен превышать 105 дБ (лин).

А.86. Уровни вибрации (среднеквадратические значения виброускорений в третьоктавных полосах частот) в салоне

Предельно допустимые уровни вибрации
в салоне электропоезда (на сиденье)

Таблица А.36

Среднегеометрические частоты в 1/3 октавных полос, Гц	Среднеквадратические значения виброускорений, м/с^2	
	вертикальное направление, Z	горизонтальное направление, X,Y
2,0	0,40	0,20

Среднегеометрические частоты в 1/3 октавных полос, Гц	Среднеквадратические значения виброускорений, м/с^2	
	вертикальное направление, Z	горизонтальное направление, X,Y
2,5	0,36	0,25
3,15	0,32	0,30
4,0	0,28	0,40
5,0	0,28	0,50
6,3	0,28	0,63
8,0	0,28	0,80
10,0	0,36	1,00
12,5	0,45	1,26
16,0	0,58	1,60
20,0	0,73	2,00
25,0	0,90	2,50
31,5	1,13	3,10
40,0	1,46	4,00
50,0	1,80	5,00
63,0	2,30	6,33
80,0	2,90	8,04

А.87. Уровни вибрации (среднеквадратические значения виброускорений в третьоктавных полосах частот) в кабине машиниста

Предельно допустимые уровни вибрации
в кабине машиниста (на сиденье)

Таблица А.37

Среднегеометрические частоты в 1/3 октавных полос, Гц	Среднеквадратические значения виброускорений, м/с^2	
	вертикальное направление, Z	горизонтальное направление, X,Y
2.0	0.21	0.11
2.5	0.19	0.13
3,15	0,17	0,17
4,0	0,15	0,21
5,0	0,15	0,27
6,3	0,15	0,34
8,0	0,15	0,43
10,0	0,15	0,53
12,5	0,19	0,55
16,0	0,21	0,60
20,0	0,24	0,67
25,0	0,34	1,06
31,5	0,42	1,19
40,0	0,53	1,69
50,0	0,75	2,12
63,0	0,85	3,10
80,0	1,06	4,24

А.88. Показатели плавности хода в вертикальном и горизонтальном поперечном направлениях

Метод подтверждения соответствия

Для определения показателей коэффициента плавности хода в вертикальном (Wz) и горизонтальном поперечном (Wy) направлениях используют динамические процессы виброускорений в контрольных точках кузова вагона (на уровне пола).

Контрольными точками для показателей являются:

кузов (на уровне пола) в кабине машиниста (головной по ходу движения) над центрами масс тележек (или в точках, максимально приближенных к центрам масс) и в середине салона головного вагона и электромотрисы;

кузов (на уровне пола) над центрами масс тележек (или в точках, максимально приближенных к центрам масс) и в середине салона моторного и прицепного вагонов.

Показатели Wz и Wy для головного вагона электропоезда без пассажирского салона определяют только в кабине машиниста (головной по ходу движения).

Динамические процессы виброускорений регистрируют при проведении ходовых динамико-прочностных испытаний. Испытания проводят в соответствии с условиями и порядком, изложенными в СТ ССФЖТ 16.

Оценка плавности хода проводится для скоростей движения от половины конструкционной скорости до конструкционной скорости с шагом 10-20 км/ч (25 км/ч, если конструкционная скорость выше 200 км/ч).

Для расчета показателей плавности хода принимают динамические процессы виброускорений, зарегистрированные при движении вагона по прямым участкам пути и по участках пути, имеющих кривые R ≥ 600м (R ≥ 1000м для скоростного движения). Длительность измерений в каждом диапазоне скоростей должна быть не менее 200 секунд.

Вычисление показателя плавности хода производится для каждого (k-го) диапазона скоростей движения по формуле:

$$W_k = \alpha \cdot \widetilde{a}_k^{\,0,3} \qquad \text{(А.113)}$$

где W_k – показатель плавности хода для k-го диапазона скорости движения;

α = 4,346 для вибрации, действующей в вертикальном направлении;

α = 4,676 для вибрации, действующей в горизонтальном поперечном направлении;

$\widetilde{a}_k$ – среднее квадратическое значение корректированного виброускорения в k-ом диапазоне скорости движения, м/с^2.

