

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Весы вагонные рельсовые для взвешивания в движении ВРТ-200-2

#### Назначение средства измерений

Весы ВРТ-200-2 предназначены для взвешивания в движении железнодорожных вагонов и составов из них.

#### Описание средства измерений

Весы состоят из грузоприемного устройства (ГПУ) и персонального компьютера (ПК), установленного в помещении весовой. ГПУ включает в себя измерительный участок эксплуатируемого пути, двух установленных на нем измерителей колесных нагрузок (ИКН), двух кабелей связи, двух адаптеров, двух блоков питания.

Измерители колесных нагрузок (ИКН) размещаются на рабочих рельсах в межшпальном пространстве и занимают по длине 400 мм. Кабели связи осуществляют не только передачу информации в ПК, но и питание ИКН напряжением от 6 до 12 В. Оба ИКН гальванически развязаны и образуют взаимно независимые источники информации. ИКН выполнен в виде набора резиновых пластин толщиной 3 мм и алюминиевой плиты 400\*150\*6 мм. В нишах этого набора размещаются четыре датчика деформации, четыре датчика температуры и плата преобразователя. Каждый датчик деформации (полный резистивный мост) поставляет аналоговый сигнал в плату преобразователя, где осуществляется его преобразование в нормализованные цифровые сигналы. Аналогичное преобразование осуществляется в ИКН второго рельса. Далее цифровые сигналы поступают в ПК, где обрабатываются в соответствии с заданным алгоритмом. По этим данным формируются масса вагонов, масса состава, масса его фрагментов и скорости их прохождения через измерительный участок пути.

Принцип действия весов основан на преобразовании деформаций упругих элементов тензодатчиков, возникающих под действием силы тяжести взвешиваемого груза, в электрический сигнал, изменяющийся пропорционально массе груза. Сигналы от тензодатчиков преобразуются в цифровые, обрабатываются по заданным алгоритмам и результат взвешивания по различным параметрам запроса отображается на мониторе ПК.

Виды грузов: сухие сыпучие, твердые, а также жидкие с кинематической вязкостью не менее 59 мм<sup>2</sup>/с.

Общий вид весов представлен на рисунке 1.

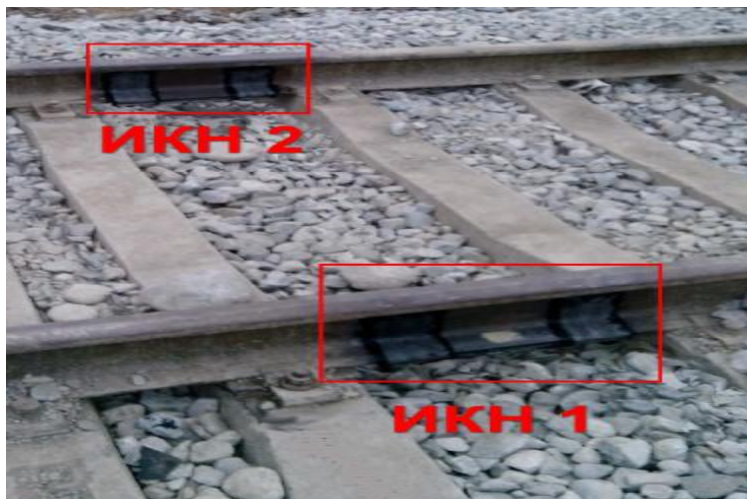
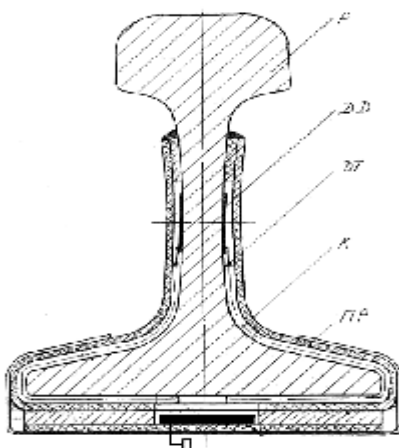


Рис. 1. Общий вид весов ВРТ-200-2

Требования к участку железнодорожного пути, на котором размещены весы:

- длина прямых участков пути с каждой стороны от ГПУ должна быть не менее 20 м;
- радиус кривой, сопрягаемой с прямым участком пути, должен быть не менее 150 м;
- ИКН должен располагаться на участке пути на расстоянии, не менее 4 м от стыков рельсов.

Общий вид измерителя колесных нагрузок (ИКН) представлен на рисунке 2.



Р- рельс Р 65  
DD- датчик деформации  
ДТ- датчик температуры  
К- кабель шестижильный  
ПР- пластина резиновая  
П- плата преобразователя

Рис. 2 Общий вид ИКН

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) разделено на две части: метрологически значимое ПО и метрологически незначимое ПО.

Основные функции метрологически значимого ПО «Весы ВРТ200-2» (программа WeightRSF.exe) сводятся к приему измерений, поступающих от двух ИКН на два СОМ-порта ПК, обработки их в реальном времени с целью идентификации проезжающих железнодорожных составов с учетом их типов, вычислению масс вагонов (метрологически значимые величины); скоростей проезда каждой оси через измерительный участок, осевых и колесных нагрузок (метрологически незначимые величины).

