

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Весы вагонные электронные для взвешивания в динамике ЭСВ-ВД

Назначение средства измерений

Весы вагонные электронные для взвешивания в динамике ЭСВ-ВД (далее - весы) предназначены для измерений массы железнодорожных транспортных средств в режиме статического взвешивания и взвешивания в движении.

Описание средства измерений

Принцип действия весов основан на преобразовании действующей на весы силы, создаваемой взвешиваемым объектом, в деформацию упругих элементов весоизмерительных датчиков, на которых нанесены тензорезисторы. Деформация упругих элементов вызывает изменение электрического сигнала тензорезисторов. Аналоговый электрический сигнал от весоизмерительных датчиков передается в аналогово-цифровой преобразователь, который встроен в индикатор. Преобразованный сигнал обрабатывается индикатором, который отображает измеренное значение массы на дисплее.

Конструктивно весы состоят из весоизмерительного устройства и индикатора. В состав весоизмерительного устройства входят грузоприемное устройство, весоизмерительные датчики (4 или 8 штук), грузопередающие устройства и фундамент.

Грузоприемное устройство состоит из 1 или 2 грузоприемных платформ. Грузопередающие устройства (узлыстройки) поставляются с весоизмерительными датчиками и служат для обеспечения нормальной работы весов при деформации грузоприемной платформы, вызванной изменением температуры и (или) объектом взвешивания.

В весах устанавливаются датчики весоизмерительные тензорезисторные BM14G фирмы «Zhonghang Electronic Measuring Instruments Co.,LTD (ZEMIC)», КНР (Госреестр №55371-13), датчики весоизмерительные тензорезисторные C16A фирмы «Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH», Германия (Госреестр №60480-15).

В весах применяется индикатор весоизмерительный CI-6000A фирмы "CAS Corporation", Корея (Госреестр № 50968-2012), индикатор весоизмерительный ВУ-2010С, изготовленный ООО «Эталон-Вес».

Индикаторы весоизмерительные CI-6000A, ВУ-2010С имеют последовательный интерфейс RS-232 для подключения весов к персональному компьютеру, принтеру.

Индикатор находится в помещении оператора весов, в котором поддерживается температура, соответствующая условиям эксплуатации индикатора.

Модификации весов различаются максимальными, минимальными нагрузками и пределами допускаемой погрешности.

Весы имеют обозначение ЭСВ-ВД-Н-П-(К, И) где:

ЭСВ-ВД - обозначение типа весов;

Н - максимальная нагрузка в тоннах (100 или 150);

П - число грузоприемных платформ (1 или 2);

К - обозначение типа датчиков весоизмерительных тензорезисторных (C16A или BM14G);

И - обозначение типа индикатора (ВУ-2010С или CI-6000A).



ЭСВ-ВД-100-1-(К, И)



ЭСВ-ВД-150-2-(К, И)

Рисунок 1 – Общий вид весоизмерительного устройства



ВУ-2010С



СИ-6000А

Рисунок 2 – Общий вид индикаторов ВУ-2010С и СИ-6000А

В весах при взвешивании в движении предусмотрены следующие устройства и функции:

- полуавтоматическое устройство установки нуля;
- автоматическое устройство установки нуля (интервал установки нуля 1...4 с);
- функция автоматического распознавания вагонов и локомотивов с исключением массы локомотивов из результатов измерений;
- функция определения направления движения, средней скорости и пикового ускорения вагона с отметкой вагонов, имеющих среднюю скорость вне диапазона рабочих скоростей;
- функция определения вертикальных нагрузок от железнодорожного транспортного средства на его колеса, оси, тележки и борта и расчета продольного и поперечного смещения его центра масс;
- устройство суммирования для получения массы всех вагонов поезда с исключением массы локомотивов.

В весах при статическом взвешивании предусмотрены следующие устройства и функции:

- полуавтоматическое устройство установки на ноль;
- функция первоначальной установки на ноль;
- устройство выборки массы тары.

В весах предусмотрена защита от несанкционированного изменения установленных регулировок (регулировки чувствительности (юстировки)) следующими средствами:

- на индикаторе ВУ-2010С переключение в режим «калибровка» происходит с помощью клавиатуры на лицевой стороне корпуса. Вход в режим «калибровка» защищен персональным кодом. После поверки индикатор пломбируются поверителем пломбой, закрывающей доступ внутрь корпуса индикатора (Рисунок 3).



