

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1530 от 17.10.2016 г.)

Весы вагонные тензометрические ВВТ

**Назначение средства измерений**

Весы вагонные тензометрические ВВТ (далее - весы) предназначены для статического взвешивания массы груза, перевозимого железнодорожным транспортом.

**Описание средства измерений**

В состав каждой модификации весов семейства 1 (с аналоговыми датчиками) и семейства 2 (с цифровыми датчиками) входит:

- грузоприемное устройство (ГПУ) модульной конструкции, которое включает в себя от одной до четырех грузоприемных платформ (рисунок 1);
- весоизмерительное устройство, включающего в себя от 4 до 12 весоизмерительных датчиков;
- индикатор или терминал (рисунок 2).



Рисунок 1 - Фотография вагонных тензометрических весов ВВТ



Рисунок 2 - Фотография индикатора/терминала

В состав каждой модификации весов входит ГПУ, которое включает в себя одну или несколько грузоприемных платформ и весоизмерительное устройство. ГПУ служит для принятия нагрузки. Грузоприемная платформа опирается на весоизмерительные датчики, установленные на недеформируемом основании.

Смещение ГПУ в горизонтальной плоскости при въезде взвешиваемого вагона ограничивается регулируемыи упорами - отбойниками (рисунок 1): продольными, закрепленными на грузоприемной платформе, и поперечными, закрепленными на закладных деталях недеформируемого основания.

Весоизмерительное устройство, в зависимости от модификации весов, состоит из одного из следующих комплектов весоизмерительных датчиков:

- комплекта датчиков весоизмерительных тензорезисторных С16А (аналоговых) (Госреестр № 60480-15), фирмы «Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH», Германия, в которых деформация упругих элементов под действием силы тяжести взвешиваемого груза преобразуется в аналоговый электрический сигнал, пропорциональный массе;

- комплекта датчиков весоизмерительных тензорезисторных С16А (цифровых) (Госреестр № 60480-15), фирмы «Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH», Германия, (вид взрывозащиты ОЕхIаIICT4/Т6Х) для работы во взрывоопасных зонах классов 1 и 2;

- комплекта датчиков весоизмерительных тензорезисторных С16i (Госреестр № 60480-15), фирмы «Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH», Германия, в которых деформация упругих элементов под действием силы тяжести взвешиваемого груза преобразуется в цифровой кодированный электрический сигнал, пропорционально массе.

Весоизмерительные датчики встраиваются в узлы встройки.

Соединительные коробки располагаются в приборных отсеках грузоприемного устройства. Блоки согласования служат для суммирования и коммутации аналоговых сигналов весоизмерительных датчиков. Клеммные коробки служат для подключения цифровых весоизмерительных датчиков к линии связи.

Весы выпускаются однодиапазонными с максимальной нагрузкой 60 т и многоинтервальными с максимальной нагрузкой 100, 150 и 200 т.

Весы семейства 1 конструктивно состоят из грузоприемного устройства и индикатора ВТ-008. Грузоприемное устройство включает в себя одну или несколько грузоприемных платформ и весоизмерительное устройство. Весоизмерительное устройство представляет собой комплект датчиков весоизмерительных тензорезисторных С16А (аналоговых).

Весы семейства 2 конструктивно состоят из грузоприемного устройства и терминала ВТ - 009. Грузоприемное устройство включает в себя одну или несколько грузоприемных платформ и весоизмерительное устройство. Весоизмерительное устройство представляет собой комплект датчиков весоизмерительных тензорезисторных С16i (цифровых) или комплекта весоизмерительных аналоговых датчиков типа С16А и устройства обработки аналоговых данных.

При использовании в весах датчиков весоизмерительных тензорезисторных С16i с помощью встроенного в датчик аналого-цифрового преобразователя аналоговый электрический сигнал преобразуется в дискретный. Далее дискретный сигнал поступает в терминал ВТ-009 и значение массы груза индицируется на цифровом табло терминала.

Весы могут быть оснащены последовательными интерфейсами RS-232, RS-485 или USB 2.0 для связи с внешними электронными устройствами (например, ЭВМ, принтеры, электронные регистрирующие устройства). В весах предусмотрены следующие функции и устройства:

- автоматическое устройство установки нуля;
- полуавтоматическим устройством установки нуля;
- устройство первоначальной установки нуля;
- устройство слежения за нулем;
- показывающее устройство с расширением показаний.

