

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 40 от 15.01.2019 г.)

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 - 16) и индикатора или контроллера.

Грузопередающие устройства (узлы настройки 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 Ou», Эстония (Госреестр

№ 51168-12), или типа ZSFY фирмы «Keli Electric Manufacturing Co., Ltd», Китай (Госреестр № 39778-09).

В весах применяются индикаторы типа СI-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 модификациях, имеющих обозначение ВС-В - [1]-[2]-[3]-[4]-К, расшифровка обозначений приведена в таблице 1.

Таблица 1

Позиция	Значение	Расшифровка
ВС-В		тип весов
[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 - носный; Д/Г - потележечный; Д/В - повагонный.
[3]	1, 2, 3, 4	Тип индикатора: 1 - СИ-2001А 2 - ОТА-01 3 - ОТД-01 4 - контроллер ПЛК73
[4]	1, 2, 3, 4	Тип используемых датчиков: 1 - С16А 2 - С16i 3 - С11 4 - ZSFY
К	0,5; 1; 2	индекс, устанавливающий пределы допускаемой погрешности весов при взвешивании в движении при первичной поверке или калибровке в зависимости от диапазона взвешивания

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 - 7.

* 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.

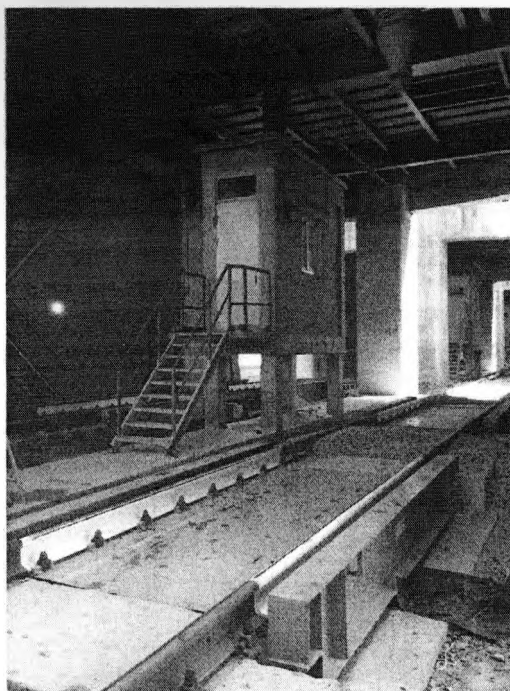
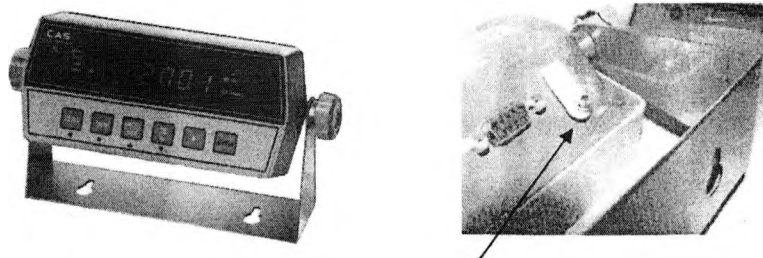


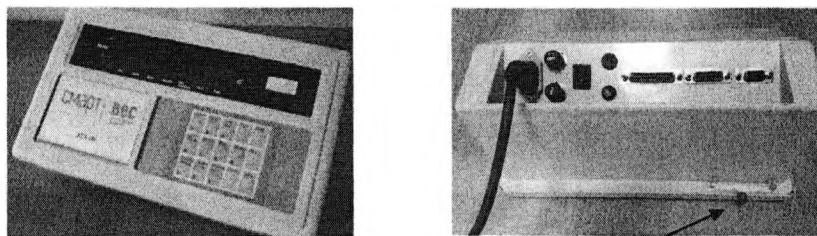
Рисунок 1 - Общий вид весов вагонных ВС-В

