

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Весы вагонные для статического взвешивания и взвешивания в движении вагонов и поездов «РТВ»

Назначение средства измерений

Весы вагонные для статического взвешивания и взвешивания в движении вагонов и поездов «РТВ» (далее — весы), предназначены для:

- повагонного статического взвешивания порожних и груженных вагонов с сухими сыпучими, твердыми, а также жидкими грузами любой вязкости;
- потележечного или поосного взвешивания в движении порожних и груженных вагонов в составе без расцепки и поездов в целом с сухими сыпучими, твердыми, а также жидкими грузами с кинематической вязкостью не менее 59 мм²/с;
- повагонного взвешивания в движении порожних и груженных вагонов в составе без расцепки и поездов в целом с сухими сыпучими, твердыми, а также жидкими грузами любой вязкости.

Описание средства измерений

Весы представляют собой систему модулей, описанных ниже.

Грузоприемное устройство весов (далее — ГПУ) представляет собой от одной до шестнадцати пар весоизмерительных тензорезисторных датчиков «ВР» (далее — датчик). Упругие элементы датчиков выполнены в виде отрезков рельсов со встроенными в них тензорезисторами. Датчики устанавливаются в разрыв рельсов колеи железнодорожного пути.

При статическом взвешивании все оси взвешиваемого вагона должны располагаться на ГПУ весов.

Общий вид ГПУ представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 — Пример общего вида ГПУ (модификация РТВ-Д)

Сигнальные кабели датчиков подключаются к прибору весоизмерительному ПВ-15 (далее — ПВ), выполняющему аналогово-цифровое преобразование и первичную обработку выходного сигнала датчиков (рисунок 2).



Рисунок 2 — Общий вид ПВ-15

Окончательную обработку данных, управление процессом взвешивания и отображение результатов измерений выполняет программно-технический комплекс на базе персонального компьютера или контроллера (далее – ПТК).

ПТК включает в себя программное обеспечение «АРМ «Весы вагонные» осуществляющее окончательную обработку измерительной информации и отображение результатов взвешивания.

Принцип действия весов основан на преобразовании деформации упругого элемента датчиков, возникающей под действием силы тяжести взвешиваемого вагона, находящегося на ГПУ, в аналоговый электрический сигнал, пропорциональный его массе. Далее этот сигнал преобразуется в цифровой код и обрабатывается. Измеренное значение массы выводится на дисплей ПТК.

Весы снабжены следующими устройствами и функциями:

а) при взвешивании в движении железнодорожных вагонов (включая цистерны) и поездов из них:

- функция определения направления и скорости движения;
- функция сигнализации о превышении предела допускаемой скорости движения при взвешивании;
- функция распознавания локомотива с последующим исключением значения его массы из результатов измерений;
- функция определения поосной и потележечной нагрузок от вагона, с вычислением разности нагрузок на борта и тележки вагона, с расчетом и отображением проекции центра масс взвешиваемого вагона;

- устройство полуавтоматической и автоматической установки нуля

б) при статическом взвешивании вагонов (в скобках указаны соответствующие пункты ГОСТ OIML R 76-1–2011):

- устройство первоначальной установки нуля (Т.2.7.2.4);
- устройство слежения за нулем (Т.2.7.3);
- полуавтоматическое устройство установки на нуль (Т.2.7.2.2);
- устройство уравнивания тары — устройство выборки массы тары (Т.2.7.4.1);
- устройство индикации отклонения от нуля (4.5.5).

Модификации весов имеют обозначения вида РТВ-[1] [2]-[3] ([4/5]; [5/6]; [7/8]; [9/10]; [11/12]), расшифровка обозначений приведена в таблице 1.

Таблица 1 — Модификации весов

Позиция	Обозначение	Расшифровка
[1]	С, Д, СД, Дв	Режим взвешивания: С – только статическое взвешивание (весы неавтоматического действия); Д – только взвешивание в движении; СД – статическое взвешивание и взвешивание в движении; Дв – для взвешивания в движении на высоких скоростях
[2]	100, 150 Х – для модификаций с режимом взвешивания Д, Дв	Максимальная нагрузка (т)

