

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» декабря 2022 г. № 3221

Регистрационный № 87762-22

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Весы вагонные рельсовые для взвешивания в движении ВРТ-04М

Назначение средства измерений

Весы вагонные рельсовые для взвешивания в движении ВРТ-04М (далее – весы) предназначены для поколесного, поосного, потележечного, повагонного измерения массы порожних и груженных вагонов в составе поезда без расцепки и/или поездов в целом с сухими (сыпучими, твердыми), а также жидкими грузами без ограничений по вязкости (в том числе горючесмазочные материалы).

Описание средства измерений

Принцип действия весов основан на преобразовании аналоговых сигналов тензорезисторных датчиков деформации рельса, возникающих под воздействием силы тяжести, в цифровые сигналы с помощью преобразователя. Далее цифровые сигналы поступают в персональный компьютер (далее – ПК), где обрабатываются в соответствии с заданным алгоритмом программным обеспечением «Весы ВРТ-04М». По этим данным формируются: масса вагонов, масса состава, масса его фрагментов и скорости их прохождения через измерительный участок пути. Результат взвешивания по различным параметрам запроса отображается на мониторе ПК.

Весы состоят из грузоприемного устройства (далее – ГПУ) и ПК, установленного в помещении весовой. Каждое ГПУ включает в себя одну или несколько платформ, каждая из которых занимает по 4 метра измерительного участка (в каждую сторону) эксплуатируемого пути, на котором установлены два измерителя колесных нагрузок (далее – ИКН), кабели связи и адаптер.

ИКН размещаются на рабочих рельсах в межшпальном пространстве и занимают по длине не более 300 мм. Кабели связи осуществляют не только передачу информации в ПК, но и питание ИКН напряжением от 6 до 24 В. Оба 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 материалов, в случае невозможности размещения платы преобразователя под подошвой рельса, допускается вынос в герметичный бокс, помещенный в специализированный ящик (далее – СГБ), в непосредственной близости от места установки датчиков деформации тензорезисторных (рисунок 3).

Указанные метрологические характеристики весов сохраняются при соблюдении требований, предъявляемых к подъездным путям, техническому состоянию колесных пар, скорости движения вагонов при взвешивании. В зависимости от характера взвешивания (вагона, вагонетки; вагона, вагонетки в составе; состава из вагонов, вагонеток в целом), скорости, характера груза (сухой, жидкий, сыпучий, твердый) весы могут иметь классы точности 0,5; 1; 2; 5.

Программное обеспечение весов позволяет определять относительную симметрию загрузки вагона по бортам и тележкам, информацию об изменении класса точности весов, при изменении скорости движения транспортного средства.

Весы выпускаются в следующих модификациях: ВРТ-04М-Х₁(Х₂/Х₃; Х₄/Х₅; Х₆/Х₇), которые отличаются режимом взвешивания, значением максимальных нагрузок, классом точности взвешивания вагонов и составов в различных диапазонах скоростей. Основные модификации: ВРТ-04М-150, ВРТ-04М-200.

Форма условного обозначения весов:

ВРТ-04М-Х₁(Х₂/Х₃; Х₄/Х₅; Х₆/Х₇),

где ВРТ-04М – обозначение типа;

Х₁ – максимальная нагрузка, Мах, т;

Х₂/Х₃ – 0,5; 1; 2; 5 (классы точности при взвешивании вагона/состава в целом в диапазоне скорости от 1 до 10 км/ч включ. в соответствии с таблицей 6);

Х₄/Х₅ – 0,5; 1; 2; 5 (классы точности при взвешивании вагона/состава в целом в диапазоне скорости св. 10 до 20 км/ч включ. в соответствии с таблицей 6);

Х₆/Х₇ – 1; 2; 5 (классы точности при взвешивании вагона/состава в целом в диапазоне скорости св. 20 до 40 км/ч включ. в соответствии с таблицей 6);

Допускается применение одной и той же модификации весов ВРТ-04М для измерений с различной погрешностью (различные классы точности) в зависимости от диапазонов скоростей, указанных в обозначении весов.

Пример записи:

ВРТ-04М-200(1/0,5; 1/1; х/х), где х – не нормируется.

Весы для взвешивания в движении ВРТ-04М, максимальная нагрузка 200 т, класс точности в диапазоне скорости от 1 до 10 км/ч включ. при взвешивании вагона - 1, состава в целом - 0,5; класс точности в диапазоне скорости св. 10 до 20 км/ч включ. при взвешивании вагона - 1, состава в целом – 1.