Рисунок 3 – Схема защиты от несанкционированного доступа в настройки индикатора ВУ-2010С и обозначение места для нанесения оттиска клейма
- на индикаторе СИ-6000А переключение в режим «калибровка» происходит с помощью переключателя на лицевой панели корпуса. Доступ к переключателю ограничен крышкой и опломбирован (Рисунок 4).



Рисунок 4 – Схема защиты от несанкционированного доступа в настройки индикатора СИ-6000А и обозначение места для нанесения оттиска клейма

Маркировка весов производится на разрушаемых при удалении фирменных наклейках (рисунок 4), закрепленных на корпусе индикатора и грузоприемном устройстве весов с боковой стороны, на которых нанесено:

- полное наименование изготовителя;
- обозначение весов;
- заводской номер весов;
- метод взвешивания;
- максимальная масса вагона;
- минимальная масса вагона;
- направление движения;
- вагоны тянутся или толкаются (выбрать, что применимо);
- напряжение питания, В;
- частота, Гц;
- предельные значения температуры, °С;
- номер версии программного обеспечения;
- знак утверждения типа;
- класс точности при взвешивании вагона и класс точности при взвешивании поезда по МОЗМ Р 106;
- максимальная нагрузка (Max);
- минимальная нагрузка (Min);
- действительная цена деления (d);

- максимальная рабочая скорость (V_{max});
- минимальная рабочая скорость (V_{min});
- максимальное количество вагонов в поезде (nW_{max});
- минимальное количество вагонов в поезде (nW_{min});
- год производства весов;
- надпись «Сделано в России»;
- класс точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011;
- действительная цена деления (d_s) и поверочный интервал (e) для статических нагрузок.



Рисунок 5 – Маркировка весов на грузоприемном устройстве



ВУ-2010С

СІ-6000А

Рисунок 6 – Маркировка весов на индикаторе (пример)

Общество с ограниченной ответственностью «Эталон-Вес»			
ЭСВ-ВД-150-2-(ВМ14G, СИ-6000А)			
Версия ПО:	1.01	Максимальная нагрузка	Max = 150 т
Класс точности по МОЗМ Р 106	0,5	Минимальная нагрузка	Min = 18 т
Класс точности весов по ГОСТ OIML R 76-1-2011	средний	Максимальная масса вагона	150 т
Предельные значения температуры:		Минимальная масса вагона	18 т
индикатора	t = -10 °C/+40 °C	Действительная цена деления для	
грузоприемного устройства	t = -10 °C/+40 °C	статических нагрузок	ГОСТ OIML R 76-1-2011 d _{s=e} = 50 кг
Напряжение питания	от 187 до 242 В	Действительная цена деления для	
Частота питания	от 49 до 51 Гц	класса точности по МОЗМ Р 106	0,5 d = 100 кг
Метод взвешивания	повагонный (+)	Максимальная рабочая скорость	V _{max} 6 км/ч
Метод взвешивания	потележечный (-)	Минимальная рабочая скорость	V _{min} 3 км/ч
Направление движения	двустороннее (-)	Максимальное количество вагонов в поезде	N _{wmax} 80 шт
Направление движения	одностороннее (+)	Минимальное количество вагонов в поезде	N _{w min} 1 шт
Вагоны тянутся	(+)		
Вагоны толкаются	(-)		
Год производства весов	2015 г.		
Заводской номер №	10176		
Сделано в России			



Рисунок 7 - Маркировочная наклейка весов на грузоприемном устройстве и индикаторе (пример)

Программное обеспечение

В весах используется встроенное в индикатор программное обеспечение (ПО), которое жестко привязано к электрической схеме. Программное обеспечение выполняет функции по сбору, обработке, хранению, передаче и представлению измерительной информации. Программное обеспечение не может быть модифицировано или загружено через какой-либо интерфейс, или с помощью других средств после поверки без нарушения пломбы (рисунок 3, 4).

Идентификационные данные (признаки) программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	ВУ-2010С	СИ-6000А
Идентификационное наименование ПО	КВ-015Ц	6000А
Номер версии (идентификационный номер) ПО*	1.01	1.01
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Примечание: * Номер версии программного обеспечения должен быть не ниже номера, указанного в таблице 1.

Идентификация программы: после включения весов на индикаторе отображается версия программного обеспечения, после этого проходит тест индикации и весы переходят в рабочий режим.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует среднему уровню по Р 50.2.077-2014.