[3]	1; 2; 3; 4; 5 X – для модификаций с режимом взвешивания Д, Дв	Число поверочных интервалов (см. Таблицу 6): 1-500; 2-750; 3-1000; 4-1500; 5-2000
[4/5]	0,2; 0,5; 1; 2; X – не нормируется	Классы точности взвешивания вагонов/поездов в диапазоне скоростей от 1 – 10 км/ч (см. Таблицу 3)
[5/6]	0,2; 0,5; 1; 2; X – не нормируется	Классы точности взвешивания вагонов/поездов в диапазоне скоростей от 10 – 20 км/ч (см. Таблицу 3)
[7/8]	0,5; 1; 2; X – не нормируется	Классы точности взвешивания вагонов/поездов в диапазоне скоростей от 20 – 40 км/ч (см. Таблицу 3)
[9/10]	1; 2; X – не нормируется	Классы точности взвешивания вагонов/поездов в диапазоне скоростей от 40 – 60 км/ч (см. Таблицу 3)
[11/12]	2; X – не нормируется	Классы точности взвешивания вагонов/поездов в диапазоне скоростей от 60 – 80 км/ч (см. Таблицу 3)

Примеры схемы пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунке 3.



Рисунок 3 – Пример пломбировки весов

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее — ПО) ПВ является встроенным, используется в стационарной (закрепленной) аппаратной части с определенными программными средствами.

В ПВ защита от несанкционированного доступа к настройкам и данным измерений обеспечивается невозможностью изменения ПО без применения специализированного оборудования производителя.

Программное обеспечение «АРМ «Весы вагонные» (далее – АРМ) является автономным и состоит из метрологически значимой и метрологически незначимой части.

Метрологически значимая часть защищена от случайных или намеренных изменений следующим образом:

а) после запуска программы проводится автоматическое вычисление контрольной суммы по машинному коду (контрольная сумма по CRC-32 со скрытым полиномом) и сравнение результата с хранящимся в исполняемом файле WinVesy.exe фиксированным значением.

б) для защиты от незаконного распространения АРМ используется электронный ключ. При запуске программы проверяется соответствие версии АРМ «Весы вагонные» с информацией о версии, хранящейся в электронном ключе. В случае несовпадения версий, АРМ запускается в демонстрационном режиме без возможности проведения измерений.

в) используется разграничение прав доступа к режимам работы весов (взвешивание, настройка, юстировка) с помощью пароля;

г) изменение ПО весов через интерфейс пользователя невозможно;

д) при изменении метрологически значимых параметров юстировки и настройки формируется соответствующая запись в журнале событий, хранящемся в энергонезависимой памяти;

е) хранение данных осуществляется на жестком диске ПТК в качестве запоминающего средства и осуществляется в зашифрованном виде (с использованием контрольной суммы по CRC-32 со скрытым полиномом).

Защита ПО от преднамеренных и непреднамеренных воздействий соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные АРМ «Весы вагонные» (см. таблицу 2) доступны для просмотра в меню «Справка - О программе» программы.

Таблица 2 — Идентификационные данные ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
АРМ «Весы вагонные»	АРМ «Весы вагонные» (WinVesy.exe). Метрологически значимая часть DynamicWeightLibrary.dll	1.0.0.1 ¹⁾	A28C19E4	CRC32
Примечание: 1) Номер версии метрологически значимой части DynamicWeightLibrary.dll				

Метрологические и технические характеристики

1. Метрологические и технические характеристики весов по ГОСТ 30414–96 при взвешивании в движении:

Класс точности при взвешивании вагона в составе..... 0,5; 1; 2 (см. таблицу 3; 4);
Класс точности при взвешивании поездов..... 0,2; 0,5; 1; 2 (см. таблицу 3; 5).
Наибольший предел взвешивания (НПВ), т:..... 200;
Наименьший предел взвешивания (НмПВ), т:..... 10;
Дискретность отсчета (d), кг:..... 50;
Наибольшая нагрузка на ГПУ от оси вагона без суммирования, т:..... 30;
Направление движения при взвешивании:..... двустороннее;
Скорость движения вагонов при взвешивании, км/ч..... от 1 до 80.
Классы точности в различных диапазонах скоростей представлены в таблице 3.

Таблица 3 — Классы точности по ГОСТ 30414–96

	Диапазоны скоростей, км/ч				
	от 1-10	от 10-20	от 20-40	от 40-60	от 60-80
Классы точности взвешивания вагонов	0,5; 1; 2	0,5; 1; 2	0,5; 1; 2	—	—
Классы точности взвешивания поездов	0,2; 0,5; 1; 2	0,2; 0,5; 1; 2	0,5; 1; 2	1; 2	2

Классы точности по ГОСТ 30414–96 и пределы допускаемой погрешности весов при взвешивании в движении вагона в составе без расцепки при первичной поверке приведены в таблице 4.

