

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Весы вагонные рельсовые для взвешивания в движении ВРТ-03

#### Назначение средства измерений

Весы вагонные рельсовые для взвешивания в движении ВРТ-03 (далее – весы) предназначены для поосного измерения массы в движении железнодорожных вагонов и составов из них.

#### Описание средства измерений

Весы состоят из одного или нескольких грузоприемных устройств (далее - ГПУ) и персонального компьютера (ПК), установленного в помещении весовой. Каждое ГПУ включает в себя измерительный участок эксплуатируемого пути, на котором установлены два измерителя колесных нагрузок, кабели связи и адаптер.

Измерители колесных нагрузок (далее - ИКН) размещаются на рабочих рельсах в межшпальном пространстве и занимают по длине 300 мм. Кабели связи осуществляют не только передачу информации в ПК, но и питание ИКН напряжением от 6 до 12 В. ИКН гальванически развязаны и образуют взаимно независимые источники информации. Каждый ИКН включает в себя: четыре датчика деформации тензорезисторных, наклеенных попарно с двух сторон шейки рельса, четыре датчика температуры и плату преобразователя, находящуюся под подошвой рельса. Эти элементы герметично защищены кожухом из полимерных пластин. Под воздействием силы тяжести взвешиваемого груза происходит преобразование деформаций упругих элементов датчиков деформации тензорезисторных в аналоговый электрический сигнал, который поступает 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 и результат взвешивания по различным параметрам запроса отображается на мониторе ПК.

Принцип действия весов основан на преобразовании аналоговых сигналов датчиков деформации рельса под действием колесной нагрузки в цифровые сигналы, которые обрабатываются по заданным алгоритмам программой «Весы ВРТ-03». По этим данным формируются масса вагонов, масса состава, масса его фрагментов и скорости их прохождения через измерительный участок пути.

В весах предусмотрены следующие основные устройства:

- устройство автоматической установки нуля;
- устройство слежения за нулем;
- устройство распознавания вагонов;
- устройство отображения и печати.

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.

Форма условного обозначения весов: ВРТ-03 - Мах,  
где ВРТ-03 - обозначение типа;

Мах - максимальная нагрузка, т

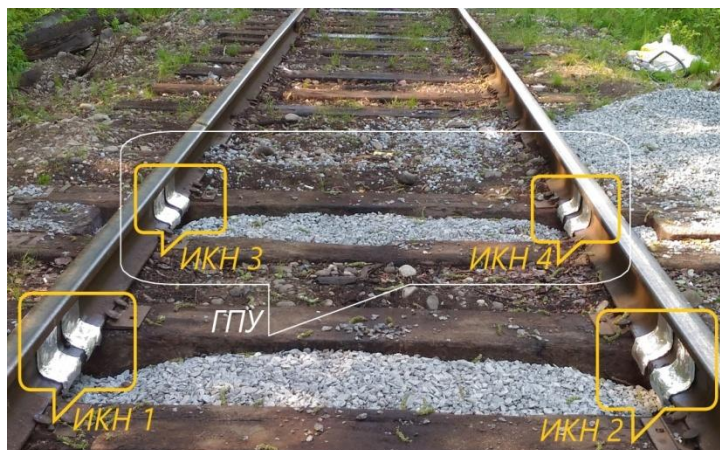


Рисунок 1 - Общий вид весов ВРТ-03 с двумя ГПУ

Общий вид ИКН представлен на рисунке 2.

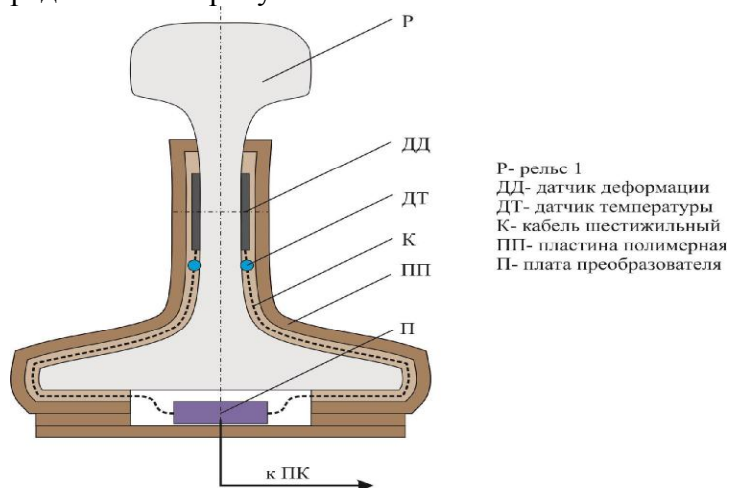


Рисунок 2 - Общий вид ИКН

Пломбирование ИКН весов не предусмотрено.

### Программное обеспечение

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

Основные функции метрологически значимого ПО «Весы ВРТ-03» (программа WeightRSP.exe) сводятся к приему измерений, поступающих от двух ИКН на один СОМ-порт 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 WeightRSP.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 ВРТ-03» сосредоточено в программе ViewerRW.exe, служащей для просмотра архивов и оформления результатов взвешивания по различным параметрам запроса.

Каждое ГПУ снабжено одними и теми же программами измерений и идентификации. При комплектации весов более чем одним ГПУ запускается одновременно несколько программ ПО «Весы ВРТ-03» для каждой пары ИКН. В этом случае объединением результатов и их обработкой далее занимается метрологически незначимое ПО «Объединенный состав» (программа SumCimplit.exe).