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



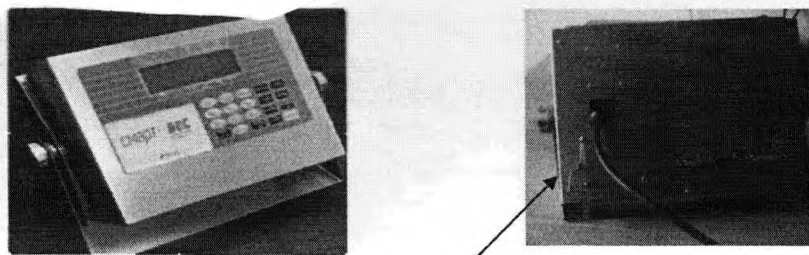
Место установки пломбы

Рисунок 2 - Внешний вид и схема пломбирования индикатора CI-2001A



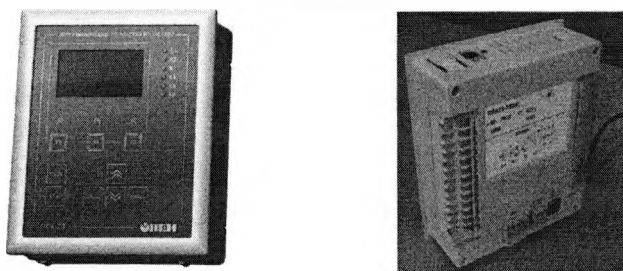
Место установки пломбы

Рисунок 3 - Внешний вид и схема пломбирования индикатора ЭТА-01



Место установки пломбы

Рисунок 4 - Внешний вид и схема пломбирования индикатора ЭТД-01



Место установки пломбы

Рисунок 5 - Внешний вид и схема пломбирования контроллера ПЛК73

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 34.11/34.10-2012 в разъеме USB порта ПК.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	ПЛК73	CI-2000 series firmware	ЭТА-01	ЭТД-01	«Смарт-Вагон»
Наименование программного обеспечения	ПЛК73	CI-2000 series firmware	ЭТА-01	ЭТД-01	«Смарт-Вагон»
Идентификационное наименование ПО	PLC73_PLC51C_АТ мега64А v0Г	—	—	—	СмартВес
Номер версии (идентификационный номер) ПО	0Г	1.00; 1.01; 1.02	9.9.9.9.9.9	00009.0	0Г
Цифровой идентификатор ПО	65D5CFDB4451564F9534A13E5158E	—	—	—	e41a86f3059e20337869f3a84171ac00
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5	—	—	—	MD5 (RFC1321)

Защита ПО от преднамеренных и непреднамеренных воздействий соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077-2014 для индикаторов.

Защита ПО ПЛК73 соответствует уровню «низкий» - для встроенной части ПО и уровню «высокий» - 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

Основные метрологические характеристики весов при взвешивании в статическом режиме приведены в таблице 3, при взвешивании в движении – в таблице 4, основные технические характеристики при статическом взвешивании и взвешивании в движении приведены в таблице 7.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение		
	BC-B-100	BC-B-150	BC-B-200
Класс точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011	III (средний)		
Максимальная нагрузка Max, т	100	150	200
Минимальная нагрузка Min, т	1	1	2
Поверочный интервал e, действительная цена деления (шкалы) d, e=d, кг	50	50	100
Число поверочных интервалов (n)	2000	3000	2000
Пределы допускаемой погрешности (mpe) при первичной поверке (в эксплуатации) для нагрузки, выраженной в поверочных интервалах e весов: - от Min до 500e вкл. - св. 500e до 2000e вкл. - св. 2000e до Max вкл.	±0,5e (±1,0e) ±1,0e (±2,0e) —	±0,5e (±1,0e) ±1,0e (±2,0e) ±1,5e (±3,0e)	±0,5e (±1,0e) ±1,0e (±2,0e) —
Пределы допускаемой погрешности устройства установки на нуль	± 0,25e		
Диапазон выборки массы тары	от 0 до 90 % Max		

Таблица 4

Характеристика	Значение
Наибольший предел взвешивания весов (НПВ), т	100; 150; 200
Наименьший предел взвешивания весов (НмПВ), т	16
Действительная цена деления (d)*	указана в таблице 3
Направление взвешивания	двустороннее
Скорость движения вагонов по весам, км ч: - при взвешивании в движении, не более - без взвешивания	5 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 индекса К и диапазона взвешивания, должны соответствовать указанным в таблице 5.

Таблица 5

Индекс, устанавливающий пределы допускаемой погрешности весов при взвешивании в движении при первичной поверке или калибровке в зависимости от диапазона взвешивания	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 5.

Пределы допускаемой погрешности при первичной поверке составов в движении из n вагонов в зависимости от индекса К и диапазона взвешивания, должны соответствовать указанным в таблице 6.

