

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Весы вагонные ВС-В

#### Назначение средства измерений

Весы вагонные ВС-В предназначены для:

- повагонного статического взвешивания порожних и груженных вагонов с любым грузом в т.ч. жидким любой вязкости;
- поосного или потележечного взвешивания в движении порожних и груженных вагонов в составе без расцепки и составов в целом с сухими сыпучими, твердыми, а также жидкими грузами с кинематической вязкостью не менее  $59 \text{ мм}^2/\text{с}$ ;
- повагонного взвешивания в движении цистерн с жидкими грузами любой вязкости.

#### Описание средства измерений

Принцип действия весов основан на преобразовании действующей на весы нагрузки, создаваемой взвешиваемым объектом, в деформацию упругого элемента весоизмерительного датчика, на котором наклеены тензорезисторы. Деформация упругого элемента вызывает изменение электрического сигнала, снимаемого с тензорезисторов. Данный сигнал передается в индикатор или контроллер, где обрабатывается в соответствии с заданным алгоритмом, с последующей выдачей результата взвешивания на цифровое табло последнего. Далее сигнал может передаваться в ПК с установленным внешним программным обеспечением (ПО) «Смарт-Вагон» для целей его обработки, хранения информации в базах данных и формирования отчетных форм.

Весы состоят из грузоприемного, грузопередающего, весоизмерительного устройств и, при необходимости, компьютера с (ПО) «Смарт-Вагон».

Грузоприемное устройство (ГПУ) предназначено для принятия нагрузки и включает в себя:

- для взвешивания в статическом режиме от одной до четырех платформ;
- для поосного и потележечного взвешивания в движении одну платформу;
- для повагонного взвешивания в движении от 1 до 2-х платформ.

Весоизмерительное устройство предназначено для измерения массы нагрузки и состоит из весоизмерительных датчиков ( $4 \div 16$ ) и индикатора или контроллера.

Грузопередающие устройства (узлы встройки датчиков) являются связующим звеном между грузоприемным и весоизмерительным устройствами.

Весы могут устанавливаться как на фундаменте, так и на утрамбованное щебеночное основание.

В весах устанавливаются датчики весоизмерительные тензорезисторные типов С16А или цифровые датчики типа С16i фирмы «Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH», Германия (Госреестр № 20784-09), или типа С11 фирмы «Deasar Sensors Oü», Эстония (Госреестр № 51168-12), или типа ZSFY фирмы «Keli Elektrik Manufacturing Co., Ltd», Китай (Госреестр № 39778-09).

В весах применяются индикаторы типа CI-2001А фирмы «CAS Corporation, Ltd.», Р.Корея (Госреестр № 50968-12) или ЭТА-01, или ЭТД-01 (для цифровых датчиков), производства ООО «СмартВес», Россия, или контроллер программируемый логический ПЛК73 (далее контроллер) производства ООО «Производственное объединение Овен», Россия (Госреестр № 48600-11). Индикатор или контроллер находится в помещении или непосредственно возле весов в шкафу приборном, в котором поддерживается температура, соответствующая условиям эксплуатации индикатора или контроллера.

В весах предусмотрены следующие функциональные возможности:

а) при статическом взвешивании:

- устройство первоначальной установки нуля;
- полуавтоматическое устройство установки нуля;
- полуавтоматическое устройство выборки массы тары.
- производить вычисления поперечного или продольного смещения центра тяжести в горизонтальной плоскости транспортного средства для модификации с цифровыми датчиками;

б) при взвешивании в движении:

- исключение массы локомотива из массы всего состава вручную;
- определение в составе порядкового номера транспортного средства, движущегося через

весы;

- обработка и хранение информации в базе данных;
- формирование отчетных форм;
- фиксирование даты и времени суток при взвешивании каждого транспортного средства.

Весы выпускаются в нескольких модификациях и имеют следующее обозначение:

BC-B - [1]-[2]-[3]-[4], где:

BC-B - тип весов;

расшифровка обозначений приведена в таблице 1.

