Стандарт Системы сертификации
на федеральном железнодорожном транспорте

Специальный подвижной состав

Типовая методика тормозных испытаний

Издание официальное

Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Государственным унитарным предприятием Всероссийский научно-исследовательский институт тепловозов и путевых машин МПС России (ГУП ВНИТИ МПС России)

Исполнители: Ю.В. Мещерин, к.т.н; В.Ф. Зубков; П.П. Гущин; С. В. Перфилов; А.А. Рыбалов, к.т.н; А.Г. Лунин

ВНЕСЕН Центральным органом системы сертификации на федеральном железнодорожном транспорте - Департаментом технической политики МПС России, Департаментом пути и сооружений МПС России

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ указанием МПС России от "29" августа 2001г. № М-1503у

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения МПС России

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Объект испытаний 2
4 Проверяемые (определяемые) сертификационные показатели (характеристики) 2
5 Методы испытаний 4
6 Условия проведения испытаний 5
7 Средства испытаний 6
8 Порядок проведения испытаний 7
9 Порядок обработки данных и оформления результатов испытаний 10
10 Требования безопасности и охраны окружающей среды 12
Приложение А Протокол тормозных испытаний 14
Приложение Б Коэффициенты статического трения тормозных колодок 15
Приложение В Библиография 16
Лист регистрации изменений 17

Стандарт Системы сертификации
на федеральном железнодорожном транспорте

Специальный подвижной состав
Типовая методика тормозных испытаний

Дата введения 2001 - 08-31

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает обязательную для испытательных центров, аккредитованных в Системе сертификации на федеральном железнодорожном транспорте (ССФЖТ), типовую методику (ТМ) тормозных испытаний специального подвижного состава (СПС) при проведении его сертификации.

1.2 По данной методике могут также проводиться приемочные и другие виды (категории) испытаний СПС.

1.3 На основе ТМ аккредитованные в ССФЖТ испытательные центры (лаборатории) при необходимости разрабатывают рабочие методики испытаний (РМ), учитывающие требования программы испытаний конкретных типов СПС.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы (НД):

ГОСТ 8.207-76 ГСИ. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения

ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 1205-73 Колодки чугунные тормозные для вагонов и тендеров железных дорог широкой колеи. Конструкция и основные размеры

ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 13837-79 Динамометры общего назначения. Технические условия

ГОСТ 30249-97 Колодки тормозные чугунные для локомотивов. Технические условия

ОСТ 32.92-97 Машины путевые. Пневмосистемы и передачи рычажные тормозные. Технические требования

ФТС ЖТ ЦП 035-99 Специальный подвижный состав. Общие требования по сертификации

МИ 1317-86 ГСИ. Результаты и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров. Методические указания.

3 Объект испытаний

3.1 Настоящую ТМ используют при тормозных испытаниях самоходного и несамоходного СПС.

3.2 Объектом испытаний является СПС, изготовленный в соответствии с утвержденным проектом, укомплектованный запасными частями и другим оборудованием, технической документацией, прошедший испытания в объеме приемо-сдаточных, включая взвешивание, принятый ОТК завода-изготовителя и заводским инспектором-приемщиком (при его наличии на предприятии).

3.3 Для проведения сертификационных испытаний СПС должен быть отобран в соответствии с требованиями НД ССФЖТ с оформлением акта отбора.

4 Проверяемые (определяемые) сертификационные показатели (характеристики)

Показатели эффективности тормозов и характеристики тормозной системы, определяемые в соответствии с ФТС ЖТ ЦП 035-99 при сертификации СПС, приведены в таблице 1. Здесь же указаны НД, в которых регламентированы сертификационные показатели, нормативные значения этих показателей и методы их определения.

