СТАНДАРТ СИСТЕМЫ СЕРТИФИКАЦИИ
НА ФЕДЕРАЛЬНОМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Краны стреловые *на железнодорожном ходу*

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, А.С.Дмитриев, А.А. Рыбалов, к.т.н., И.Н.Сидун

ВНЕСЕН Центральным органом Системы сертификации на федеральном железнодорожном транспорте – Департаментом технической политики МПС России, Департаментом локомотивного хозяйства МПС России, Департаментом безопасности движения и экологии МПС России

2 УТВЕРЖДЕН и ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Указанием МПС России от « 05 » мая 2003г. № Р-425у

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 Определения 2
4 Объект испытаний .....
5 Проверяемые (определяемые) сертификационные показатели (характеристики) 2
6 Методы испытаний 4
7 Условия проведения испытаний 5
8 Средства измерений 6
9 Порядок проведения испытаний 7
10 Порядок обработки данных и оформления результатов испытаний 8
11 Требования безопасности и охраны окружающей среды 10
Приложение А Коэффициенты статического трения тормозных колодок 11
Приложение Б Протокол тормозных испытаний 12
Приложение В Библиография 13

СТАНДАРТ СИСТЕМЫ СЕРТИФИКАЦИИ НА ФЕДЕРАЛЬНОМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Специальный подвижной состав
Краны стреловые на железнодорожном ходу
Типовая методика тормозных испытаний

Дата введения 2003-05-07

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает обязательную для испытательных центров (лабораторий), аккредитованных в ССФЖТ, типовую методику (ТМ) тормозных испытаний в транспортном положении кранов стреловых (КС) на железнодорожном ходу хозяйственного и восстановительного назначения (кроме грузоподъемных механизмов) при проведении их сертификации.

1.2 По данной методике могут также проводиться приемочные и другие виды (категории) испытаний КС для определения приведенных в ней показателей.

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

2 Нормативные ссылки

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

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

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

ГОСТ 7502-89 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 13837-79 Динамометры общего назначения. Технические условия

ГОСТ 1205-73 Колодки чугунные тормозные для вагонов и тендеров. Конструкция и основные размеры

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

ГОСТ 16504-81 Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

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

ФТС ЖТ ЦТ-ЦРБ 066-2000 Краны стреловые на железнодорожном ходу. Требования по сертификации

3 Определения

Используемые в настоящем стандарте термины и определения соответствуют ГОСТ 16504 и Руководству 2 ИСО/МЭК: 1996.

4 Объект испытаний

4.1 Настоящая ТМ используется при тормозных испытаниях в транспортном положении КС.

4.2 Объектом испытаний является КС, изготовленный в соответствии с утвержденным проектом, укомплектованный инвентарем и запасными частями, сопровожденный технической документацией в установленном объеме, прошедший испытания приемо-сдаточные, взвешивание, принятый ОТК завода-изготовителя и техническим инспектором заказчика (при его наличии на предприятии).

4.3 Для проведения сертификационных испытаний КС должен быть отобран в соответствии с требованиями нормативных документов ССФЖТ с оформлением акта отбора образца.

5 Проверяемые (определяемые) сертификационные показатели (характеристики)

Показатели эффективности тормозов и характеристики тормозной системы, определяемые в соответствии с ФТС ЖТ ЦТ-ЦРБ 066-2000 при сертификации стреловых кранов, приведены в таблице 1.

Таблица 1- Проверяемые показатели и характеристики

№ п/п	Наименование показателя, характеристики, единица измерения	Нормативное значение сертификационного показателя	Метод, способ определения, контроля показателя
1	2	3	4
1	Тормозной путь, м, не более с конструкционных скоростей, км/ч: 100 90 80	 890 850 830	Испытания
2	Расчетный тормозной коэффициент (коэффициент силы нажатия тормозных колодок), в пересчете на чугунные колодки, не менее:		Испытания, расчет
2.1	- для максимальной скорости 100 км/ч	0,55	
2.2	- для максимальной скорости 90 км/ч	0,44	
2.3	- для максимальной скорости 80 км/ч	0,33	
3	Удержание ручным стояночным тормозом при усилии на маховике (рычаге) 343Н на нормируемом уклоне ,‰	40	То же
4	Падение зарядного давления в тормозной сети за 5 мин, МПа, не более	0,01	Испытания
5	Падение давления в тормозных цилиндрах (ТЦ) за 3 мин, МПа, не более	0,01	То же

