

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Весы вагонные ВВЭ

Назначение средства измерений

Весы вагонные ВВЭ (далее – весы) предназначены для измерений массы железнодорожных транспортных средств путем:

- поосного, потележечного взвешивания в движении;
- повагонного взвешивания в движении и, если применимо, в статическом режиме.

Описание средства измерений

Принцип действия весов основан на использовании гравитационного притяжения. Сила тяжести или динамическая сила от осей железнодорожного транспортного средства, вызывают упругую деформацию чувствительного элемента, которая преобразуется в аналоговый электрический сигнал, пропорциональный массе объекта измерений. Этот сигнал подвергается аналого-цифровому преобразованию, математической обработке электронными устройствами весов с дальнейшим определением измеряемой величины.

Результаты измерений отображаются в визуальной форме на дисплее весов, а также могут быть сохранены в запоминающем устройстве и/или переданы через цифровой интерфейс на внешние устройства.

Весы состоят из грузоприемного устройства (далее – ГПУ) и электронного весоизмерительного устройства.

ГПУ, в зависимости от модификации весов, может иметь от одной до четырех секций, каждая из которых опирается на четыре весоизмерительных тензорезисторных датчика (далее – датчики).

В состав ГПУ входят датчики, одного из следующих типов:

- датчики весоизмерительные тензорезисторные С, модификации С16А и С16і (регистрационный № 60480–15; № 67871–17);
- датчики весоизмерительные тензорезисторные WBK (регистрационный № 56685–14);
- датчики весоизмерительные тензорезисторные WBK-D (регистрационный № 54471-13).

Сигнальные кабели датчиков через соединительную (клеммную) коробку подключаются к электронному весоизмерительному устройству.

Электронные весоизмерительные устройства представляют собой индикатор (п.Т.2.2.2 ГОСТ OIML R 76–1–2011) или терминал (п.Т.2.2.5 ГОСТ OIML R 76–1–2011), выполненные в виде промышленного компьютера со встроенным специализированным программным обеспечением «Весы вагонные ВВЭ» (далее – ПО).

Индикатор, используемый в составе весов – прибор весоизмерительный М1РС-01, изготовитель – ЗАО «Измерительная техника», г. Пенза.

Терминал, используемый в составе весов – прибор весоизмерительный М1РС-03, изготовитель – ЗАО «Измерительная техника», г. Пенза.

Совместно с терминалом может использоваться внешнее устройство обработки аналоговых данных ВП1Д, изготовитель – ЗАО «Измерительная техника», г. Пенза, установленное в соединительной коробке.

Модификации весов имеют обозначение вида: ВВЭ-[1]-[2]-[3]-[4]-[5], где:

[1] – Условное обозначение режима взвешивания:

Д1 – поосное взвешивание в движении;

Д – потележечное взвешивание в движении;

СД – повагонное взвешивание в движении и в статическом режиме;

[2] – Значение максимальной нагрузки (Max), т: 20, 50, 100; 120, 150; 200, 250.

[3] – Класс точности по ГОСТ 8.647–2015: 0,2; 0,5; 1; 2, 5;

[4] – Условное обозначение числа поверочных интервалов n в одном или нескольких диапазонах взвешивания (для модификаций ВВЭ–СД):

Т – при $3000 < n \leq 5000$;
отсутствует при $n \leq 3000$;

[5] – Ех – условное обозначение весов во взрывозащищенном исполнении.

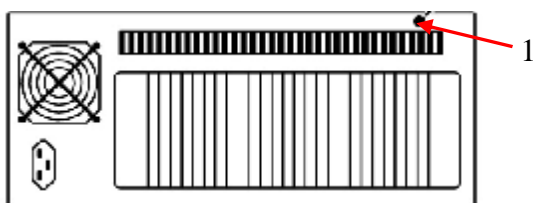
Общий вид ГПУ представлен на рисунке 1, приборов весоизмерительных М1РС-01 и М1РС-03, – на рисунке 2, схема пломбировки от несанкционированного доступа – на рисунке 3.