Среднее квадратическое значение корректированного виброускорения $\widetilde{a}_k$ для k-го диапазона скоростей движения определяют по формуле:

$$\widetilde{a}_k = \sqrt{2\int_{f_н}^{f_в} q_н^2(f) S_k(f)\,df} \qquad \text{(А.114)}$$

где $f_н$ = 0,5 Гц – значение нижней граничной частоты диапазона измерения

плавности хода;

$f_в$ = 20 Гц – значение верхней граничной частоты диапазона измерения плавности хода;

$S_k(f)$ – функция спектральной плотности виброускорения в k-ом диапазоне скорости движения, м^2/с^4/Гц ;

$q_н(f)$ – значения нормированной амплитудно-частотной характеристики корректирующего фильтра, определяемые по формуле:

$$q_н(f)=1{,}15f\sqrt{\frac{(1+0{,}1f^2)}{(1+4{,}04f^2)((1-0{,}0364f^2)^2+0{,}045f^2)}} \qquad \text{(А.115)}$$

где f – частота колебаний, Гц.

Допускается разбивать время измерения T_k виброускорений при движении с данной скоростью на отрезки продолжительностью T_{kj}, каждому из которых соответствует свое среднее квадратическое значение корректированного виброускорения $\widetilde{a}_{kj}$, замеренного на неперекрывающихся участках пути. В этом случае среднее квадратическое значение корректированного виброускорения для k-го диапазона скорости движения $\widetilde{a}_k$ определяют по формуле:

$$\widetilde{a}_k=\sqrt{\sum_j \frac{T_{kj}}{T_k}\widetilde{a}_{kj}^{\,2}} \qquad \text{(А.116)}$$

где T_{kj} – продолжительность j-го отрезка времени k-го диапазона скорости движения, с;

T_k – суммарное время движения со скоростями, входящими в k-ый диапазон скоростей движения, с.

Оценку показателей Wz и Wy выполняют для состояний вагона без пассажиров и при максимальной населенности.

А.89. Показатели искусственного освещения помещений вагона

Таблица А.38

Наименование показателя	Нормативное значение
1	2
1. Рабочее освещение	
1.1. Тип светильников	общего освещения
1.2. Частота питания светильников с люминесцентными лампами, Гц, не менее	400
1.3. Освещенность в салоне, на высоте 0,8 м от пола и расстоянии 0,6 м от спинки дивана (кресла), лк, не менее	150
1.4. Освещение тамбура, межвагонного перехода	

1.4.1. Освещенность в тамбуре на полу, лк, не менее	20
1.4.2. Освещенность в межвагонном переходе на полу, лк, не менее (для электропоездов с конструкционной скоростью 160 км/ч и более)	50
1.5. Освещенность на нижней ступени при входе в вагон, лк не менее	10
1.6. Освещение бара, бистро:	
1.6.1. Освещенность на столах посетителей, лк, не менее	200
1.6.2. Освещенность на стойке раздачи, лк, не менее	200
1.6.3. Горизонтальная освещенность на высоте 0,8 м от пола в производственных помещениях, помещениях для хранения продуктов, лк, не менее	150
1.7. Освещение туалета:	
1.7.1. Вертикальная освещенность на высоте 1,5 м от пола и на расстоянии 0,3 м от зеркала, со стороны зеркала, лк, не менее	100
1.7.2. Горизонтальная освещенность на высоте 1,5 м от пола и на расстоянии 0,3 м от зеркала, лк, не менее	30
1.8. Освещение служебного купе:	
1.8.1 Освещенность на рабочем столике, лк, не менее	150
1.8.2. Вертикальная освещенность на электрощите, лк, не менее	100
1.9. Освещенность на электрических аппаратах в шкафах (рекомендуется применять переносной светильник с автономным или неавтономным питанием), лк, не менее	30
1.10. Розетки для подключения переносных светильников с неавтономным питанием в шкафах с электрическими аппаратами	наличие
2. Аварийное освещение помещений вагона	
2.1. Освещенность на полу основных проходов, лк, не менее	0,5