Таблица 1

Позиция	Обозначение	Расшифровка
[1]*	100, 150, 200	Максимальная нагрузка, т;
[2]	С, Д, СД	Режим взвешивания: С - только статическое взвешивание; Д - только взвешивание в движении; СД - статическое взвешивание и взвешивание в движении. Режим взвешивания в движении: Д/О – поосный; Д/Т – потележечный; Д/В – повагонный.
[3]	1, 2, 3, 4	Тип индикатора: 1 - СИ-2001А 2 - ЭТА-01 3 - ЭТД-01 4 - контроллер ПЛК73
[4]	1, 2, 3, 4	Тип используемых датчиков: 1 - С16А 2 - С16і 3 - С11 4 - ZSFY

Модификации весов отличаются максимальными нагрузками для статического взвешивания, наибольшими пределами взвешивания в движении, режимами взвешивания в движении, типом весоизмерительных датчиков и индикаторов, и другими характеристиками, параметры которых приведены в таблицах 3 - 5.

\* При взвешивании в движении наибольший предел взвешивания, отличный от максимального значения в статике, указывается через дробь для модели СД.

Общий вид весов вагонных ВС-В представлен на рисунке 1.



Рис. 1

### **Программное обеспечение**

Индикаторы СИ-2001А, ЭТА-01, ЭТД-01 имеют встроенное программное обеспечение (далее по тексту – ПО), которое жестко привязано к электрической схеме и идентифицируется по номеру версии ПО. Номер версии ПО высвечивается на дисплее при каждом запуске индикатора.

ПО контроллера ПЛК73 состоит из:

- встроенной в корпус ПЛК73 части ПО;
- автономной части ПО («CoDeSys»), реализованной в виде файлов операционной системы ПО.

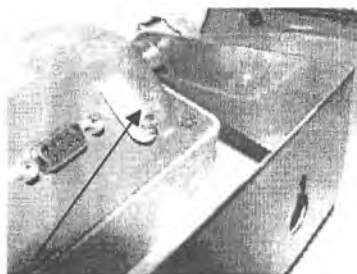
ПО идентифицируется по номеру версии ПО и контрольной сумме.

Несанкционированный доступ к метрологически значимому ПО предотвращается путем использования специального разъема для программирования индикатора и контроллера, расположенного на задней стенке. Доступ к специальному разъему ограничен металлической планкой, закрытой винтом-заглушкой, которая пломбируется после поверки. Программное обеспечение не может быть модифицировано или загружено через какой-либо интерфейс, или с помощью других средств после поверки без нарушения пломбы.

Автономное ПО «Смарт-Вагон» выполняется на ПК и идентифицируется по номеру версии и контрольной сумме ПО, номер версии высвечивается на дисплее при каждом запуске ПК.

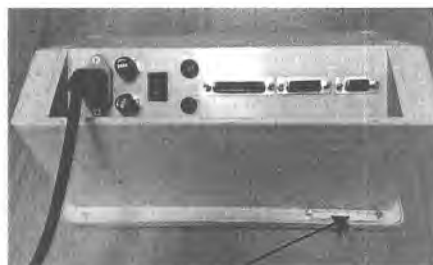
Хранение данных ПО «Смарт-Вагон» реализовано с использованием СУБД Firebird. Исполнение ПО «Смарт-Вагон» возможно только при наличии уникального электронного ключа ГОСТ Р 34.11/34.10-2001 в разъеме USB порта ПК.

Схемы пломбирования от несанкционированного доступа и место установки пломбы для нанесения оттиска клейма на индикаторе представлены на рисунках 2, 3, 4 и 5.



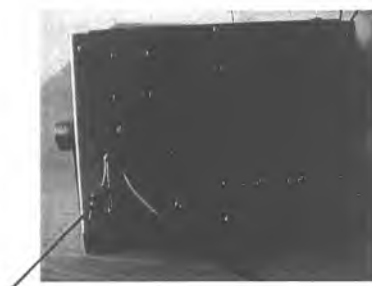
Место установки пломбы

Рис.2 Внешний вид и схема пломбирования индикатора CI-2001A



Место установки пломбы

Рис.3 Внешний вид и схема пломбирования индикатора ЭТА-01



Место установки пломбы

Рис. 4 Внешний вид и схема пломбирования индикатора ЭТD-01



Место установки пломбы

Рис.5 Внешний вид и схема пломбирования контроллера ПЛК73  
Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО контроллера ПЛК73	PLC73_PLC51C_AT mega64A_v0f	0f	65D5CFDB4451564F9534A13E5158E	MD5
CI-2000 series firmware	-	1.00, 1.01, 1.02	-	-
ЭТА-01	-	9.9.9.9.9.9	-	-
ЭТД-01	-	00009.0	-	-
ПО «Смарт-Вагон»	СмартВес	0f	c41a86f3059c20337869f3a84171ac00	MD5 (RFC1321)

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010 для индикаторов.