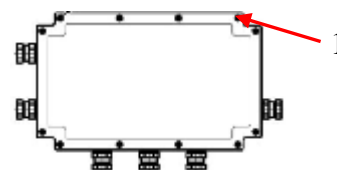
Рисунок 1 – Общий вид ГПУ



Рисунок 2 – Общий вид М1РС-01, М1РС-03



М1РС-01 и М1РС-03



Соединительная коробка

Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа (1 – мастичная пломба)
В весах предусмотрены следующие основные устройства и функции:

а) в режиме взвешивания в движении (в скобках указаны соответствующие пункты ГОСТ 8.647–2015):

- автоматическое устройство установки нуля (6.14);
- устройство первоначальной установки нуля;
- устройство хранения информации;
- устройство отображения результатов взвешивания (массы вагона, состава) и печати;
- определение скорости и направления движения железнодорожного транспортного средства;
- сигнализация о превышении максимальной рабочей скорости движения железнодорожного транспортного средства;
- сигнализация о превышении максимально допустимого значения массы железнодорожного транспортного средства;
- определение нагрузок по сторонам и тележкам вагона и расчет смещения центра тяжести вагона;
- устройство распознавания типа вагонов (6.13, 6.19, 6.20.);
- устройство автоматического определения положения локомотива и исключения его массы из результатов взвешивания (6.7, 6.18);

б) в режиме статического взвешивания (в скобках указаны соответствующие пункты ГОСТ OIML R 76-1–2011):

- автоматическое (Т.2.7.2.3) и полуавтоматическое (Т.2.7.2.2) устройство установки на нуль;
- устройство автоматического слежения за нулем (Т.2.7.3);
- устройство первоначальной установки на нуль (Т.2.7.2.4);
- устройство уравновешивания тары – устройство выборки массы тары (Т.2.7.4.1);
- режим работы многодиапазонных весов с автоматическим переключением диапазонов взвешивания (4.10);
- устройство хранения информации (4.4.6);
- устройство отображения результатов взвешивания (массы вагона, состава) и печати (4.4);
- определение нагрузок по сторонам и тележкам вагона и расчет смещения центра тяжести вагона;
- сигнализация о превышении максимально допустимого значения массы железнодорожного транспортного средства (4.2.3).

в) дополнительные функции:

- модификации весов, предназначенные для взвешивания в движении (исполнение Д), могут иметь статический режим взвешивания.

Маркировочная табличка весов содержит следующую основную информацию:

- наименование предприятия-изготовителя;
- обозначение типа;
- год изготовления;
- заводской номер;
- знак утверждения типа;
- класс точности весов (для каждого режима взвешивания);
- диапазон температур;
- метрологические характеристики в режиме взвешивания в движении:
 - максимальная нагрузка (Max);
 - минимальная нагрузка (Min);
 - цена деления (d);
 - максимальная рабочая скорость (V_{max});
 - минимальная рабочая скорость (V_{min});
- метрологические характеристики в режиме статического взвешивания (если применимо):
 - максимальная нагрузка (Max);

- минимальная нагрузка (Min),
- поверочный интервал (e).

Программное обеспечение

Программное обеспечение «Весы вагонные ВВЭ» состоит из метрологически значимой («ПИМ») и метрологически незначимой частей. Исполняемые файлы метрологически значимой части ПО защищены от случайных или намеренных изменений следующим образом:

– при включении весов производится автоматическое вычисление контрольной суммы по машинному коду метрологически значимого ПО и сравнение результата с хранящимся фиксированным значением. В случае несовпадения контрольной суммы, работа ПО блокируется;

– для контроля изменений метрологически значимых параметров предусмотрен несбрасываемый счетчик в защищенной памяти электронного ключа HASP, тем самым исключается возможность несанкционированного вмешательства в ПО и искажения измерительной информации. Значение счетчика автоматически увеличивается на единицу при любом изменении метрологически значимых параметров. Текущее значение счетчика фиксируется в свидетельстве о поверке (при положительных результатах поверки) и в эксплуатационном документе (паспорте) на весы.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО (таблица 1) отображаются на дисплее в рабочем окне программы при переходе в раздел «Справка – О программе», а также в главном окне программы «ПИМ».

Метрологически незначимая часть предназначена для создания интерфейса пользователя (рабочей среды) для оператора и имеет как стандартный, так и индивидуальный набор функций для оптимизации процесса взвешивания.

Защита ПО от преднамеренных и непреднамеренных воздействий соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077 – 2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«ПИМ»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.1.0.13
Цифровой идентификатор ПО	1E45B86B7A327188 9AE656DC4D664582
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

1. Метрологические и технические характеристики весов при взвешивании в движении.

Таблица 2 – Метрологические характеристики весов с изменяющимся значением d

Наименование характеристики	Значение			
	ВВЭ-СД-120- -[3]-[4]-[5]	ВВЭ-СД-150- -[3]-[4]-[5]	ВВЭ-СД-200- -[3]-[4]-[5]	ВВЭ-СД-250- -[3]-[5]
Класс точности по ГОСТ 8.647–2015	0,2; 0,5; 1; 2; 5			
Максимальная нагрузка M_{\max} , т	120	150	200	250
Минимальная нагрузка M_{\min} , т:	10	10	10	10
Действительная цена деления d , кг для классов точности:				
0,2	20 ¹ ; 50 ²	20 ¹ ; 50 ²	20 ¹ ; 50 ²	20 ¹ ; 50 ²
0,5	–	50 ¹ ; 100 ²	50 ¹ ; 100 ²	50 ¹ ; 100 ²
1	–	100 ¹ ; 200 ²	100 ¹ ; 200 ²	100 ¹ ; 200 ²
2	–	200 ¹ ; 500 ²	200 ¹ ; 500 ²	200 ¹ ; 500 ²
5	500 ¹ ; 1000 ²	500 ¹ ; 1000 ²	500 ¹ ; 1000 ²	–
¹ При показаниях до 100 т включительно ² При показаниях свыше 100 т				