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
6	Действие пневмотормоза:		Испытания
6.1	– порог срабатывания на торможение, МПа	0,05-0,06	
6.2	–отсутствие самоотпуска, мин, не менее	5	
6.3	- время разрядки тормозной магистрали стоп-краном, с, не более	3	
7	Давление в ТЦ, после снижения давления от зарядного в ТМ до 0,35 МПа на режимах воздухораспределителя, МПа:		То же
7.1	– порожнем	от 0,14 до 0,18	
7.2	– среднем	от 0,28 до 0,34	
7.3	– груженом	от 0,39 до 0,45	
8	Максимальное давление в ТЦ, задаваемое регулировкой крана вспомогательного тормоза, МПа	от 0,38 до 0,40	-«-

6 Методы испытаний

6.1 Для определения расчетного тормозного коэффициента измеряют тормозные пути отдельно крана с начальных скоростей 40, 60, 70, 80, 90, 100 км/ч.

Измерения тормозных путей выполняют на участке с предварительной разметкой при торможениях КС от фиксированной отметки (знака). Кроме того тормозной путь можно определять как произведение длины развертки круга катания колесной пары на количество оборотов ее за время торможения.

Сигналы отметчика оборотов фиксируют осциллографом, счетчиком импульсов или другими средствами измерений (СИ). Развертку круга катания колес измеряют рулеткой по следу перекатывания машины по прямому участку пути на 3-4 оборота колесной пары.

Тормозные пути КС определяют методом «бросания», при котором торможение КС автотормозом выполняют после отцепки его при достижении требуемой скорости от впереди идущего локомотива. При этом локомотив продолжает двигаться на безопасном расстоянии от испытываемого КС.

6.2 Силы нажатия тормозных колодок на колеса при действии пневматического и отдельно ручного привода тормоза измеряют на стоянке с использованием силомеров: гидравлических, механических или тензометрических, устанавливаемых в башмаки вместо тормозных колодок. Величину сил на каждой оси регистрируют с помощью показывающих СИ.

6.3 Эффективность ручного стояночного тормоза КС при затянутом силой 343 Н маховике (рычаге) этого тормоза проверяют одним из способов:

-затормаживанием КС на пути с уклоном не менее нормируемой крутизны;

-измерением силы страгивания КС на горизонтальном пути. Эта сила должна быть не менее величины, эквивалентной нормируемой крутизне уклона;

- измерением силы нажатия тормозных колодок ручным тормозом. При этом произведение суммарной силы на коэффициент статического трения тормозных колодок, значения которого приведены в приложении А, должно быть не менее величины скатывающей силы на нормируемом уклоне.

6.4 Длительность тормозных процессов измеряют секундомером или путем осциллографирования.

7 Условия проведения испытаний

7.1 Испытания КС для определения тормозных путей проводят на прямых ($R \geq 1000$ м) горизонтальных участках пути или с уклонами не более 3‰. Протяженность перегона для испытаний должна обеспечивать возможность разгона КС до конструкционной скорости и его остановку.

7.2 Испытания проводят при начальной толщине тормозных колодок не менее 20 мм и площади притертой рабочей поверхности не менее 3/4 от номинальной.

7.3 Рельсы должны быть сухими и без загрязнений на поверхности катания. После каждого торможения производят осмотр колесных пар. Заклинивание колесных пар не допускается.

7.4 Испытания проводят в светлое время суток. Стационарные испытания допускается проводить при искусственном освещении, обеспечивающем безопасность их проведения.

7.5 Количество измерений на каждом режиме зависит от сходимости получаемых результатов (разница не более 5%).

7.6 Тормозные испытания выполняют с применением чугунных и композиционных тормозных колодок, если их применение предусмотрено технической документацией КС.