А.90. Показатели искусственного освещения кабины машиниста

Таблица А.39

Наименование показателя	Нормативное значение
1. Рабочее освещение	
1.1. Диапазон рабочих температур светильников общего освещения	в соответствии с рабочим диапазоном температур электропоезда
1.2. Освещенность на пульте управления, лк, при включении режима:	
1.2.1. Яркий свет	от 20 до 60
1.2.2. Тусклый свет	от 2 до 9
1.2.3. Аварийного освещения, не менее	3
1.3. Неравномерность освещенности (отношение максимальной освещенности к минимальной), не более	2:1
2. Местное освещение	
2.1. Освещенность места для графика движения на пульте управления на рабочем месте машиниста и места с размерами 200х300 мм на рабочем месте помощника машиниста	не менее 10 с плавной или ступенчатой регулировкой до 1
2.2. Неравномерность освещенности (отношение максималь-	5:1

ной освещенности к минимальной), не более	
2.3 Регулировка яркости шкал контрольно-измерительных приборов	плавная регулировка в диапазоне от 0,6 до 5,0±0,5 кд/м^2
3. Зеркальное отражение в стеклах окон кабины машиниста приборов, ламп подсветки приборов, светильников общего, аварийного и местного освещения	отсутствие
4. Розетки для включения переносных светильников с неавтономным питанием	наличие
5. Устройство, защищающее от слепящего воздействия солнечных лучей	
5.1. Ширина экрана	не менее ширины окна
5.2. Регулировка и фиксация экрана в любом положении по высоте окна не менее 2/3 высоты от верхней кромки	наличие

А.91. Уровни электромагнитного излучения в кабине машиниста

Предельно допустимые уровни электромагнитных излучений в кабине машиниста

Таблица А.40

Наименование показателя	Нормативное значение
1. Переменные магнитные поля промышленной частоты (50 Гц):	
1.1. Напряженность магнитного поля, Н, А/м, или магнитная индукция, В, мкТл, (Н/В), не более	80/100
2. Электрические поля промышленной частоты (50 Гц):	
2.1. Напряженность электрического поля, Е, кВ/м, не более	5
3. Постоянные магнитные поля:	
3.1. Напряженность постоянного магнитного поля, Н, кА/м, не более	8
4. Радиочастотный (РЧ) диапазон:	
4.1. Напряженность электрического поля, В/м	
4.1.1. В диапазоне РЧ от 0,03 до 3 МГц, не более	50
4.1.2. В диапазоне РЧ от 3 до 30 МГц, не более	30
4.1.3. В диапазоне РЧ от 30 до 300 МГц, не более	10
4.2. Напряженность магнитного поля, Н, А/м	
4.2.1. В диапазоне РЧ от 0,03 до 3 МГц, не более	5,0
4.2.2. В диапазоне РЧ от 30 до 50 МГц, не более	0,3
5. Электростатическое поле:	
5.1. Напряженность электростатического поля, кВ/м, не более	20

А.92. Уровни электромагнитного излучения в салоне

Предельно допустимые уровни электромагнитных излучений в салоне

Таблица А.41

Наименование показателя	Нормативное значение
1. Электрические поля: 1.1. Напряженность электрического поля, В/м	
1.1.1. В диапазоне частот от 30 до 300 кГц, не более	25,0
1.1.2. В диапазоне частот от 0,3 до 3 МГц, не более	15,0
1.1.3. В диапазоне частот от 3 до 30 МГц, не более	10,0
1.1.4. В диапазоне частот от 30 до 300 МГц, не более	3,0
1.1.5. Промышленной частоты (50 Гц), не более	500
2. Постоянное магнитное поле:	
2.1. Магнитная индукция, мТл, не более	1,0
3. Электростатическое поле:	
3.1. Напряженность электростатического поля, кВ/м, не более	15

А.93. Оснащенность санузлами

Метод подтверждения соответствия

Наличие и число санузлов для пассажиров, локомотивной бригады и поездного персонала проверяется визуальным контролем на электропоезде.