Таблица 1- Проверяемые показатели и характеристики

№ п/п	Наименование показателя, характеристики	Нормативный документ. Нормативное значение сертификационного показателя		Метод, способ определения, контроля показателя
1	2	3		4
1	Тормозной путь, м, не более с максимальных скоростей, км/ч:	[1], приложения 2 и 5: рис.1	рис.4	Испытания
	100	880	790	
	90	840	760	
	80	830	760	
	70	630	580	
	60	470	430	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
2	Расчетный тормозной коэффициент (коэффициент силы нажатия тормозных колодок), не менее для максимальных скоростей, км/ч: до 80 включительно 90 100	[1], приложение 2, пп.1 и 2 0,33 0,44 0,55	Испытания, расчет
3	Удержание стояночным ручным тормозом при усилии на маховике (рукоятке) 35 кгс на нормируемом уклоне, ‰	ОСТ 32.92, п.3.11 40	Испытания, расчет
4	Плотность тормозной сети (снижение зарядного давления), кгс/см^2, не более: - самоходных ПМ - несамоходных ПМ	 [2], п. 13.3 0,2 в 1мин или 0,5 в 2,5 мин [3], р. 2, п. 8.2.2 0,1 за 5 мин	Испытания
5	Плотность тормозных цилиндров (ТЦ) (снижение давления), кгс/см^2, не более : -самоходных ПМ (при 4 кгс/см^2) -несамоходных ПМ (при 1,4-1,8 кгс/см^2)	 [2], п. 10.1.7 0,2 за 1 мин [3], р. 2, п. 8.3.3 0,1 за 3 мин	Испытания
6	Функционирование пневматического тормоза самоходных ПМ		
6.1	Показатели работы крана машиниста: – плотность уравнительного резервуара (снижение зарядного давления), кгс/см^2, не более – время служебной разрядки тормозной магистрали с 5,0 до 4,0 кгс/см^2, с	 [2], п. 6.3.16.9 0,1 за 3 мин [2], п. 6.3.16.6 4-5	Испытания

Окончание таблицы 1

1	2	3			4
	– время экстренной разрядки с 5,0 до 1,0 кгс/см^2, с, не более – время ликвидации сверхзарядного давления, с	[2], п. 6.3.16.6 3 [2], п. 6.3.16.7 80-110			
6.2	Обеспечение краном вспомогательного тормоза максимального давления в ТЦ, кгс/см^2	[2], п.13.6.1 3,8-4,0			Испытания
6.3	Время разрядки магистрали комбинированным краном и стоп-краном, с, не более	[2], п.13.7 3			Испытания
6.4	Показатели воздухораспределителя (ВР) – чувствительность к торможению, кгс/см^2 – отсутствие самоотпуска, мин, не менее	[2], п.13.8 0,5-0,8 5			Испытания
6.5	Время падения давления с 6,0 до 5,0 кгс/см^2 в резервуарах объемом 1000 л через блокировочное устройство, с, не более	[2], п. 13.9 12			Испытания
7	Действие пневмотормоза несамоходных ПМ: – чувствительность к торможению, кгс/см^2	[3], р.2, пп. 8.3.1, 8.3.2 0,5-0,6			Испытания
	–отсутствие самоотпуска, мин, не менее	5			
8	Давление в ТЦ самоходных и несамоходных ПМ, кгс/см^2, после разрядки магистрали до 3,5 кгс/см^2 на	[3], р.2, пп.8.3.3, 8.3.4; [4]			Испытания
	режимах ВР:	ВР№ 483 с камерой		ВР№270-6	
		295-001	295М-001		
	– порожнем	1,4-1,8	1,4-1,8	1,1-1,5	
	– среднем	2,8-3,3	3,0-3,4	2,3-3,0	
	– груженом	3,9-4,5	4,0-4,5	3,8-4,3	

5 Методы испытаний

5.1 Измерения тормозных путей самоходных ПМ проводят при торможениях с различных начальных скоростей.

Прямые измерения выполняют на участке с предварительной разметкой (с помощью рулетки) при торможениях СПС от фиксированной отметки (знака).