Защита ПО ПЛК73 соответствует уровню «А» - для встроенной части ПО и уровню «С» - для автономных частей ПО. Метрологически значимые автономные части ПО СИ и измеренные данные защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

### Метрологические и технические характеристики

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

Класс точности весов ..... III (средний)  
Максимальная нагрузка (Max), минимальная нагрузка (Min), действительная цена деления (d), поверочный интервал (e) и пределы допускаемой погрешности (mpe) при первичной поверке весов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Max, т	Min, т	d = e, кг	Для нагрузки m, т	Пределы допускаемой погрешности (mpe) при первичной поверке, кг	Число поверочных интервалов (n)	Количество платформ
100	1	50	1 ≤ m ≤ 25 25 < m ≤ 100	±25 ±50	2000	1, 2, 3
150	1	50	1 ≤ m ≤ 25 25 < m ≤ 100 100 < m ≤ 150	±25 ±50 ±75	3000	1, 2, 3
200	2	100	2 ≤ m ≤ 50 50 < m ≤ 200	±50 ±100	2000	2, 3, 4

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

Пределы допускаемой погрешности устройства установки на нуль ..... ± 0,25e  
Максимальный диапазон устройства выборки массы тары ..... от 0 до 90 % Max

## 2. Основные метрологические и технические характеристики весов при взвешивании в движении по ГОСТ 30414-96:

Класс точности весов ..... 0,5; 1; 2  
 Наибольший предел взвешивания весов (НПВ), т ..... 100; 150; 200  
 Наименьший предел взвешивания весов (НмПВ), т ..... 16  
 Действительная цена деления (d) весов указана в таблице 3  
 Направление взвешивания ..... двустороннее  
 Скорость движения вагонов по весам, км/ч:  
 - при взвешивании в движении, не более ..... 5  
 - без взвешивания ..... до 15  
 Регулировка нуля ..... автоматическая

Пределы допускаемой погрешности весов при взвешивании в движении вагона в составе без расцепки при первичной поверке или калибровке в зависимости от класса точности и диапазона взвешивания, должны соответствовать указанным в таблице 4.

Таблица 4

Класс точности	Пределы допускаемой погрешности в диапазоне	
	от НмПВ до 35% НПВ вкл., % от 35% НПВ	св. 35% НПВ, % от измеряемой массы
0,5	±0,25	±0,25
1	±0,5	±0,5
2	±1	±1

### Примечания

- 1 Значения пределов допускаемой погрешности для конкретного значения массы округляют до ближайшего большего значения, кратного дискретности весов.
- 2 При взвешивании вагонов и вагонеток в составе без расцепки общей массой свыше 1000 т абсолютные значения пределов допускаемой погрешности при первичной поверке и в эксплуатации увеличивают на 200 кг на каждую дополнительную 1000 т общей массы состава.
- 3 При взвешивании вагонов в процессе первичной поверки допускается не более 10% результатов взвешивания, для которых погрешность превышает указанные выше, но не должна превышать пределы допускаемой погрешности в эксплуатации.

Пределы допускаемой погрешности при эксплуатации должны соответствовать удвоенным значениям, приведенным в таблице 4.

Пределы допускаемой погрешности при первичной поверке составов в движении из  $n$  вагонов в зависимости от класса точности и диапазона взвешивания, должны соответствовать указанным в таблице 5.

Таблица 5

Класс точности	Пределы допускаемой погрешности в диапазоне	
	от НмПВ $\times n$ до 35% НПВ $\times n$ вкл., % от 35% НПВ $\times n$	св. 35% НПВ $\times n$ , % от измеряемой массы
0,5	±0,25	±0,25
1	±0,5	±0,5

### Примечание

- 1 Значения пределов допускаемой погрешности для конкретного значения массы округляют до ближайшего большего значения, кратного дискретности весов.
- 2  $n$  – число вагонов (не менее 3). При фактическом числе вагонов, превышающем 10, значение  $n$  принимают равным 10.