А.94. Оснащенность санузлами и специальными устройствами для инвалидов

А.94.1. Требования

А.94.1.1 Места для размещения инвалидов

В электропоезде не менее чем в одном вагоне (для электропоездов пригородного сообщения в головном вагоне) должны быть предусмотрены места для размещения не менее двух, а в электромотрисах не менее одного инвалида в креслах-колясках по ГОСТ Р 50602 1-9 типов по габаритной ширине в соответствии с ГОСТ Р 50603 (п. 4.4). Размещение инвалидов в креслах-колясках в пассажирском салоне не должно препятствовать перемещению по салону пассажиров и других инвалидов.

Места для размещения инвалидов в креслах-колясках должны быть оборудованы горизонтальными поручнями на боковых стенах, расположенными на высоте 800-1200 мм от уровня поверхности пола, вертикальными поручнями у дверей, средствами крепления кресел-колясок, откидными и (или) стационарными сиденьями для инвалидов, не пользующихся креслами-колясками, и сопровождающих их лиц.

Места для размещения инвалидов в креслах-колясках должны быть оборудованы устройствами, препятствующими самопроизвольному перемещению заторможенных колясок в продольном направлении или их опрокидыванию при разгоне и торможении поезда.

Ширина прохода для проезда инвалидных кресел-колясок должна быть не менее 800 мм.

А.94.1.2 Двери, предназначенные для доступа инвалидов на креслах-колясках

Предназначенные для посадки и высадки инвалидов входные двери вагона, а также дверь пассажирского салона должны иметь индивидуальное управление. Ширина дверного проема дверей для инвалидов в свету должна быть не менее 950 мм.

Пороги в дверных проемах для входа и выхода инвалидов должны иметь высоту не более 30 мм.

Двери пассажирского салона и купе, предназначенные для размещения инвалидов, должны иметь устройства фиксации в открытом положении.

А.94.1.3 Санузел для инвалидов

Вагон электропоезда, предназначенный для размещения инвалидов, должен быть оборудован специальным санузлом.

Планировка специального санузла должна предусматривать возможность свободного размещения и маневрирования кресла-коляски в соответствии с ГОСТ Р 50605.

Ширина дверей специального санузла должна быть не менее 1010 мм.

Расположение унитаза должно обеспечивать возможность установки инвалидного кресла-коляски сбоку от него.

В зоне размещения унитаза, симметрично с обеих сторон, на высоте 800 (± 10) мм от уровня поверхности пола должны быть установлены поворотные поручни круглого сечения длиной не менее 650 мм. Поручни должны разворачиваться в горизонтальной плоскости и фиксироваться в рабочем положении. Допускается установка одного из поручней стационарно. Унитаз должен оборудоваться ножным и ручным приводом сливного устройства.

А.94.1.4 Специальные устройства

Места в салоне и санузел, предназначенные для использования инвалидами, должны оборудоваться устройством связи с поездным персоналом.

Входные двери вагона, предназначенные для посадки и высадки инвалидов, должны быть оборудованы выдвижными (откидными) трапами или подъемниками грузоподъемностью не менее 300 кг с горизонтальной площадкой, габаритные размеры которой обеспечивают размещение на ней кресла-коляски. Горизонтальная площадка подъемника должна иметь ограждения.

На пути следования коляски при перемещении между салоном и станционной платформой с помощью трапа (подъемника) не должно быть порогов высотой более 30 мм. Горизонтальный зазор между подножкой вагона и горизонтальной площадкой подъемника, установленного на уровне пола вагона, не должен превышать 30 мм. Поверхность трапа (горизонтальной площадки подъемника) должна препятствовать скольжению.

В транспортном положении трап (подъемник) не должен выступать за пределы габарита подвижного состава. Система управления должна обеспечивать возможность движения поезда только при транспортном положении трапа (подъемника).

Вблизи наружных входных дверей, оборудованных трапом (подъемником), в тамбуре и снаружи вагона должны устанавливаться устройства вызова или связи с поездной бригадой расположенные на высоте 800-1200 мм от уровня пола вагона.

Помещение для размещения инвалидов должно оборудоваться устройствами визуальной информации.