При косвенных измерениях тормозной путь находят из произведения длины развертки круга катания контрольной колесной пары на количество оборотов ее за время торможения. Сигналы отметчика оборотов фиксируют осциллографом, счетчиком импульсов или другими приборами. Развертку круга катания колес измеряют рулеткой по следу перекатывания СПС по прямому пути на 3-4 оборота колесной пары.

Тормозные пути несамоходного СПС определяют с помощью метода «бросания», при котором автотормоза СПС срабатывают после отцепки СПС от тяговой единицы (при достижении требуемой скорости), которая продолжает двигаться на безопасном расстоянии перед испытываемым СПС.

5.2 Силы нажатия тормозных колодок на колеса при действии пневматического и отдельно ручного тормоза измеряют на стоянке с использованием силомеров: гидравлических, механических или тензометрических, устанавливаемых в башмаки вместо колодок.

5.3 Экспериментальную проверку эффективности ручного тормоза проводят путем закрепления СПС на пути с уклоном 40‰ (ОСТ 32.92) без применения пневмотормоза и выдержки в заторможенном состоянии не менее 5 мин.

При отсутствии уклона необходимой крутизны эффективность ручного тормоза определяют расчетным методом, используя результаты замеров сил нажатия колодок ручного тормоза и известные значения коэффициента статического трения тормозных колодок или измеренные силы страгивания СПС вспомогательным тяговым средством. Силу страгивания измеряют динамометром.

5.4 Длительность тормозных процессов измеряют секундомером или путем осциллографирования.

6 Условия проведения испытаний

6.1 При подготовке СПС к тормозным испытаниям проводят внешний осмотр тормозного оборудования, проверяют его комплектность по технической документации СПС. Проверяют функционирование и регулируют пневматическую и рычажную системы тормоза согласно [1] и в соответствии с руководством по эксплуатации (РЭ) конкретного СПС.

6.2 На испытываемом СПС устанавливают образцовые манометры и преобразователи давления в элементах пневмосистемы. При необходимости монтируют датчики частоты вращения колесных пар. В кабине машиниста размещают регистрирующие приборы и подключают их к бортовой электросети СПС.

6.3 На стоянке измеряют силы (действительные) нажатия тормозных колодок на колесо при действии пневматического и отдельно ручного стоя-

ночного тормоза. Проверяют возможность удержания СПС стояночным тормозом на пути с нормируемым уклоном.

Силы нажатия колодок измеряют при 3-5 значениях давления в ТЦ от 0,5 до 4,5 кгс/см^2, а также при затяжке ручного тормоза усилием 35 кгс на маховике (рукоятке) привода.

Результаты измерений сил нажатия колодок учитывают при назначении величин давления в ТЦ (режимов торможения) при ходовых тормозных испытаниях.

6.4 Испытания СПС для определения тормозных путей проводят на прямых (R≥1000 м) горизонтальных участках пути или с уклонами не более 3‰. Протяженность закрытого перегона должна обеспечивать возможность разгона СПС передним и задним ходом до конструкционной скорости и остановку СПС.

При испытаниях СПС должен иметь запас топлива, воды и песка в объемах 2/3 от максимальных.

Испытания проводят при начальной толщине тормозных колодок не менее 20 мм и притертой рабочей поверхности не менее 80% от номинальной площади каждой колодки. Рельсы должны быть сухими и без загрязнений на поверхности катания. Подачу песка под колеса в процессе торможения осуществляют при минимальном (менее 10%) запасе сцепления колес с рельсами [5].

Проведение испытаний предпочтительно в светлое время суток и допустимо при достаточном искусственном освещении.

6.5 Измеряемые в ходе испытаний параметры тормозных процессов и характеристики вносят в рабочий протокол (приложение А).