Таблица 4

Класс точности по ГОСТ 30414–96	Пределы допускаемой погрешности в диапазоне	
	от НмПВ до 35% НПВ включ., % от 35% НПВ	св. 35% НПВ, % от измеряемой массы
0,5	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$
1	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$
2	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
Примечание – Значения пределов допускаемой погрешности весов для конкретного значения массы округляют до ближайшего большего значения, кратного дискретности весов.		

Классы точности по ГОСТ 30414–96 и пределы допускаемой погрешности весов при взвешивании в движении поездов в целом при первичной поверке приведены в таблице 5.

Таблица 5

Класс точности по ГОСТ 30414–96	Пределы допускаемой погрешности в диапазоне	
	от НмПВ $\times n$ до 35% НПВ $\times n$ включ., % от 35% НПВ $\times n$	св. 35% НПВ $\times n$, % от измеряемой массы
0,2	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$
0,5	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$
1	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$
2	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
Примечание – n – число контрольных вагонов в поезде (но не менее 5).		

2. Метрологические характеристики весов по ГОСТ OIMLR 76-1—2011 при статическом взвешивании:

Класс точности..... III (средний).

Диапазон уравнивания тары..... 100% Мах.

Значения максимальных нагрузок Мах, числа n поверочных интервалов e весов указаны в таблице 6.

Таблица 6 — Метрологические характеристики весов по ГОСТ OIMLR 76-1—2011

Модификация	Максимальная нагрузка, Мах, т	Поверочный интервал e , действительная цена деления d , $e=d$, кг	Число поверочных интервалов n	Примечание
РТВ-[1] 100-[5]	100	50	2000	
РТВ-[1] 100-[3]	100	100	1000	
РТВ-[1] 100-[1]	100	200	500	
РТВ-[1] 150-[4]	150	100	1500	
РТВ-[1] 150-[2]	150	200	750	

3. Технические характеристики и условия применения

Диапазон температуры для ГПУ и ПВ, °С:..... от минус 50 до плюс 50.

Диапазон температуры для ПТК, °С..... от минус 10 до плюс 40.

Параметры электропитания от сети переменного тока:

напряжение, В..... $220^{+10\%}_{-15\%}$;

частота, Гц..... 50 ± 1 .

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на маркировочные таблички, расположенные на корпусе ГПУ и/или ПВ, а также на титульные листы эксплуатационной документации.

Комплектность средства измерений

1. Весы 1 компл.
2. Руководство по эксплуатации 1 экз.
3. Руководство по эксплуатации ПВ 1 экз.

Поверка

весов осуществляется:

- при взвешивании в движении в соответствии с ГОСТ Р 8.598–2003 «Весы для взвешивания железнодорожных транспортных средств в движении. Методика поверки»;
- при статическом взвешивании в соответствии с ГОСТ OIMLR 76-1–2011 «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания» Приложение ДА «Методика поверки весов».

Идентификационные данные, а также процедура идентификации программного обеспечения приведены в п. 2.4 руководства по эксплуатации.

Основные средства поверки:

- гири, соответствующие классу точности M_1 , M_{1-2} по ГОСТ OIMLR 111-1 – 2009;
- контрольные весы и испытательный состав, соответствующие требованиям, изложенным ГОСТ Р 8.598–2003.

Сведения о методиках (методах) измерений

Раздел 6 «Порядок работы» документа «Весы вагонные для статического взвешивания и взвешивания в движении вагонов и поездов «РТВ». Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к весам вагонным для статического взвешивания и взвешивания в движении вагонов и поездов «РТВ»

1. ГОСТ 30414–96 «Весы для взвешивания транспортных средств в движении. Общие технические требования».
2. ГОСТ OIML R 76-1–2011 «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания».
3. ТУ 4274-054-10897043-2013 «Весы вагонные для статического взвешивания и взвешивания в движении вагонов и поездов «РТВ». Технические условия».
4. ГОСТ 8.021-2005 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений массы».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- Осуществление торговли и товарообменных операций.
- Выполнение государственных учетных операций.
- Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.
- Осуществление мероприятий государственного контроля (надзора).

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «АСИ», г. Кемерово
(ООО «Инженерный центр «АСИ»), г. Кемерово
650000, Россия, г. Кемерово, ул. Кузбасская, 31
Тел./факс: (384-2) 36-61-49
e-mail: office@icasi.ru

Испытательный центр

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

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

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«_____» _____ 2014 г.