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

1. Основные метрологические и технические характеристики весов при взвешивании в движении по МОЗМ Р 106.

1.1 Обозначение весов, максимальная нагрузка (Max), минимальная нагрузка (Min), способ взвешивания и классы точности по МОЗМ Р 106 при взвешивании в движении вагона и состава из вагонов в целом приведены в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение весов	Max, т	Min, т	Способ взвешивания	Классы точности по МОЗМ Р 106
ЭСВ-ВД-100-1-(К, И)	100	18	Повагонный Потележечный	0,5; 1; 2
ЭСВ-ВД-150-2-(К, И)	150	18	Повагонный Потележечный	

1.2 Действительная цена деления (d) в зависимости от максимальной нагрузки (Max) и классов точности по МОЗМ Р 106 весов при взвешивании в движении вагонов без расцепки, приведены в таблице 3

Таблица 3

Max, т	Классы точности по МОЗМ Р 106		
	0,5	1	2
100	50 кг	100 кг	200 кг
150	100 кг	200 кг	500 кг

1.3 Пределы допускаемой погрешности, при взвешивании в движении вагонов без расцепки при первичной поверке и эксплуатации, приведены в таблице 4.

Таблица 4

Класс точности по МОЗМ Р 106	Пределы допускаемой погрешности в диапазоне			
	от Min до 35% Max включительно, % от 35% Max		Свыше 35% Max, % от измеряемой массы	
	при первичной поверке	в эксплуатации	при первичной поверке	в эксплуатации
0,5	±0,25	±0,50	±0,25	±0,50
1	±0,50	±1,00	±0,50	±1,00
2	±1,00	±2,00	±1,00	±2,00

Примечание:

1 Значения пределов допускаемой погрешности для конкретного значения массы округляют до ближайшего большего значения, кратного дискретности весов.

2 Пределы допускаемой погрешности при периодической поверке равны пределам допускаемой погрешности при первичной поверке

1.4 Пределы допускаемой погрешности, при взвешивании в движении состава из вагонов в целом при первичной поверке и эксплуатации, приведены в таблице 5.

Таблица 5

Класс точности по МОЗМ Р 106	Пределы допускаемой погрешности в диапазоне			
	от $Min' n$ до 35% $Max' n$ включительно, % от 35% $Max' n$		Свыше 35% $Max' n$, % от измеряемой массы	
	при первичной поверке	в эксплуатации	при первичной поверке	в эксплуатации
0,5	$\pm 0,25$	$\pm 0,50$	$\pm 0,25$	$\pm 0,50$
1	$\pm 0,50$	$\pm 1,00$	$\pm 0,50$	$\pm 1,00$
2	$\pm 1,00$	$\pm 2,00$	$\pm 1,00$	$\pm 2,00$

Примечания:

1 Значения пределов допускаемой погрешности для конкретного значения массы округляют до ближайшего большего значения, кратного дискретности весов.

2 n – число контрольных вагонов в испытательном поезде (не менее 5).

3 Пределы допускаемой погрешности при периодической поверке равны пределам допускаемой погрешности при первичной поверке.

1.5 Скорость движения при взвешивании, км/ч, не более.....6

1.6 Направление движения при взвешивании двустороннее

2. Основные метрологические и технические характеристики весов при взвешивании в статическом режиме по ГОСТ OIML R 76-1-2011.

2.1 Класс точности весов по ГОСТ OIML R 76-1-2011 средний

2.2 Обозначение весов, максимальная нагрузка (Max), минимальная нагрузка (Min), действительная цена деления (d_s), поверочный интервал (e), число поверочных интервалов (n) и пределы допускаемой погрешности (mpe) при первичной и периодической поверке приведены в таблице 6.

Таблица 6

Обозначение	Max , т	Min , т	$d_s=e$, кг	Интервалы взвешивания, т	Пределы допускаемой погрешности (mpe) при поверке, кг	Число поверочных интервалов (n)
ЭСВ-ВД-100-1-(К, И)	100	18	50	От 18 до 25 вкл. Св. 25 до 100 вкл.	± 25 ± 50	2000
ЭСВ-ВД-150-2-(К, И)	150	18	50	От 18 до 25 вкл. Св. 25 до 100 вкл. Св. 100 до 150 вкл.	± 25 ± 50 ± 75	3000

2.3 Пределы допускаемой погрешности в эксплуатации равны удвоенному значению пределов допускаемых погрешностей при поверке.