7 Средства испытаний

7.1 Применяемые при испытаниях средства испытаний приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств испытаний

Наименование контролируемого показателя, характеристики тормоза	Наименование испытательного оборудования (ИО), средств измерений (СИ), тип, ГОСТ или ТУ	Основные характеристики ИО, СИ по паспорту, технической документации
1	2	3
1 Давление в воздухопроводах	Манометр образцовый по [6]	(0-1,0)МПа((0-10) кгс/см^2), класс точности 0,4
2 Длительность тормозных процессов	Секундомер «АГАТ» 4295В по [7]	Емкость шкал 60 с и 60 мин, погрешность не более 1%

Продолжение таблицы 2

1	2	3
3 Действительная сила нажатия тормозной колодки	Измеритель деформации ИДЦ-1 по [8] Преобразователь силы	(0-19990) единиц относительной деформации (еод), погрешность не более ±20 еод (0-70)кН ((0-7)тс) погрешность не более 2%
4 Сила страгивания СПС	Динамометр растяжения ДПУ-10-2, ГОСТ 13837	(0-100) кН ((0-10) тс), класс точности 2
5 Сила затяжки ручного тормоза	Динамометр растяжения ДПУ-01-2, ГОСТ 13837	(0-1)кН ((0-0,1)тс), класс точности 2
6 Скорость СПС	Скоростемер 3 СЛ2М-150/220П по [9]	(0-150) км/ч, погрешность не более 2%
7 Тормозной путь	Рулетка Р10УЗК, ГОСТ 7502 Осциллограф Н044 по [10] Преобразователь частоты вращения колесной пары ППЭ-Д1, МП5.178.031 Счетчик импульсов СИ.206 по [11]	(0-10) м, класс точности 3 До 100В, погрешность не более 2% (0-5000) об/мин, класс точности 0,1 (0-999999) импульсов, класс точности 0,1

7.2 Для контроля показателей допускается применение аналогичного ИО и СИ с характеристиками точности, не уступающими приведенным в таблице 2.

7.3 СИ должны проходить периодическую поверку, а ИО - аттестацию.

8 Порядок проведения испытаний

8.1 Определение тормозной эффективности СПС состоит в измерении тормозных путей при экстренном пневматическом торможении одиночного СПС с конструкционной скорости. Самоходный СПС перед торможением разгоняют самостоятельно, а для несамоходных - используют вспомогательный тяговый подвижной состав (локомотив или самоходный СПС), который перед торможением испытываемого СПС отцепляют на ходу с помощью дистанционного устройства (метод «бросания»).

Для предварительной оценки эффективности тормозов несамоходного СПС проводят совместные торможения сцепа (поезда) со скорости не менее 60 км/ч.

При измерениях тормозных путей регистрируют скорость СПС в начале торможения, время наполнения и давление в ТЦ и продолжительность

торможения. Отмечают также фактический профиль пути, состояние колес (бандажей), колодок, рельсов и метеоусловия.

Измерениям тормозных путей предшествуют измерения или расчет действительных сил нажатия колодок.

СПС испытывают в порожнем и полностью загруженном состоянии на всех режимах тормоза, обеспечивающих нормативные силы расчетного тормозного нажатия (на 100 тс веса) и отсутствие заклинивания колесных пар.

8.2 Расчетный тормозной коэффициент, реализованный при экстренном торможении самоходного и несамоходного СПС, определяют по результатам измерения тормозных путей.

8.3 Эффективность ручного стояночного тормоза СПС при затянутом силой 35 кгс маховике (рычаге) проверяют одним из способов :

- затормаживанием СПС на пути с нормируемым уклоном;
- измерением силы страгивания СПС на горизонтальном пути, причем эта сила должна быть не менее величины, эквивалентной силе страгивания на нормируемом уклоне;
- измерением силы нажатия колодок ручного тормоза. При этом произведение суммарной силы на коэффициент статического трения колодок (приложение Б) должно быть не менее величины, эквивалентной силе страгивания на нормируемом уклоне.

8.4 Рычажная передача тормоза СПС должна быть отрегулирована в соответствии с конструкторской документацией (РЭ).