А.94.1.5 Указательные надписи

На наружной поверхности боковой стены вагона, предназначенного для размещения инвалидов, в зоне входных дверей должна наноситься надпись: «Места для инвалидов» или соответствующая ей по смыслу пиктограмма. На наружной поверхности наружных входных дверей, предназначенных для посадки и высадки инвалидов, должна наноситься надпись: «Вход для инвалидов» или соответствующий ей по смыслу указательный знак. На боковых стенах пассажирского салона в зоне расположения мест для размещения инвалидов в

креслах-колясках должна наноситься надпись: «Места для инвалидов» или соответствующий ей по смыслу указательный знак.

А.94.2. Метод подтверждения соответствия

Наличие санузлов, специальных устройств и указательных знаков для инвалидов проверяется визуальным контролем на электропоезде.

Нормируемые значения проверяются методом измерений указанных расстояний. Для измерения должен использоваться измерительный инструмент с пределом основной погрешности не более 2%.

А.95. Планировка кабины машиниста и компоновка рабочих мест поездного персонала

Параметры планировки кабины

Таблица А.42

Наименование показателя	Нормативное значение
1. Высота свободного пространства от пола на рабочих местах, мм, не менее	2000
2. Глубина свободного пространства на рабочих местах от заднего края пульта, мм, не менее	1200
3. Расстояние от заднего края ниши пульта (по оси симметрии ниши) до лобового окна (по горизонтальной плоскости, проходящей через верхний край пульта), мм	от 700 до 900
4. Высота верхней кромки лобового окна от пола, мм, не менее	1835
5. Высота верхнего края пульта от пола, мм	от 1100 до1200
6. Высота от пола горизонтальной панели пульта, мм, не более	900
7. Угол наклона вертикальной панели пульта от вертикальной плоскости, град.	от 20 до 40
8. Угол наклона горизонтальной панели пульта от горизонтальной плоскости, град.	от 6 до 20
9. Дистанция наблюдения средств отображения информации, мм	от 350 до 750
10. Ниша пульта:	
10.1. Высота от пола, мм, не менее	830
10.2. Глубина, мм, не менее	600
10.3. Ширина в зоне размещения стоп ног, мм, не менее	600
11. Подножка:	
11.1. Высота заднего края подножки от пола, мм	от 150 до 250
11.2.Угол наклона площадки для стоп ног от горизонтали, град.	от 15 до 25
11.3. Глубина площадки для стоп ног, мм, не менее	500
11.4. Ширина площадки для стоп ног, мм, не менее	600
11.5. Глубина свободного пространства на полу для стоп ног от проекции заднего края пульта в нише, мм, не менее	170
12. Установка кресла машиниста в кабине:	
12.1. Высота сидения кресла на механизме крепления в крайнем нижнем положении от пола, мм	от 660 до 680
12.2. Расстояние продольного смещения кресла на механизме крепления от крайне переднего до крайне заднего положения, мм, не менее	400
12.3. Расстояние между проекциями на полу заднего края пульта и линии соединения сиденья и спинки кресла в среднем положении сиденья, мм	450±10

Наименование показателя	Нормативное значение
12.4. Время беспрепятственного покидания кресла, с, не более	3