2. Основные метрологические и технические характеристики весов при взвешивании в движении по ГОСТ 30414-96:

Класс точности весов ..... 0,5; 1; 2  
 Наибольший предел взвешивания весов (НПВ), т ..... 100; 150; 200  
 Наименьший предел взвешивания весов (НмПВ), т ..... 16  
 Действительная цена деления (d)\* весов указана в таблице 3  
 Направление взвешивания ..... двустороннее  
 Скорость движения вагонов по весам, км/ч:  
 - при взвешивании в движении, не более ..... 5  
 - без взвешивания ..... до 15  
 Регулировка нуля ..... автоматическая

Пределы допускаемой погрешности весов при взвешивании в движении вагона в составе без расцепки при первичной поверке или калибровке в зависимости от класса точности и диапазона взвешивания, должны соответствовать указанным в таблице 4.

Таблица 4

Класс точности	Пределы допускаемой погрешности в диапазоне	
	от НмПВ до 35% НПВ вкл., % от 35% НПВ	св. 35% НПВ, % от измеряемой массы
0,5	±0,25	±0,25
1	±0,5	±0,5
2	±1	±1

Примечания

- 1 Значения пределов допускаемой погрешности для конкретного значения массы округляют до ближайшего большего значения, кратного дискретности весов
- 2 При взвешивании вагонов и вагонеток в составе без расцепки общей массой свыше 1000 т абсолютные значения пределов допускаемой погрешности при первичной поверке и в эксплуатации увеличивают на 200 кг на каждую дополнительную 1000 т общей массы состава.
- 3 При взвешивании вагонов в процессе первичной поверки допускается не более 10% результатов взвешивания, для которых погрешность превышает указанные выше, но не должна превышать пределы допускаемой погрешности в эксплуатации.

Пределы допускаемой погрешности при периодической поверке равны удвоенным значениям, приведенным в таблице 4.

Пределы допускаемой погрешности при первичной поверке составов в движении из n вагонов в зависимости от класса точности и диапазона взвешивания, должны соответствовать указанным в таблице 5.

Таблица 5

Класс точности	Пределы допускаемой погрешности в диапазоне	
	от НмПВ x n до 35% НПВ x n включ., % от 35% НПВ x n	св. 35% НПВ x n, % от измеряемой массы
0,5	±0,25	±0,25
1	±0,5	±0,5

Примечание

- 1 Значения пределов допускаемой погрешности для конкретного значения массы округляют до ближайшего большего значения, кратного дискретности весов.
- 2 n – число вагонов (не менее 3). При фактическом числе вагонов, превышающем 10, значение n принимают равным 10.

\* Действительная цена деления (d), указанная в таблице 3, может отличаться от заданных значений для моделей СД при взвешивании в движении, при этом изменение должно происходить автоматически.

Пределы допускаемой погрешности при периодической поверке равны удвоенным значениям, приведенным в таблице 5.

Общие характеристики при статическом взвешивании и взвешивании в движении

Потребляемая мощность, В·А, не более .....	500
Условия эксплуатации весов:	
Предельные значения температуры ( $T_{min}$ , $T_{max}$ ), °С	
для весоизмерительного устройства с	
- датчиками С16А .....	от минус 50 до + 50
- датчиками С11, С16i , ZSFY .....	от минус 40 до + 50
Относительная влажность при температуре 35 °С, %, не более.....	95
Предельные значения температуры для индикаторов ( $T_{min}$ , $T_{max}$ ), °С .....	от минус 10 до + 40
Предельные значения температуры для контроллера ПЛК73 ( $T_{min}$ , $T_{max}$ ), °С ..	от минус 10 до + 55
Предельные значения температуры для ПК, °С .....	от плюс 5 до + 55
Электрическое питание весов:	
- от однофазной сети напряжением 220 В с отклонением от 187 В до 242 В	
- при частоте переменного тока 50 ±1 Гц	
Габаритные размеры грузоприемной платформы:	
(длина x ширина x высота), м, .....	от 1,4 x 1,9 x 0,5 до 15,5 x 2,3 x 1,4
Масса грузоприемной платформы, т, .....	от 1,7 до 15
Вероятность безотказной работы за 2000 часов, не менее.....	0,95
Средний срок службы, лет.....	15

Перечень весоизмерительных датчиков и индикаторов или контроллера, применяемых в различных модификациях весов, приведен в таблице 6.