При отпущенном тормозе колодки должны равномерно отходить от поверхности катания колес, обеспечивая зазор 5 - 8 мм. При отсутствии доступа к колодкам зазор контролируют по величине выхода штока ТЦ и передаточному числу рычажной передачи. Боковые грани колодок в прижатом состоянии не должны выходить за наружные торцы колес (бандажей).

Колодки должны быть притерты, площадь рабочей поверхности колодки должна быть не менее 80% от номинальной.

8.5 Плотность тормозной сети самоходного СПС проверяют при зарядном давлении, соответствующем типу тормоза (ВР). После перекрытия крана двойной тяги или комбинированного крана по манометру наблюдают падение давления в тормозной магистрали.

8.6 Зарядку тормозной сети несамоходного СПС для проверки показателей по пунктам 4,5,7,8 таблицы 1 настоящей ТМ следует производить от тормозной сети локомотива или с использованием типовой испытательной установки, схема и описание которой приведены в [3] (раздел 2, п. 8.1.2).

Плотность тормозной сети несамоходного СПС проверяют при зарядном давлении, соответствующем типу ВР. Зарядку тормозной сети производят при включенном ВР. После зарядки тормозной сети СПС перекрывают разобщительный кран между воздухопроводом испытываемой СПС и воздухопроводом испытательной установки (или локомотива). По манометру тормозной магистрали наблюдают падение давления.

8.7 Плотность ТЦ самоходного СПС проверяют после произведенного торможения и установки ручки крана машиниста в положение перекрыши или перекрытия разобщительного крана воздухопровода ТЦ (при кране вспомогательного тормоза).

8.8 Плотность ТЦ несамоходного СПС проверяют после снижения давления в тормозной магистрали до 3,5 кгс/см. По манометру ТЦ наблюдают падение давления.

8.9 Функционирование тормозной системы самоходного СПС

8.9.1 Проверка кранов машиниста

У кранов машиниста №№ 394 и 395 проверяют плотность уравнительного резервуара, для чего тормозную сеть заряжают до нормального давления (не менее 5,0 кгс/см) и ручку крана переводят в IV положение. Завышение давления при этом не допускается.

Темп служебной разрядки проверяют при установке ручки крана машиниста в V положение.

Темп экстренной разрядки проверяют при установке ручки крана машиниста в VI положение.

Время ликвидации сверхзарядного давления при снижении давления в уравнительном резервуаре с 6,0 до 5,8 кгс/см^2 при II положении ручки крана машиниста должно быть в пределах (80-110) с.

8.9.2 Кран вспомогательного тормоза проверяют на обеспечение максимального давления в ТЦ (3,8 - 4,0) кгс/см^2.

8.9.3 ВР проверяют на чувствительность к торможению при равнинном режиме снижением давления в уравнительном резервуаре (тормозной магистрали) краном машиниста в один прием на (0,5 - 0,6) кгс/см^2, а при действии воздухораспределителя через кран № 254 - на (0,7 - 0,8) кгс/см^2. При этом воздухораспределитель должен сработать и самопроизвольно не отпускать в течение 5 мин. При установке ручки крана машиниста в поездное положение тормоз должен полностью отпустить, что контролируют по отходу колодок от колес или возвращению штока ТЦ в исходное положение.

8.9.4 Действие комбинированного крана проверяют при резком повороте ручки до упора по часовой стрелке, а действие стоп-крана поворотом ручки на себя. При этом время снижения давления в тормозной магистрали с 5,0 до 1,0 кгс/см^2 не должно превышать 3 с.

8.10 Действие пневматического тормоза несамоходного СПС проверяют снижением давления в тормозной магистрали на (0,5 - 0,6) кгс/см^2, при котором тормоз должен сработать и не отпускать самопроизвольно в течение 5 мин. При повышении давления в тормозной магистрали до зарядного тормоз должен полностью отпустить.