8 Средства измерений

8.1 Применяемые при испытаниях СИ приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень СИ

Наименование контролируемого показателя (характеристики)	Наименование СИ, тип, ГОСТ или ТУ	Основные характеристики СИ по паспорту, технической документации
1	2	3
1 Давление в воздухопроводах	Манометр, по [4]	от 0 до 1,0 МПа, класс точности не ниже 1,0
2 Длительность тормозных процессов	Секундомер «АГАТ» 4295В, по [5]	Емкость шкал 60 с и 60 мин, погрешность не более 1%
3 Сила нажатия тормозной колодки	Измеритель деформации ИДЦ-1, по [6] Преобразователь силы	от 0 до 19990 единиц относительной деформации (е.о.д), погрешность не более ±20 е.о.д от 0 до 70 кН, погрешность не более 2%
4 Сила страгивания крана	Динамометр растяжения ДПУ-10-2, ГОСТ 13837	от 0 до 100 кН, класс точности не ниже 2
5 Сила затяжки ручного тормоза	Динамометр растяжения ДПУ-01-2, ГОСТ 13837	от 0 до 1кН ,класс точности не ниже 2
6 Скорость крана	Скоростемер 3СЛ2М-150, по [7]	от 0 до 150км/ч, погрешность не более 2%

Окончание таблицы 2

1	2	3
7 Тормозной путь	Рулетка Р10УЗК, ГОСТ 7502 Осциллограф Н044, по [8] Преобразователь частоты вращения колесной пары ППЭ-Д1, Счетчик импульсов СИ.206, по [9]	от 0 до 10 м, класс точности не ниже 3 До 100В, погрешность не более 2% от 0 до 5000об/мин., класс точности не ниже 0,1 от 0 до 999999 импульсов, класс точности не ниже 0,1

8.2 Для контроля показателей допускается применение испытательного оборудования и средств измерений с характеристиками точности, не уступающими приведенным в таблице 2.

8.3 Средства измерений должны быть поверены.

9 Порядок проведения испытаний

9.1 Отбор и передачу объекта на испытания производят в соответствии с установленным в ССФЖТ порядком и организационно-распорядительной документацией аккредитованного в ССФЖТ испытательного центра (лаборатории).

9.2 При подготовке КС к тормозным испытаниям производят внешний осмотр тормозного оборудования, проверяют его комплектность по техническому руководству по эксплуатации КС. Проверяют функционирование и регулируют пневмотормозное оборудование и рычажную передачу по [3] и в соответствии с руководством по эксплуатации (РЭ) конкретного КС.

9.3 На испытываемом КС устанавливают образцовые манометры и преобразователи давления воздуха. При необходимости монтируют датчики частоты вращения колесных пар, в кабине машиниста КС размещают регистрирующие СИ и подключают их к бортовой электросети.

9.4 На стоянке измеряют силы нажатия тормозных колодок на колеса при действии пневматического и отдельно ручного стояночного тормоза. Проверяют эффективность ручного стояночного тормоза.

9.5 По результатам измерений сил нажатия тормозных колодок устанавливают режимы воздухораспределителя для ходовых тормозных испытаниях КС.

9.6 Падение зарядного давления в тормозной сети КС проверяют с величины зарядного давления в тормозной магистрали 0,54±0,01 МПа. Для проверки перекрывают разобщительный кран между тормозной магистралью КС и внешней питающей магистралью.

9.7 Падение давления воздуха в ТЦ КС проверяют после снижения давления в тормозной магистрали до 0,35МПа. Давление в ТЦ должно быть 0,16 ±0,02 МПа (порожний режим воздухораспределителя).

9.8 Кран вспомогательного тормоза проверяют на обеспечение максимального давления в тормозных цилиндрах 0,39±0,01 МПа.

9.9 Функционирование тормозной системы КС.

9.9.1 Действие пневматического тормоза КС проверяют снижением давления в тормозной магистрали на (0,05-0,06) МПа, при котором тормоз должен сработать и не отпускать самопроизвольно в течение 5 мин. При повышении давления воздуха в тормозной магистрали до зарядного тормоз должен полностью отпустить.

9.9.2 Величины максимальных давлений в тормозных цилиндрах КС определяют после служебной разрядки тормозной магистрали соответственно при порожнем, среднем и груженом режимах воздухораспределителя (№ 483М с рабочим резервуаром № 295М).

9.9.3 При проведении испытаний предприятие-изготовитель обеспечивает исправную работу и обслуживание КС в соответствии с руководством (инструкцией) по эксплуатации.

9.10Для предварительной оценки эффективности тормозов КС вначале производят совместные торможения сцепа (поезда) со скорости не менее 60 км/ч.

9.11 При измерениях тормозных путей регистрируют скорость КС в начале торможения, давление воздуха в тормозной магистрали и тормозных цилиндрах. Кроме того, фиксируют выход штоков ТЦ, состояние колес, колодок, рельсов.