Таблица 3 – Метрологические характеристики весов с постоянным значением d

Наименование характеристики	Значение					
	ВВЭ-[1]- -20- -[3]-[5]	ВВЭ-[1]- -20- -[3]-[5]	ВВЭ-[1]- -50- -[3]-[4]-[5]	ВВЭ-[1]- -50- -[3]-[4]-[5]	ВВЭ-[1]- -100- -[3]-[4]-[5]	ВВЭ-[1]- -100- -[3]-[4]-[5]
Класс точности по ГОСТ 8.647–2015	0,2; 0,5; 1; 2; 5					
Максимальная нагрузка M_{\max} , т	20	20	50	50	100	100
Максимальная нагрузка на платформу $M_{\max n}$ при взвешивании в движении по частям*	20/n	20/n	50/n	50/n	100/n	100/n
Минимальная нагрузка M_{\min} , т:	1	1	2	2	10	10
Минимальная нагрузка на платформу $M_{\min n}$ при взвешивании в движении по частям*	1/n	1/n	2/n	2/n	10/n	10/n

Продолжение таблицы 3

Действительная цена деления d , кг для классов точности:						
0,2	10	20	20	50	20	50
0,5	10	20	20	50	50	100
1	20	50	50	100	100	200
2	50	100	100	200	200	500
5	100	200	500	500	500	1000
* n – количество последовательных приемов взвешивания одного вагона						

Таблица 4 – Метрологические характеристики весов с постоянным значением d

Наименование характеристики	Значение				
	ВВЭ-[1]- -120- -[3]-[4]-[5]	ВВЭ-[1]- -120- -[3]-[4]-[5]	ВВЭ-[1]- -150- -[3]-[4]-[5]	ВВЭ-[1]- -200- -[3]-[4]-[5]	ВВЭ-[1]- -250- -[3]-[5]
Класс точности по ГОСТ 8.647–2015	0,2; 0,5; 1; 2; 5				
Максимальная нагрузка Max , т	120	120	150	200	250
Максимальная нагрузка на платформу Max_n при взвешивании в движении по частям*	120/n	120/n	150/n	200/n	250/n
Минимальная нагрузка Min , т:	10	10	10	10	10
Минимальная нагрузка на платформу Min_n при взвешивании в движении по частям*	10/n	10/n	10/n	10/n	10/n
Действительная цена деления d , кг для классов точности:					
0,2	50	50	50	50	50
0,5	50	100	100	100	100
1	100	200	200	200	200
2	200	500	500	500	500
5	1000	1000	1000	1000	-
* n – количество последовательных приемов взвешивания одного вагона					

2. Метрологические характеристики весов в режиме статического взвешивания.

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Класс точности по ГОСТ OIML R 76–1—2011	III
Диапазон выборки массы тары, % Max	100

Таблица 6 – Метрологические характеристики однодиапазонных весов

Модификация	Метрологическая характеристика		
	Max, г	$e = d$, кг	n
ВВЭ-СД-20-[3]-[5]	20	10	2000
ВВЭ-СД-50-[3]-Т-[5] ¹	50	10	5000
ВВЭ-СД-100-[3]-Т-[5] ¹	100	20	5000
ВВЭ-СД-100-[3]-[5]	100	50	2000
ВВЭ-СД-120-[3]-[5]	120	50	2400
ВВЭ-СД-150-[3]-[5]	150	50	3000
ВВЭ-СД-200-[3]-Т-[5] ²	200	50	4000
ВВЭ-СД-200-[3]-[5]	200	100	2000
ВВЭ-СД-250-[3]-[5]	250	100	2500

¹При использовании датчиков с числом поверочных интервалов $n_{\max} \geq 5000$;
²При использовании датчиков с числом поверочных интервалов $n_{\max} \geq 4000$.