8.11 На самоходном и несамоходном СПС с ВР грузового типа давление в ТЦ при порожнем, среднем и груженом режимах ВР определяют по показаниям манометра ТЦ после разрядки тормозной магистрали до 3,5 кгс/см^2.

8.12 Автоматический регулятор рычажной передачи тормоза на несамоходном СПС проверяют на стягивание передачи в следующем порядке. Измеряют расстояние «а» между торцом защитной трубы регулятора и соединительной муфтой . Вращением корпуса регулятора на один оборот рычажную передачу распускают. После полного служебного торможения размер «а» должен измениться на 15 - 20 мм при регуляторе РТРП- 675М. Обратным вращением корпуса регулятора рычажную передачу стягивают до восстановления первоначального размера «а».

8.13 Блокировочное устройство (№ 367) тормоза самоходного (двухкабинного) СПС проверяют на проходимость воздуха при переводе ручки крана машиниста в I положение и открытии концевого крана тормозной магистрали со стороны проверяемого прибора. Проверку проводят при начальном давлении в главных резервуарах (ГР) не менее 8 кгс/см^2 и выключенных компрессорах в диапазоне снижения давления с 6,0 до 5,0 кгс/см^2. Проходимость блокировочного устройства считается нормальной, если указанное снижение давления в ГР объемом 1000 л происходит за время не более 12 с. При меньшем объеме ГР нормируемое время пропорционально уменьшается.

9 Порядок обработки данных и оформления результатов испытаний

Результаты тормозных испытаний СПС получают после обработки данных испытаний (визуальных наблюдений и инструментальных измерений). Обработку данных испытаний и оценку погрешностей результатов измерений выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 8.207 и Методическими указаниями МИ 1317.

Грубые погрешности измерений (промахи) исключают при графической обработке данных испытаний или путем расчета определяемых показателей по известным параметрам тормозной системы СПС.

Результаты измерений представляют в форме:

$\tilde{A} \pm \Delta$; $P = 0,95$,

где $\tilde{A}$ - результат измерения;

Δ - доверительные границы погрешности результата измерения;

P - доверительная вероятность.

Погрешности прямых измерений сил определяют по паспортным данным СИ (приборов).

Длину тормозного пути, определяемую путем регистрации вращения колесных пар СПС, вычисляют по формуле

$$S=L \cdot n, \text{ м}, \qquad (1)$$

где L – измеренная развертка круга катания контрольной колесной пары, м;

n – количество оборотов колесной пары от момента установки ручки крана машиниста (стоп-крана) в тормозное положение до полной остановки СПС.

$$\delta S = \sqrt{(\delta L)^2 + (\delta n)^2}\ ,\% \qquad (2)$$

где δL и δn – относительные погрешности соответственно длины развертки круга катания и количества оборотов колесной пары, %.

Для статистической обработки повторных измерений тормозных путей при разбросе показаний начальных скоростей результаты испытаний графически или расчетом (по реализованным замедлениям) приводят к контрольной начальной скорости.

По результатам измерений тормозных путей СПС определяют величины реализованных расчетных тормозных коэффициентов (коэффициентов силы нажатия тормозных колодок), используя номограммы, приведенные в приложении 5 к [1] (рисунки 1, 4) или в приложении 3 к [12] (рисунки 3.1, 3.12). Причем для несамоходного СПС применяют номограммы грузовых поездов, а для самоходного – соответственно пассажирских.

При этом величины тормозных путей одиночно следующего СПС должны быть вначале приведены к условиям торможения поезда. Необходимую поправку вычисляют как дополнительный подготовительный путь с учетом меньшего времени подготовки тормозов к действию у одиночного СПС по сравнению с поездами, для которых оно принято равным 4 и 7с соответственно для пассажирских и грузовых [12].

Тормозные пути, полученные при вынужденных торможениях СПС на спусках (не круче 3‰), приводят с помощью номограмм к нулевому профилю способом интерполирования.