Таблица 6

Обозначение весов	Обозначение весоизмерительного датчика	Обозначение индикатора контроллера
BC-B -100-C-[3]- [4]	C16A, C11, ZSFY	ЭТА-01, СИ-2001А, ПЛК73
BC-B -150-C-[3]- [4]		
BC-B -200-C-[3]- [4]		
BC-B -100-C-[3]- [4]	C16i	ЭТД-01
BC-B -150-C-[3]- [4]		
BC-B -200-C-[3]- [4]		
BC-B -100-Д/О-[3]- [4]	C16A, C11, ZSFY	ПЛК73
BC-B -150-Д/О-[3]- [4]		
BC-B -200-Д/О-[3]- [4]		
BC-B -100-Д/Т-[3]- [4]		
BC-B -150-Д/Т-[3]- [4]		
BC-B -200-Д/Т-[3]- [4]		
BC-B -100-Д/В-[3]- [4]		
BC-B -150-Д/В-[3]- [4]		
BC-B -200-Д/В-[3]- [4]		
BC-B -100-СД -[3]- [4]	C16A, C11, ZSFY	ЭТА-01, СИ-2001А, ПЛК73
BC-B -150-СД -[3]- [4]		
BC-B -200-СД -[3]- [4]		



### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на маркировочную табличку, расположенную на ГПУ весов, фотохимическим способом и на титульный лист Руководства по эксплуатации весов СВ 4274-008-54260022-2013 РЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

Наименование	Кол-во	Примечание
1 Весы ВС-В в сборе:	1	
Весоизмерительное устройство, в т.ч.:	1	
- датчики С16А или С16i, или С11, или ZSFY	4÷16	
- индикатор ЭТА-01, или ЭТД-01, или СИ-2001А или контроллер ПЛК73	1	
2 Руководство по эксплуатации весов СВ 4274-008-54260022-2013 РЭ	1	
3 Паспорт СВ 4274-008-54260022-2013 ПС	1	
4 Руководство по эксплуатации на индикатор или контроллер	1	
5 ПК с программным обеспечением (ПО) «Смарт-Вагон» и руководство пользователя	1	ПК поставляется по отдельному заказу, выполняемые функции ПО оговариваются при заказе

### Поверка

осуществляется :

- в режиме статического взвешивания по ГОСТ OIML R 76-1-2011 «ГСИ. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания», в соответствии с Приложением ДА. Методика поверки весов. Основное поверочное оборудование – гири класса точности  $M_1$  и  $M_{1-2}$  по ГОСТ OIML R 111-1-2009 «Гири классов  $E_1, E_2, F_1, F_2, M_1, M_{1-2}, M_2, M_{2-3}$  и  $M_3$ . Метрологические и технические требования».

- в режиме для взвешивания в движении по ГОСТ Р 8.598-2003 «Весы для взвешивания железнодорожных транспортных средств в движении. Методика поверки». Основное поверочное оборудование - контрольные вагоны и контрольный состав из них.

### Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в руководстве по эксплуатации «Весы вагонные ВС-В. Руководство по эксплуатации СВ 4274-008-54260022-2013 РЭ.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к весам вагонным ВС-В:

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

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

3 ГОСТ 30414 «Весы для взвешивания транспортных средств в движении. Общие технические требования».

4 ГОСТ Р 8.598-2003 «Весы для взвешивания железнодорожных транспортных средств в движении. Методика поверки».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

осуществление торговли и товарообменных операций, выполнение государственных учетных операций.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «СмартВес» (ООО «СмартВес»)  
Адрес: 195176, г. Санкт-Петербург, ул. Львовская, д. 8.  
Почтовый адрес: 141700, МО, г. Долгопрудный, ул. Жуковского, д. 2.  
Тел/Факс: +7 (495) 408 67 90, 579 98 36; 579 98 41, e-mail: [info@etalontenzo.ru](mailto:info@etalontenzo.ru)

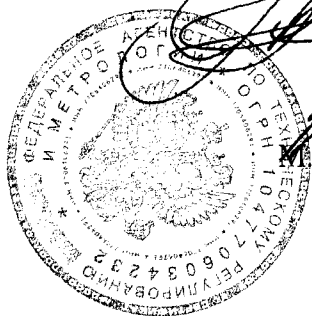
**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»)

Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр. Димитрова, 4,  
тел. (383) 210-08-14, факс (383) 210-13-60,  
e-mail: [director@sniim.ru](mailto:director@sniim.ru).

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30007-09 от 12.12.2009 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



Ф.В. Булыгин

И.п. «21» 10 2013 г.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'F.V. Buligin', written below the date.