Весы семейства 1 оснащены полуавтоматическим устройством уравнивания тары. Весы семейства 2 оснащены устройством выборки массы тары.

Весы оснащены устройством первоначальной установки нуля и устройством слежения за нулем. Диапазон установки на нуль (суммарный) устройств установки нуля и слежением за нулем не должен превышать 4 % Max. Диапазон устройства первоначальной установки нуля не должен превышать 18 % Max.

Весы семейства 1 выпускаются в 14 модификациях, отличающиеся максимальной нагрузкой, поверочным делением и действительной ценой деления, количеством грузоприёмных платформ, габаритными размерами.

Весы семейства 2 выпускаются в 7 модификациях, отличающиеся максимальной нагрузкой, поверочным делением и действительной ценой деления, количеством грузоприёмных платформ, габаритными размерами.

Пример записи модификаций весов из семейства 1 и 2 в других документах и при заказе: Весы вагонные тензометрические ВВТ-Х-У-М-Ц-Р (исполнение 1), где:

ВВТ - тип весов;

Х - максимальная нагрузка, т;

У - количество грузоприёмных платформ;

М - модернизированные весы (реконструированные);

Исполнение 1 - весы во взрывозащищённом исполнении.

Ц - цифровые весы (указание на семейство 2).

Р - весы с разгрузкой.

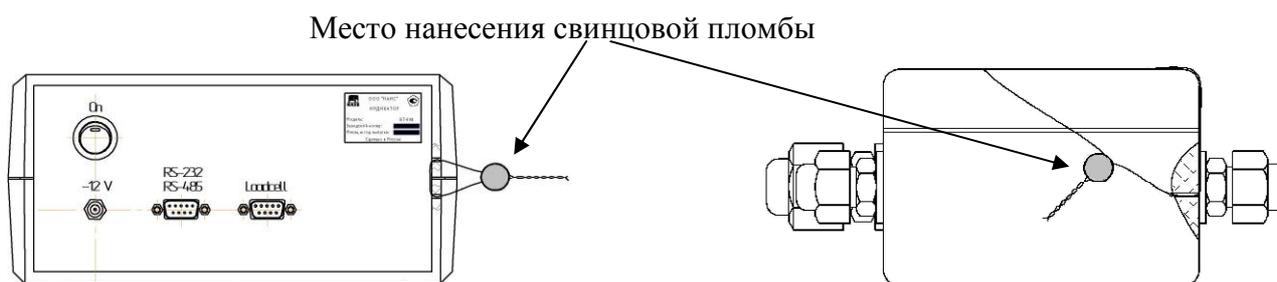


Рисунок 3 - Схема пломбировки индикатора

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) индикатора ВТ-008 реализовано аппаратно и является встроенным и метрологически значимым.

Для ПО индикатора ВТ-008 по алгоритму CRC-16 подсчитывается контрольная сумма, которая является неизменной в течение всего периода эксплуатации ПО. Контрольная сумма рассчитывается для всей области памяти программ микроконтроллера. Идентификационный номер и контрольную сумму ПО можно увидеть на дисплее индикатора ВТ-008 выбрав в главном меню пункт «Состояние индикатора».

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных воздействий в соответствии с Р 50.2.077-2014 - «высокий».

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Наименование ПО	Весы
Идентификационное наименование ПО	ВТ-008
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V1.10
Цифровой идентификатор ПО	24354
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-16