Расчетную силу нажатия тормозных колодок на ось, реализованную при тормозных испытаниях, определяют по формуле

$$K_{po} = \vartheta_p \cdot Q/m,\ тс, \qquad (3)$$

где ϑ_p – расчетный тормозной коэффициент;

Q – вес СПС, тс;

m – количество тормозных осей СПС.

Поскольку тормозные номограммы [1] построены для поездов с чугунными колодками, то при использовании их для СПС с композиционными колодками следует учитывать указанные ниже соотношения эквивалентных расчетных тормозных коэффициентов, т.е. обеспечивающих при одинаковых начальных скоростях подвижного состава равные тормозные пути [5], (таблица 1.1):

Тип колодок	Расчетные тормозные коэффициенты		
чугунные/композиционные	0,33/0,14	0,44/0,18	0,55/0,22

По результатам измерений действительных сил нажатия тормозных колодок расчетные (приведенные) силы нажатия колодок вычисляют по формулам [12], п.1.3.3:

–для чугунных колодок

$$K_p=2,22K(16K+100)/(80K+100), \text{ тс} \quad (4)$$

–для композиционных колодок

$$K_p=1,22K(K+20)/(4K+20), \text{ тс}, \quad (5)$$

где К – действительная сила нажатия одной колодки, тс.

Расчетный тормозной коэффициент СПС находят из отношения суммы расчетных сил нажатия колодок к весу СПС.

Величину уклона пути, на котором СПС удерживается на стоянке ручным тормозом, определяют из выражения

$$i_c = \frac{B_c}{Q}, \text{‰} \quad (6)$$

где B_c - сила страгивания СПС, заторможенного на горизонтальном участке пути, тс.

Среднее квадратическое отклонение величины уклона вычисляют по формуле:

$$\delta i_c = \sqrt{(\delta B_c)^2 + (\delta Q)^2}, \% \quad (7)$$

При экспериментально-аналитическом способе определения силы страгивания СПС используют произведение

$$B_c=\Sigma K_{ст} \varphi_{ст}, \text{ тс}, \quad (8)$$

где $\Sigma K_{ст}$ - сумма измеренных сил нажатий колодок стояночного тормоза, тс;

$\varphi_{ст}$ - коэффициент статического трения колодок (приложение Б).

Результаты тормозных испытаний для целей сертификации СПС оформляют протоколом по форме, принятой в конкретном аккредитованном в ССФЖТ испытательном центре (лаборатории).

10 Требования безопасности и охраны окружающей среды

Персонал, участвующий в испытаниях, должен иметь специализированную подготовку и быть своевременно ознакомлен с устройством и действием тормозной системы СПС, а также с требованиями ПТЭ [13] и инструкций, регламентирующих безопасность движения поездов на железных дорогах Российской Федерации и

При подготовке к испытаниям и при проведении стационарных испытаний СПС закрепляют в обоих направлениях установкой под колеса двух тормозных башмаков.

Датчики давления воздуха, образцовые манометры и силомеры для измерения нажатий колодок устанавливают после перекрытия соответствующих трубопроводов и выпуска из них сжатого воздуха.

СИ, аппаратуру и соединительные кабели крепят к элементам конструкции СПС. Питающее напряжение на измерительные приборы подают по окончании электрического монтажа.

Испытания проводят в светлое время суток или при искусственном освещении, обеспечивающем безопасность их проведения.

При определении тормозных путей несамоходного СПС методом «бросания» необходимо применять самоходную единицу тягового подвижного состава, оборудованную устройством дистанционного расцепления автосцепок. Обслуживающий персонал и испытатели на расцепляемых единицах подвижного состава должны быть обеспечены радиосвязью.

Количество испытателей и обслуживающего персонала на СПС, особенно в поездках, должно быть минимально достаточным. Взаимодействие локомотивной бригады и испытателей организует руководитель испытаний, назначенный в установленном порядке.