Таблица 7 – Метрологические характеристики многодиапазонных весов

Модификация	Метрологическая характеристика								
	Диапазон взвешивания W1			Диапазон взвешивания W2			Диапазон взвешивания W3		
	Max ₁ , г	$e_1=d_1$, кг	n_1	Max ₂ , г	$e_2=d_2$, кг	n_2	Max ₃ , г	$e_3=d_3$, кг	n_3
ВВЭ-СД-50-[3]-[5]	30	10	3000	50	20	2500			
ВВЭ-СД-100-[3]-Т-[5] ¹	50	10	5000	100	20	5000	–	–	–
ВВЭ-СД-100-[3]-[5]	60	20	3000	100	50	2000	–	–	–
ВВЭ-СД-100-[3]-[5] ²	30	10	3000	60	20	3000	100	50	2000
ВВЭ-СД-120-[3]-[5] ¹	30	10	3000	60	20	3000	120	50	2400
ВВЭ-СД-120-[3]-Т-[5] ¹	50	10	5000	100	20	5000	120	50	2400
ВВЭ-СД-120-[3]-[5]	60	20	3000	120	50	2400	–	–	–
ВВЭ-СД-150-[3]-[5]	60	20	3000	150	50	3000	–	–	–
ВВЭ-СД-150-[3]-Т-[5] ¹	100	20	5000	150	50	3000	–	–	–
ВВЭ-СД-200-[3]-Т-[5] ¹	100	20	5000	200	50	4000	–	–	–
ВВЭ-СД-200-[3]-[5] ²	60	20	3000	150	50	3000	200	100	2000
ВВЭ-СД-200-[3]-[5]	150	50	3000	200	100	2000	–	–	–
ВВЭ-СД-250-[3]-[5] ¹	60	20	3000	150	50	3000	250	100	2500
ВВЭ-СД-250-[3]-[5]	150	50	3000	250	100	2500	–	–	–

¹При использовании датчиков с числом поверочных интервалов $n_{\max} \geq 5000$;
²При использовании датчиков с числом поверочных интервалов $n_{\max} \geq 4000$.

Весы с числом поверочных интервалов n более 3000 устанавливаются внутри сооружений, обеспечивающих защиту от атмосферных воздействий (осадков и воздушных потоков).

3. Основные технические характеристики весов

Таблица 8 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальная рабочая скорость (v_{max}), км/ч	10
Минимальная рабочая скорость (v_{min}), км/ч	1
Направление движения через ГПУ при взвешивании	одностороннее или двустороннее
Диапазон температуры для ГПУ с датчиками, °С: - С16А, С16i - WBK, класс точности С3 - WBK-D	от -50 до +50 от -40 до +50 от -40 до +40
Диапазон температуры для М1РС-01, М1РС-03, °С	от -10 до +50
Диапазон температуры для ВП1Д, °С	от -50 до +50
Электропитание – однофазная сеть переменного тока: - номинальное напряжение, В - номинальная частота, Гц	220 50
Вид взрывозащиты	II Gb/ III Db
Длина ГПУ, мм, не более	32000
Длина секции ГПУ, мм, не более	7000
Масса ГПУ, кг, не более	50000

Знак утверждения типа

наносится на маркировочные таблички, расположенные на корпусе весоизмерительного прибора и/или ГПУ весов, а также типографским способом на титульный лист эксплуатационного документа.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Весы вагонные	ВВЭ	1 шт.
Паспорт	ИТ.404522.094ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ИТ.404522.094РЭ	1 экз.
Дополнительное оборудование и ЗИП согласно технической документации (по дополнительному заказу)	–	1 к-т

Поверка

осуществляется по документу ГОСТ 8.647-2015 «ГСИ. Весы вагонные автоматические. Часть 1. Метрологические и технические требования. Методы испытаний», приложение А. «Методика поверки вагонных автоматических весов» в режиме взвешивания в движении и/или ГОСТ OIML R 76-1-2011 «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания», приложение ДА «Методика поверки весов» в статическом режиме взвешивания.

Основные средства поверки:

- рабочие эталоны 4-го или 5-го разряда по приказу Росстандарта от 29.12.2018 № 2818 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»;
- контрольные весы и испытательный состав, соответствующие требованиям ГОСТ 8.647-2015.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационных документах

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к весам вагонным ВВЭ

Приказ Росстандарта от 29.12.2018 № 2818 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»

ГОСТ 8.647-2015 «ГСИ. Весы вагонные автоматические. Часть 1. Метрологические и технические требования. Методы испытаний», приложение А. «Методика поверки вагонных автоматических весов»

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

ИТ.404522.094 ТУ-2016 «Весы вагонные ВВЭ. Технические условия»

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Измерительная техника»

(ЗАО «Измерительная техника»)

ИНН 5837001496

Адрес: 440031, г. Пенза, ул. Кривозерье, 28

Телефон/факс: (841-2) 34-60-92, 32-34-62

Web-сайт: www.Весы.рф

E-mail: itves@itves.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, 46

Телефон/факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.