А.96. Планировка салона, организация пассажирских мест

Параметры планировки салона

Таблица А.44

Наименование показателя	Нормативное значение
1. Высота свободного пространства в салоне от пола, мм, не менее	2000
2. Размеры сечения межвагонного перехода (в свету):	
2.1 Ширина проема, мм, не менее	600
2.2 Высота проема, мм, не менее	1800
3. Установка пассажирских кресел:	
3.1. Шаг между спинками кресел, расположенных напротив друг друга, мм	от 1600 до 1800
3.2. Шаг между спинками кресел, при многорядной посадке (друг за другом), мм, не менее	980
4. Двери:	
4.1. Наружные входные электропоездов пригородного сообщения	
4.1.1. Ширина проема, мм, не менее	1250
4.1.2. Высота проема, мм, не менее	1900
4.2. Наружные входные электропоездов дальнего сообщения	
4.2.1. Ширина проема, мм, не менее	800
4.2.2. Высота проема, мм, не менее	1900
4.3. Высота размещения (осевой линии) рукоятки двери или кнопки управления дверями над уровнем пола салона, мм	800 - 1200
4.4. Высота размещения (осевой линии) дополнительной кнопки управления входными дверями на наружной стороне вагона для электропоездов, предназначенных для посадки пассажиров с низких платформ и оборудованных входными дверями с индивидуальными органами управления, мм, не более	1200
5. Лестницы:	
5.1. Шаг ступенек для пассажиров, мм, не более	270
5.2. Ширина ступенек для пассажиров, мм, не менее	1000
5.3. Глубина ступенек для пассажиров, мм, не менее	180
5.4. Диаметр поручня у входных дверей для пассажиров, мм	от 25 до 35
5.5. Зазор между поручнем и кузовом, мм, не менее	50
5.6. Начало рабочего участка поручня от уровня головки рельса, мм, не выше	1200

Спинки крайних к проходу пассажирских кресел имеющих одно фиксированное положение должны быть оборудованы поручнями для поддержания равновесия стоящих пассажиров в движении. Поручни должны располагаться в пассажирском салоне на высоте 800 – 1200 мм от уровня пола с шагом размещения не более 2 м. Выход поручня за габаритный размер спинки кресла по ширине не допускается.

А.97. Компоновка органов управления и средств отображения информации на пульте управления

Параметры компоновки органов управления (ОУ) и средств отображения информации (СОИ)

Таблица А.43

Наименование показателя	Нормативное значение
1. Зона размещения маршрутных документов в центре моторной панели по оси симметрии ниши:	
1.1. Слева от оси симметрии ниши, мм, не более	100
1.2. Справа от оси симметрии ниши, мм, не более	100
2. Зона размещения рычага контроллера машиниста вертикального исполнения слева от оси симметрии ниши, мм	от 200 до 350
3. Зона размещения органов управления тормозами, с рычагом управления	
3.1.Вертикального исполнения справа от оси симметрии ниши, мм	от 200 до 450.
3.2. Горизонтального исполнения (геометрический центр) справа от оси симметрии ниши, мм	от 500 до 560
4. Зона размещения на информационной панели СОИ для контроля скорости, сигналов безопасности, аварийной сигнализации по оси симметрии ниши:	
4.1. Слева от оси симметрии ниши, мм, не более	200
4.2. Справа от оси симметрии ниши, мм, не более	200
5. Зоны размещения на информационной панели СОИ для контроля тяги, торможения и диагностики справа от оси симметрии ниши, мм	от 200 до 750
6. Зона размещения СОИ и ОУ вспомогательными переключениями от оси симметрии ниши, мм	от 250 до 750

А.98. Уровень внешнего шума

Требования

Предельно допустимый уровень внешнего шума, создаваемого электропоездом при движении со скоростью, равной 2/3 конструкционной, в режиме тяги с реализацией не менее 2/3 тяговой мощности, на расстоянии 25 м от оси пути должен быть не более:

при движении по бесстыковому пути 84 дБА;

при движении по звеньевому пути 87 дБА.

А.99. Герметичность емкостей и/или трактов для охлаждающей и/или изоляционной жидкости силового электрооборудования

Проверка подтверждения обеспечение герметичности емкостей и/или трактов для охлаждающей и/или изоляционной жидкости силового электрооборудования выполняется методом визуального контроля. После прогрева электрооборудования электропоезда до установившихся значений температур охлаждающих жидкостей, на стоянке произвести визуальный (органолептический) контроль отсутствия течей трубопроводов и узлов систем охлаждения.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 9
к приказу Минтранса России
от 19 ноября 2009 г. № 209

В Нормах безопасности НБ ЖТ ЦТ 03-98 «Электропоезда. Нормы безопасности»:

1) в графе 1 пункта 8.9 таблицы 1 слова «не менее» заменить словами «не более»;

2) в третьем абзаце главы 4 после цифр «1.1» дополнить цифрами «1.6» и после цифр «6.2» дополнить цифрами «7.1».