Руководитель испытаний должен проинструктировать испытателей по технике безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004.

Применяемые при подготовке и проведении испытаний оборудование и инструмент должны обеспечивать безопасность обслуживания и применения, иметь свидетельства о поверках, удовлетворять требованиям ГОСТ 12.2.003.

Тормозные испытания по сравнению с обычной эксплуатацией СПС не должны оказывать дополнительного воздействия на окружающую среду.

Приложение А
(рекомендуемое)

Протокол тормозных испытаний

Специальный подвижной состав.....Служебная масса (вес) ..... т (тс)
Количество осей .....Диаметр колес ..... м
Количество и тип тормозных колодок .....
Дополнительный тормоз.....
Место испытаний .....Дата .....
Метеоусловия .....

№ заезда	Начальная скорость, км/ч	Давление в ТЦ, МПа ($кгс/см^2$)	Количество оборотов колесной пары	Тормозной путь, м	Время торможения,с	Примечания (вид торможения)
1	2	3	4	5	6	7

Измерения выполнили: (подписи) (Ф.И.О.)

Приложение Б
(рекомендуемое)
Коэффициенты статического трения тормозных колодок

Тип колодок	Сила нажатия одной колодки, тс						
	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0
Локомотивная чугунная, ГОСТ 30249	0,48	0,40	0,36	0,34	0,31	0,28	0,27
Вагонная чугунная, ГОСТ 1205	0,65	0,50	0,43	0,39	0,33	0,29	0,25
Композиционная 8-1-66 по [14]	0,50	0,37	0,33	0,29	0,25	0,23	0,24
Композиционная 328-303 по [15]	0,60	0,34	0,28	0,25	0,23	0,20	0,21

Приложение В
(справочное)
Библиография

[1] ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277 Инструкция по эксплуатации тормозов подвижного состава железных дорог (с дополнениями и изменениями, утвержденными указаниями МПС России от 11.06.1997г. № В-705у и от 19.02.1998г.№В-181у), М.: Транспорт-Трансинфо, 1998

[2] ЦТ-533 Инструкция по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию тормозного оборудования локомотивов и моторвагонного подвижного состава/МПС России, М.: Техинформ, 1998

[3] ЦВ-ЦЛ-292 Инструкция по ремонту тормозного оборудования вагонов/МПС России, М.: Транспорт-Трансинфо, 1999

[4] Автотормозное и пневматическое оборудование подвижного состава рельсового транспорта. Каталог комплектующего оборудования (20-90-06). М. : ЦНИИТЭИ тяжмаш, 1990

[5] Типовой расчет тормоза грузовых и рефрижераторных вагонов/МПС России, М.: ВНИИЖТ, 1996

[6] ТУ 25-05-1664-74 Манометры и вакуумметры деформационные образцовые с условными шкалами типов МО и ВО. Технические условия

[7] ТУ 25-1819.0021 Секундомеры механические. Технические условия

[8] ТУ 25.06.1408-78 Измерители деформации цифровые ИДЦ-1. Технические условия

[9] ТУ 25.0519.005-82 Скоростемеры локомотивные типа 3 СЛ2М-150/220.П.Технические условия

[10] ТУ 25.1601-82 Осциллографы светолучевые Н044. Технические условия

[11] ТУ 25-01.888-78 Счетчики импульсов СИ.206. Технические условия

[12] Правила тяговых расчетов для поездной работы /МПС СССР, М.: Транспорт, 1985

[13] ЦРБ/756 Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, М.: Транспорт, 2000

[14] ТУ 38.114.166-79 Колодка композиционная с сетчато-проволочным каркасом . Технические условия

[15] ТУ 38.114.292-85 Колодка тормозная композиционная для вагонов со стальным штампованным каркасом. Технические условия

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменение	Номера листов (страниц)				Номер документа	Подпись	Дата	Срок введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных				
1	2	3	4	5	6	7	8	9

gost.e-ecolog.ru