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики весов

№ п/п	Наименование характеристики	Показатель характеристики
1	2	3
1	Класс точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011	III
2	Максимальная нагрузка, Max, т	Max = 60;100;150;200
2.1	Индексированная максимальная нагрузка для весов с Max=60/100/150т, Max <sub>i,T</sub>	Max <sub>1</sub> =60
		Max <sub>2</sub> =100
		Max <sub>3</sub> =150
2.2	Индексированная максимальная нагрузка для весов с Max=200, Max <sub>i,T</sub>	Max <sub>1</sub> =60
		Max <sub>2</sub> =100
		Max <sub>3</sub> =200
3	Поверочный интервал e, и действительная цена деления, d	
3.1	Поверочный интервал e, и действительная цена деления, d, для весов Max = 60/100/150 т, e = d, кг	e <sub>1</sub> =20
		e <sub>2</sub> =50
		e <sub>3</sub> =50
3.2	Поверочный интервал e, и действительная цена деления, d, для весов Max = 60/100/200 т, e = d, кг	e <sub>1</sub> =20
		e <sub>2</sub> =50
		e <sub>3</sub> =100
4	Максимальное число поверочных интервалов, n <sub>max</sub>	3000
4.1	Максимальное число поверочных делений поддиапазонов взвешивания, n <sub>i</sub>	n <sub>1</sub> =3000
		n <sub>2</sub> =3000
		n <sub>3</sub> =3000
5	Диапазон уравнивания тары	100 % Max
6	Диапазон температур, °C	От минус 30 до плюс 40
7	Число весоизмерительных датчиков, N, не более	N≤12
8	Длина соединительного кабеля, L, м	L=50
9	Поперечное сечение провода, a, мм <sup>2</sup>	A = 0,35
10	Пределы допускаемой погрешности при поверке, m <sub>ре</sub> , кг	
	0≤m≤500e	±0,5e
	500e≤m≤2000e	±1,0e
	2000e≤m≤3000e	±1,5e
11	Пределы допускаемой погрешности эксплуатации, m <sub>ре</sub> , кг	
	0≤m≤500e	±1,0e
	500e≤m≤2000e	±2,0e
	2000e≤m≤3000e	±3,0e
12	Минимальная нагрузка, Min, т	0,4
13	Погрешность устройства установки нуля, кг	±0,25e
14	Сходимость результатов показаний	0,2e
15	Параметры электрического питания, сети AC	
	напряжение, В	от 187 до 242
	частота, Гц	от 49 до 51
16	Параметры электрического питания, сеть DC - напряжение питания, В - вид тока напряжения питания	от 9 до 15 постоянный
17	Направление движения вагонов вдоль ГПУ перед взвешиванием	двухстороннее

Перечень модификаций весов семейства 1

Таблица 3 - Модификации весов семейства 1

№ п/п	Модификация весов	Мах, т	Длина грузоприёмного устройства, мм	Обозначение документа	Длина грузоприёмной платформы, мм
1	2	4	5	6	7
1	ВВТ-60-1	60	4530	2012-00.000	4530
2	ВВТ-60-1 исполнение 1	60	4530	2112-00.000	4530
3	ВВТ-100-2	100	13850	2022-00.000	4530
4	ВВТ-100-2 исполнение 1	100	13850	2122-00.000	4530
5	ВВТ-100-2-Р	100	13850	2023-00.000	3330
6	ВВТ-100-2-Р исполнение 1	100	13850	2123-00.000	3330
7	ВВТ-150-2	150	15000	2024-00.000	5000
8	ВВТ-150-2 исполнение 1	150	15000	2124-00.000	5000
9	ВВТ-150-2-Р	150	15000	2019-00.000	5000
10	ВВТ-150-2-Р исполнение 1	150	15000	2219-00.000	5000
11	ВВТ-200-1	200	15000	2119-00.000	5000
12	ВВТ-200-1 исполнение 1	200	15000	2120-00.000	5000
13	ВВТ-200-2	200		2021-00.000	5000
14	ВВТ-200-2 исполнение 1	200		2121-00.000	5000
15	ВВТ-200-3	200	25000	2035-00.000	15500
16	ВВТ-200-3 исполнение 1	200	25000	2135-00.000	15500
17	ВВТ-100-1	100	15500	2017-00.000	15500
18	ВВТ-100-1 исполнение 1	100	15500	2117-00.000	15500
19	ВВТ-150-1	150	15500	2018-00.000	15500
20	ВВТ-150-1 исполнение 1	150	15500	2118-00.000	15500