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «Весы ВРТ-03» (WeightRSP.exe)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	DB46E908
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

Уровень защиты ПО соответствует среднему уровню по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики, включая показатели точности:

Таблица 2 – Метрологические характеристики весов

Наименование характеристики	Значение
Максимальная нагрузка весов ( $Max$ ), т	150, 200
Минимальная нагрузка весов ( $Min$ ), т	10
Максимальная нагрузка на платформу ( $Max_{п}$ ), т	30
Минимальная нагрузка на платформу ( $Min_{п}$ ), т	2
Примечания	
1 Максимальная нагрузка весов - максимально допустимое значение массы вагона.	
2 Минимальная нагрузка весов - минимально допустимое значение массы вагона.	
3 Максимальная нагрузка на платформу – максимальное значение нагрузки для одного ГПУ	

Действительная цена деления ( $d$ ) в зависимости от  $Max_{п}$  и классов точности при взвешивании в движении вагона приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Действительная цена деления

Класс точности по ГОСТ 8.647-2015	$d$ , кг	Количество делений шкалы
2	50	600
5	200	150

Таблица 4 - Пределы допускаемой относительной погрешности весов при первичной поверке при взвешивании в движении вагона в составе без расцепки

Класс точности по ГОСТ 8.647-2015	Пределы допускаемой относительной погрешности в диапазоне	
	от $Min$ до 35 % $Max$ включ., % от 35 % $Max$	св. 35 % $Max$ , % от измеряемой массы
2	±1,0	
5	±2,5	

Примечания  
1 Пределы допускаемой относительной погрешности в эксплуатации соответствуют удвоенным значениям, приведенным в таблице 4.  
2 При взвешивании вагона в составе без расцепки при первичной поверке не более 10 % полученных значений погрешности весов могут превышать пределы, приведенные в таблице 4, но не должны превышать пределы допускаемой относительной погрешности в эксплуатации.

Таблица 5 - Пределы допускаемой относительной погрешности весов при первичной поверке при взвешивании в движении состава из вагонов в целом

Класс точности по ГОСТ 8.647-2015	Пределы допускаемой относительной погрешности в диапазоне	
	от $Min \cdot n$ до 35 % $Max \cdot n$ включ., % от 35 % $Max \cdot n$	св. 35 % $Max \cdot n$ , % от измеряемой массы
2	±1,0	
5	±2,5	

Примечания  
1 n – число контрольных вагонов в составе.  
2 Пределы допускаемой относительной погрешности в эксплуатации соответствуют удвоенным значениям, приведенным в таблице 5.

Таблица 6 – Основные технические характеристики весов

Наименование характеристики	Значение
Особый диапазон рабочих температур ГПУ, °С	от -40 до +50
Диапазон рабочих температур ПК, °С	от +10 до +35
Максимальная рабочая скорость $V_{max}$ , км/ч: - класс точности 2 - класс точности 5	10 40
Минимальная рабочая скорость $V_{min}$ , км/ч	1,5
Направление движения при взвешивании	двустороннее
Скорость движения при транзитном проезде по весам, км/ч	не ограничена
Количество ГПУ в составе весов	от 1 до 4
Габаритные размеры ГПУ, мм, не более (длина×ширина) для рельса Р65	300×1700
Габаритные размеры ИКН, мм, не более (длина×ширина)	300×165
Масса ИКН, кг, не более	2,2
Параметры электрического питания весов от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	от 187 до 242 от 49 до 51
Потребляемая мощность, В·А, не более	2
Вероятность безотказной работы весов за 2000 часов, не менее	0,95
Средний срок службы, лет, не менее	10

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Весы в сборе	ВРТ-03	1 комплект
ПК с базовым ПО «Весы ВРТ-03»	–	1 комплект
ПО «Объединенный состав» (при комплектации весов двумя и более ГПУ)	–	1 комплект
Руководство по эксплуатации весов	ВРТ-03-002-000 РЭ	1 экз.
Паспорт	ВРТ-03-002-000 ПС	1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по Приложению А «Методика поверки вагонных автоматических весов» ГОСТ 8.647-2015 «Весы вагонные автоматические. Метрологические и технические требования. Методы испытаний».

Основные средства поверки – рабочие эталоны массы 4-го разряда по ГОСТ 8.021-2015 (весы неавтоматического действия) и контрольные вагоны, соответствующие требованиям ГОСТ 8.647-2015.

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

Знак поверки в виде наклейки со штрих-кодом наносится на свидетельство о поверке.

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

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к весам вагонным рельсовым для взвешивания в движении ВРТ-03**

ГОСТ 8.647-2015 Весы вагонные автоматические. Метрологические и технические требования. Методы испытаний

ГОСТ 8.021-2015 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения массы

ТУ 4274-002-12117842-2018 Весы вагонные рельсовые для взвешивания в движении ВРТ-03. Технические условия

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «СТАТЕРА» (ООО «СТАТЕРА»).

ИНН 6168062791

Адрес: 344103, г. Ростов-на-Дону, ул. Содружества, дом 39, корпус 2, кв. 96

Телефон: 8 (800) 222-70-61; (928) 762-95-37

E-mail: [balance61@yandex.ru](mailto:balance61@yandex.ru)

Web-сайт: <http://statera.ooo>

### **Испытательный центр**

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

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

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

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

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.