Таблица 6

Индекс, устанавливающий пределы допускаемой погрешности весов при взвешивании в движении при первичной поверке или калибровке в зависимости от диапазона взвешивания	Пределы допускаемой погрешности в диапазоне	
	от НмПВ x n до 35% НПВ x n вкл., % 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 6.

Таблица 7

Наименование характеристики	Значение
Потребляемая мощность, В·А, не более	500
Условия эксплуатации весов:	
Пределные значения температуры (T_{\min} , T_{\max}), °С для весоизмерительного устройства с	
- датчиками С16А	от - 50 до + 50
- датчиками С11, С16i, ZSFY	от - 40 до + 50
Относительная влажность при температуре 35 °С, %, не более	95
Пределные значения температуры для индикаторов (T_{\min} , T_{\max}), °С	от - 10 до + 40
Пределные значения температуры для контроллера ПЛК73 (T_{\min} , T_{\max}), °С	от - 10 до + 55
Пределные значения температуры для ПК, °С	от + 5 до + 55
Параметры электрического питания весов:	
- напряжение переменного тока, В	от 187 до 242
- частота переменного тока, Гц	50 ±1
Габаритные размеры грузоприемной платформы: (длина/ширина/высота), м,	от 1,4/1,9/0,5 до 15,5/2,3/1,4
Масса грузоприемной платформы, т	от 1,7 до 15
Средний срок службы, лет	15
Вероятность безотказной работы за 2000 часов, не менее	0,95

Перечень весоизмерительных датчиков и индикаторов или контроллера, применяемых в различных модификациях весов, приведен в таблице 8.

Таблица 8

Обозначение весов	Обозначение весоизмерительного датчика	Обозначение индикатора, контроллера		
BC-B -100-C-[3]- [4] - К	С16А, С11, ZSFY	ЭТА-01, С1-2001А, ПЛК73		
BC-B -150-C-[3]- [4] - К				
BC-B -200-C-[3]- [4] - К				
BC-B -100-C-[3]- [4] - К	С16i	ЭТD-01		
BC-B -150-C-[3]- [4] - К				
BC-B -200-C-[3]- [4] - К				
BC-B -100-Д/О-[3]- [4] - К	С16А, С11, ZSFY	ПЛК73		
BC-B -150-Д/О-[3]- [4] - К				
BC-B -200-Д/О-[3]- [4] - К				
BC-B -100-Д/Т-[3]- [4] - К				
BC-B -150-Д/Т-[3]- [4] - К				
BC-B -200-Д/Т-[3]- [4] - К				
BC-B -100-Д/В-[3]- [4] - К				
BC-B -150-Д/В-[3]- [4] - К				
BC-B -200-Д/В-[3]- [4] - К				
BC-B -100-СД-[3]- [4] - К			С16А, С11, ZSFY	ЭТА-01, С1-2001А, ПЛК73
BC-B -150-СД-[3]- [4] - К				
BC-B -200-СД-[3]- [4] - К				

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, расположенную на ГПУ весов, фотохимическим способом и на титульный лист Руководства по эксплуатации весов типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во	Примечание
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 С1-2001А или контроллер ПИК73	1	
Руководство по эксплуатации весов СВ 4274-008-54260022-2013 РЭ	1	
Паспорт СВ 4274-008-54260022-2013 ПС	1	
Руководство по эксплуатации на индикатор или контроллер	1	
ПК с программным обеспечением (ПО) «Смарт-Вагон» и руководство пользователя	1	ПК поставляется по отдельному заказу, выполняемые функции ПО оговариваются при заказе

Проверка

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

Основные средства поверки - контрольные вагоны и контрольный состав из них.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке средств измерений, так как условия эксплуатации весов не обеспечивают его сохранность в течение всего интервала между поверками при нанесении на весы.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к весам вагонным ВС-В

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

ГОСТ 8.021-2015 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений массы»

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

Технические условия ТУ 4274-008-54260022-2013

Исполнитель

Общество с ограниченной ответственностью «СмартВес» (ООО «СмартВес»)
ИНН 7806108926

Юридический адрес: 195248, г. Санкт-Петербург, Ириновский пр-т, д.2, литера Л,
пом. 119

Адрес: 195176, г. Санкт-Петербург, ул. Львовская, д. 8

Тел./факс: +7 (495) 408-67-90, 579-98-36; 579-98-41

E-mail: info@smartves.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр. Димитрова, 4

Тел.: (383) 210-08-14, факс: (383) 210-13-60

E-mail: 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

М.п.



А.В. Кулешов

2019 г.