Перечень модификаций семейства 2

Таблица 4 - Перечень модификаций весов семейства 2

№ п/п	Модификация весов	Мах, т	Длина грузоприёмного устройства, мм	Обозначение документа	Длина грузоприёмной платформы, мм
1	2	4	5	6	7
1	ВВТ-60-1-Ц	60	4530	2212-00.000	4530
2	ВВТ-100-2-Ц	100	13850	2222-00.000	4530
3	ВВТ-100-2-Р-Ц	100	13850	2223-00.000	3330
4	ВВТ-150-2-Ц	150	15000	2224-00.000	5000
5	ВВТ-150-2-Р-Ц	150	15000	2219-00.000	5000
6	ВВТ-200-1-Ц	200	15000	2220-00.000	15500
7	ВВТ-200-3-Ц	200	25000	2235-00.000	15500
8	ВВТ-100-1 -Ц	100	15500	2217-00.000	15500
9	ВВТ-150-1- Ц	150	15500	2218-00.000	15500

**Знак утверждения типа**

наносится на эксплуатационную документацию типографским способом и на маркировочные таблички, расположенные на корпусе грузоприёмного устройства и на корпусе индикатора/терминала методом шелкографии.

## Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность

В комплект поставки весов любой модификации входит:		
1	Грузоприемное устройство	1 комплект
Грузоприемное устройство включает:		
	- Грузоприемные платформы	от 1 до 6 шт.
	- Датчики весоизмерительные тензорезисторные	от 4 до 12 шт.
2	Эксплуатационная документация	1 комплект
Эксплуатационная документация включает:		
	- Руководство по эксплуатации весов	1 шт.
	- Руководство по эксплуатации индикатора/терминала	1 шт.
	- Паспорт на весы	1 шт.
3	Индикатор/терминал	1 шт.
В комплект поставки весов ВВТ-Х-У семейства 1 входит:		
	- Индикатор ВТ-008	1 шт.
	- Датчики весоизмерительные тензорезисторные С16А	4-12 шт.
	- Блок согласования характеристик датчиков типа БС-4, БС-6 (БСИ)	1-5 шт.
	- Кабель сигнальный (не более 50 м)	1 шт.
	- Кабель интерфейсный типа RS-232 (1,5 м)	1 шт.
	- Комплект монтажных частей	1 комплект
В комплект поставки весов ВВТ-Х-У семейства 1 исполнение 1 входит:		
	Датчики весоизмерительные тензорезисторные С16А с маркировкой взрывозащиты ОЕхiaПСТ4/Т6Х	4-12 шт.
	- Клеммная коробка	1-5 шт.
	- Индикатор ВТ-008	1 шт.
	- Блок защиты, [Ехia]ПС, фирмы «НВМ GmbH», Германия	1 шт.
	- Кабель сигнальный (не более 50 м)	1 шт.
	- Кабель интерфейсный типа RS-232 (1,5 м)	1 шт.
	- Оптический изолятор связи интерфейса RS-232	1 шт.
	- Блок питания	1 шт.
	- Комплект монтажных частей	1 комплект
В комплект поставки весов ВВТ-Х-У-Ц семейства 2 входит:		
	- Датчики весоизмерительные тензорезисторные С16i	4-12 шт.
	- Клеммная коробка	1-5 шт.
	- Терминал ВТ-009	1 шт.
	- Кабель интерфейсный типа RS-485 (не более 500 м)	1 шт.
	- Кабель интерфейсный типа RS-232 (1,5 м)	1 шт.
	- Комплект монтажных частей	1 комплект

## Поверка

осуществляется по приложению ДА «Методика поверки весов» ГОСТ OIML R 76-1-2011, «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания».

Основные средства поверки: гири, соответствующие классу точности  $M_1$  по OIML R 111-1-2009.

Идентификационные данные и способ идентификации программного обеспечения представлены в руководстве по эксплуатации в разделе 3 «Программное обеспечение».

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 устройств не обеспечивают сохранность знака поверки, нанесенного на устройство в течение всего межповерочного интервала.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к весам вагонным тензометрическим ВВТ**

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

ТУ 4274-012-48254431-2011 «Весы вагонные тензометрические ВВТ»

ГОСТ 8.021-2015 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массы»

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Новые автоматизированные измерительные системы» (ООО «НАИС»)

ИНН 6162026356

Юридический адрес: 344001, г. Ростов - на - Дону, ул. Республиканская 135

Фактический адрес: 344002, г. Ростов-на-Дону, ул. Шоссейная, 47-В

Тел./факс: (863)265-82-65, 265-82-70(71)

E-mail: [mail@nais.ru](mailto:mail@nais.ru)

Web-сайт: <http://www.nais.ru>

**Испытательный центр**

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

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

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.