2.4 Предел допускаемого размаха $|mpe|$

2.5 Диапазон установки на нуль (суммарный) устройств установки нуля и слежения за нулем, не более 4 % от Max

2.6 Диапазон функции первоначальной установки на нуль, не более 20 % от Max

2.7 Диапазон устройства уравнивания тары.....от 0 до 100 % от Max

3 Перечень весоизмерительных датчиков и индикаторов, применяемых в различных модификациях весов, приведен в таблице 7.

Таблица 7

Обозначение весов	Обозначение весоизмерительного датчика	Обозначение индикатора
ЭСВ-ВД-100-1-(К, И)	С16А, ВМ14G	СИ-6000А, ВУ-2010С
ЭСВ-ВД-150-2-(К, И)		

4 Число весоизмерительных датчиков, габаритные размеры и масса весоизмерительного устройства приведены в таблице 8.

Таблица 8

Обозначение весов	Число весоизмерительных датчиков (N)	Габаритные размеры (длина, ширина), мм, не более	Масса, т, не более
ЭСВ-ВД-100-1-(К, И)	4	4550,2300	1400
ЭСВ-ВД-150-2-(К, И)	8	4550,2300	1400

5 Габаритные размеры и масса индикаторов приведены в таблице 9.

Таблица 9

Обозначение индикатора	Габаритные размеры индикатора, мм, не более			Масса индикатора, кг, не более
	длина	ширина	высота	
СИ-6000А	192	199	98	2,5
ВУ-2010С	244	55	170	2,5

6 Условия измерений:

- предельные значения температуры для весоизмерительного устройства (T_{\min} , T_{\max}), °С от минус 10 до +40
- диапазон температур работоспособности и хранения для весоизмерительного устройства (T_{\min} , T_{\max}), °Сот минус 35 до +40
- предельные значения температуры для индикатора (T_{\min} , T_{\max}), °С.....от минус 10 до +40
- относительная влажность при температуре 35 °С, % 95

7 Параметры электрического питания от сети переменного тока:

- напряжение, В от 187 до 242
- частота, Гц от 49 до 51

8 Потребляемая мощность, В·А, не более 250

9 Вероятность безотказной работы за 1000 часов 0,95

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на фирменные наклейки, закрепленные на корпусе индикатора и грузоприемном устройстве с боковой стороны, фотохимическим способом.

Комплектность средства измерений

1. Весы вагонные электронные для взвешивания в динамике ЭСВ-ВД – 1 шт.
2. Руководство по эксплуатации – 1 экз.
3. Методика поверки МП 2301-277-2015 – 1 экз.

Поверка

весов для статического взвешивания осуществляется по документу ГОСТ OIML R 76-1-2011, приложение ДА «Методика поверки весов» и разделу «Поверка» Руководства по эксплуатации.

весов для взвешивания в движении осуществляется по документу МП 2301-277-2015 «Весы вагонные электронные для взвешивания в динамике ЭСВ-ВД. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 12.05.2015 г.

Основные средства поверки: весоповерочный вагон, в состав которого входят эталонные гири 4-го разряда в соответствии с ГОСТ 8.021-2005.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации «Весы вагонные электронные для взвешивания в динамике ЭСВ-ВД. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к весам вагонным электронным для взвешивания в динамике ЭСВ-ВД

1. ГОСТ OIML R 76-1-2011 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания.

2. OIML R 106-1:2011 «Automatic rail-weighbridges. Part 1: Metrological and technical requirements – Tests» (МОЗМ Р 106-1 2011 «Автоматические железнодорожные платформенные весы. Часть 1. Метрологические и технические требования - испытания»).

3. ГОСТ 8.021-2005 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений массы.

4. ТУ 4274-004-81715732-2015 «Весы вагонные электронные для взвешивания в динамике ЭСВ-ВД. Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Эталон-Вес» (ООО «Эталон-Вес»)

Адрес: 141800, Московская Область, г. Дмитров, ул. Профессиональная, д.22, корп. 1, офис 56

Телефон: +7 (495) 580-83-52, +7(49622) 54956.

Е - mail: info@etalon-ves.ru

Сайт: www.etalon-ves.ru

ИНН: 5007062710

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14

Е-mail: info@vniim.ru, <http://www.vniim.ru>

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2015 г.