Метрологически значимое ПО идентифицируется по контрольной сумме CRC32, которая отображается при запуске в нижней части окна программы и может быть сверена с указанной в документе. Редактирование метрологически значимого ПО возможно лишь с применением специально закодированного USB-ключа типа HASP (ключа метролога HASP-METR). На этом же компьютере специальным (закрытым) образом хранится история измерений метрологических файлов вместе с их хэш-суммами. Программа WeightRSF.exe в начале загрузки проверяет соответствие значений хэш-сумм последних запомненных версий метрологических файлов их реальным значениям и отказывается от своей дальнейшей загрузки в случае их несовпадения.

Метрологически незначимое ПО «Весы ВРТ200-2» сосредоточено в программе ViewerRW.exe, служащей для просмотра архивов и оформления результатов взвешивания по различным параметрам запроса.

Идентификационные данные ПО представлены в табл. 1

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное ПО преобразователя A / D Station	St 4 * 4	12.12.12	Исполняемый код недоступен для считывания и модификации	—
Весы BPT200-2	WeightRSP.exe	1.0.0.0	347D320E	CRC32

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

### Метрологические и технические характеристики

Пределы взвешивания:

- наибольший предел взвешивания (НПВ), т .....200

- наименьший предел взвешивания (НмПВ), т..... 18

Дискретность отсчета (d), кг ..... 100

Класс точности по ГОСТ 30414-96 и пределы допускаемой погрешности весов при взвешивании в движении вагона в составе без расцепки при первичной поверке приведены в табл. 2.

Таблица 2

Класс точности по ГОСТ 30414	Пределы допускаемой погрешности в диапазоне	
	от НмПВ до 35% НПВ включ., % от 35% НПВ	св. 35% НПВ, % от измеряемой массы
2	± 1,0	± 1,0

Примечание – Значения пределов допускаемой погрешности весов для конкретного значения массы округляют до ближайшего большего значения, кратного дискретности весов.

Пределы допускаемой погрешности в эксплуатации соответствуют удвоенным значениям, приведённым в табл. 2.

При взвешивании вагона в составе без расцепки при первичной поверке не более чем 10 % полученных значений погрешности весов могут превышать пределы, приведенные в табл. 2, но не должны превышать пределы допускаемой погрешности в эксплуатации.

При взвешивании вагонов 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.

Класс точности по ГОСТ 30414-96 и пределы допускаемой погрешности весов при взвешивании в движении состава из вагонов в целом при первичной поверке приведены в табл. 3.

Таблица 3

Класс точности по ГОСТ 30414	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
2	± 1,0	± 1,0

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

Пределы допускаемой погрешности в эксплуатации соответствуют удвоенным значениям, приведённым в табл. 3.

Скорость движения состава при взвешивании, км/ч .....	от 2 до 10
Направление движения при взвешивании .....	двухстороннее
Диапазон рабочих температур ГПУ весов, °С .....	от минус 40 до плюс 50
Диапазон рабочих температур ПК, °С .....	от плюс 15 до плюс 30
Максимально допускаемая колесная нагрузка, т .....	18
Параметры электрического питания весов от сети переменного тока:	
- напряжение, В .....	187...242
- частота, Гц .....	49...51
Потребляемая мощность, В·А, не более .....	2
Габаритные размеры ИКН (ДхШхВ), мм, не более .....	400x164x120
Габаритные размеры весов (ДхШхВ), мм, не более .....	400x1700x200
Масса ИКН, кг, не более .....	2,2
Длина кабеля связи, м, не более .....	500
Значение вероятности безотказной работы весов за 2000 ч .....	0,95
Средний срок службы, лет, не менее .....	10

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится фотохимическим способом на маркировочную табличку, закрепленную на кожухе системного блока ПК, и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Весы ВРТ-200-2 в сборе - 1 комплект

ПК с базовым ПО «Весы ВРТ200-2» - 1 комплект

Руководство по эксплуатации весов ВРТ-200-2-001-000-000 РЭ - 1 экз.

Паспорт ВРТ-200-2-001-000 ПС - 1 экз.

### **Поверка**

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

Основное поверочное оборудование – испытательный состав из груженых, частично груженных и порожних контрольных вагонов, вагонные весы среднего класса точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011 с погрешностью не более 1/3 значения пределов допускаемых погрешностей поверяемых весов; вагонные весы по ГОСТ 30414-96 класса точности 0,2 и 0,5.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Описание метода прямых измерений содержится в документе «Весы вагонные рельсовые для взвешивания в движении ВРТ-200-2. Руководство по эксплуатации ВРТ-200-2-01-000-000 РЭ».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к весам вагонным рельсовым для взвешивания в движении ВРТ-200-2:**

1 ГОСТ 30414-96 Весы для взвешивания транспортных средств в движении. Общие технические требования;

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

3 ГОСТ 8.021-2005 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения массы»;

4 Технические условия ТУ 427421-001-1217842-2013.

**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 «СТАТЕРА» (ООО «СТАТЕРА»)  
Адрес: 344090 г. Ростов-на-Дону, пр. Стачки, дом 200, корпус 1, к.107  
телефон (928)762-95-37,  
e-mail: [balance61@yandex.ru](mailto:balance61@yandex.ru)

**Испытательный центр**

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

630004, Новосибирск, пр. Димитрова, 4,  
тел. (3832) 10-08-14, факс (3832) 10-13-60, e-mail: [director@sniim.nsk.ru](mailto:director@sniim.nsk.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

М.п.

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2013 г.