10 Порядок обработки данных и оформления результатов испытаний

Измеряемые в ходе испытаний параметры (характеристики) тормозных процессов заносят в рабочий протокол (приложение Б).

Результаты тормозных испытаний КС получают после обработки полученных данных. Обработку их и оценку погрешностей измерений выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 8.207 и Методическими указаниями [10].

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

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.

Длину тормозного пути вычисляют по формуле

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

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

n – количество оборотов контрольной колесной пары от момента отцепа КС от локомотива до полной остановки КС.

Среднее квадратическое отклонение измеряемого таким способом тормозного пути определяют по формуле

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

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

Для статистической обработки измерений тормозного пути при разбросе начальных скоростей результаты испытаний графически или расчетом (по реализованным значениям) приводят к номинальному значению начальной скорости и уклону равному нулю.

По результатам измерений тормозного пути КС определяют величину реализованного расчетного тормозного коэффициента (коэффициента силы нажатия тормозных колодок), используя номограммы в ПТР [12] для грузовых поездов с учетом соответствующей корректировки результатов испытаний КС.

Расчетную силу нажатия тормозных колодок, приходящуюся на ось колесной пары (в пересчете на чугунные колодки), реализованную при тормозных испытаниях, определяют по формуле

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

где ϑ_p– расчетный тормозной коэффициент;

Q – масса КС, тс;

m – количество учетных осей КС.

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

$$i_c = \frac{B_r}{Q}, ‰, \qquad (4)$$

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

Среднее квадратическое отклонение величины уклона вычисляют по формуле

$$\delta i_c = \sqrt{(\delta B_c)^2 + (\delta Q)^2}, \% \qquad (5)$$

При измерениях силы нажатия колодок ручного тормоза силу страгивания КС определяют по формуле:

$$B_c = K_{ст}\varphi_{ст}, тс, \qquad (6)$$

где $\sum K_{ст}$ - сумма измеренных сил нажатий тормозных колодок от действия стояночного тормоза, тс;

$\varphi_{ст}$ - коэффициент статического трения тормозных колодок (Приложение А).

Результаты тормозных испытаний для целей сертификации КС оформляют протоколом в порядке и по форме, установленных в аккредитованных в ССФЖТ испытательных центрах (лабораториях), проводивших испытания.

11 Требования безопасности и охраны окружающей среды

Персонал, участвующий в испытаниях, должен своевременно ознакомиться с устройством и действием тормозной системы КС, а также с требованиями [13] и инструкций, регламентирующих безопасность движения поездов.

При подготовке и проведении стационарных испытаний КС закрепляют в обоих направлениях установкой под колеса двух тормозных башмаков.

Датчики давления воздуха, манометры и средства измерений нажатий тормозных колодок устанавливают после перекрытия соответствующих трубопроводов и выпуска из них сжатого воздуха.

Питающее напряжение на СИ подают по окончании электрического монтажа.

При определении тормозных путей КС методом «бросания» необходимо применять локомотив, оборудованный устройством дистанционного расцепления автосцепок. Обслуживающий персонал и испытатели на расцепляемых единицах подвижного состава должны быть обеспечены радиосвязью.

Количество испытателей и обслуживающего персонала при испытаниях, 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 КС не должны оказывать отрицательного воздействия на окружающую среду.

Приложение А
(рекомендуемое)
Коэффициенты статического трения тормозных колодок

Тип тормозных колодок	Сила нажатия одной колодки, кН (тс)						
	50 (0,5)	10 (1,0)	15 (1,5)	20 (2,0)	30 (3,0)	40 (4,0)	50 (5,0)
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 Б
(рекомендуемое)

Рабочий протокол тормозных испытаний

Стреловой кран.....Служебная масса (вес) ..... т (тс)
Количество тормозных осей.....Диаметр колес ... м
Количество и тип тормозных колодок .....
Расположение перегона для испытаний.....
Дата .....
Метеоусловия .....

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

Испытания проводили: (подписи) (Ф.И.О.)

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 11.06.1997 г. №В-705у и от 19.02.1998г.№В-181у), М.,"Транспорт-Трансинфо", 1998

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

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

[4] ТУ 25-05-1481-77 Манометры и вакуумметры для точных измерений типов МТИ и ВТИ. Технические условия

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

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

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

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

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

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

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

[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 сетчатым проволочным каркасом. Технические условия

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

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм енение	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