На маркировочную табличку наносится следующая информация:

- торговая марка изготовителя и его полное наименование;
- обозначение типа весов;
- заводской номер;
- напряжение питания, В;
- частота питания, Гц;
- диапазон температур, °С;
- идентификатор программного обеспечения;
- знак утверждения типа;
- класс точности при взвешивании вагонов по ГОСТ 8.647-2015;
- класс точности при взвешивании состава из вагонов в целом по ГОСТ 8.647-2015;
- максимальная нагрузка в виде: Мах = т;
- максимальная нагрузка на платформу в виде: Мах_п = т;
- минимальная нагрузка в виде: Min = т;
- минимальная нагрузка на платформу в виде Min_п = т;
- цена деления в виде: d = кг;
- максимальная рабочая скорость в виде: V_{max} = км/ч;
- минимальная рабочая скорость в виде: V_{min} = км/ч.

Общий вид компонентов весов и маркировочная табличка приведены на рисунках 1 - 4.

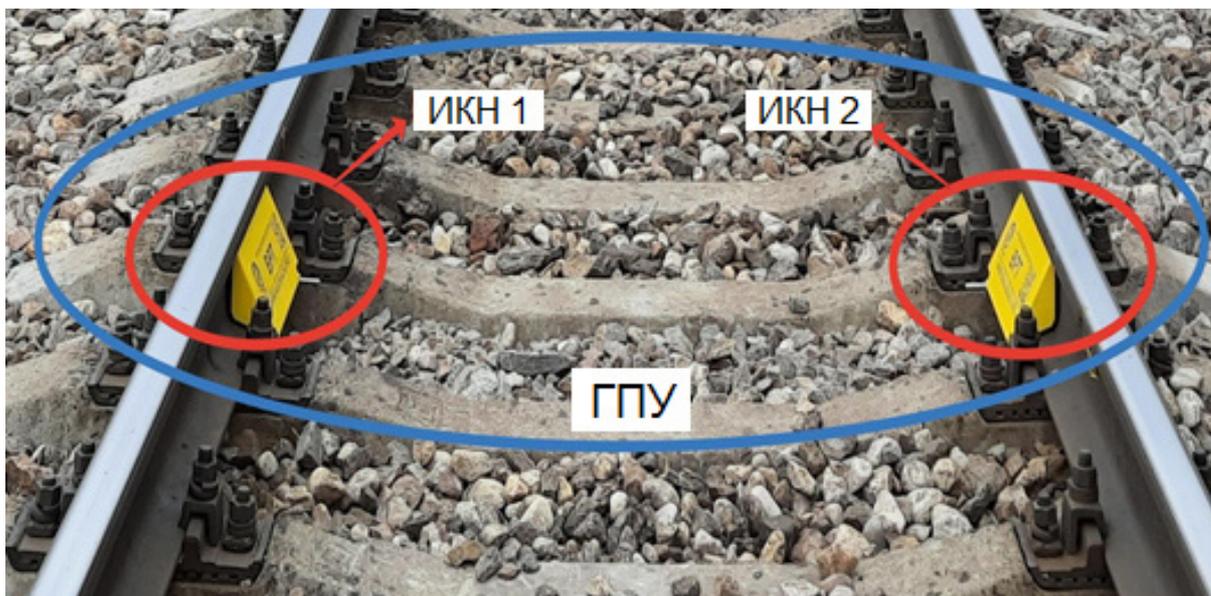
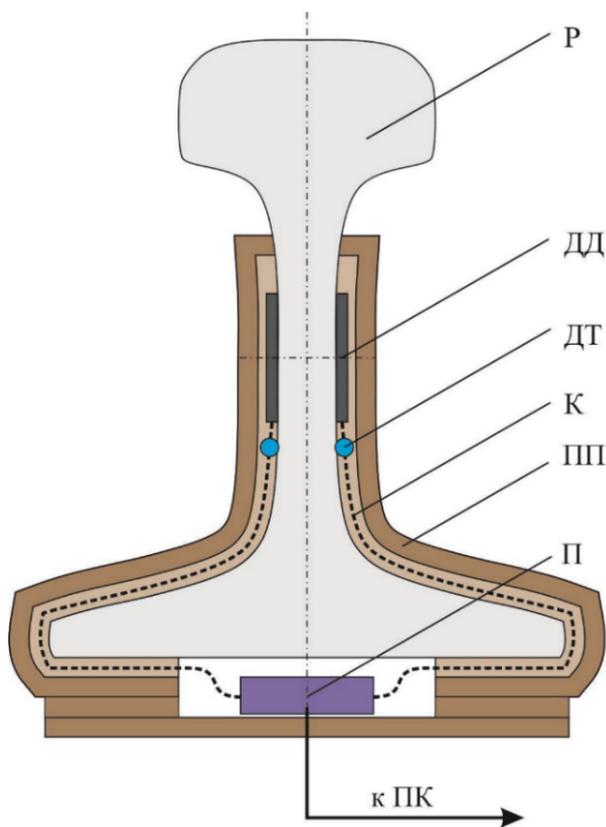


Рисунок 1 – Общий вид ГПУ



Сокращения:
Р - рельс
ДД - датчик деформации
ДТ - датчик температуры
К - кабель шестижильный
ПП - пластина полимерная
П - плата преобразователя

Рисунок 2 – Общий вид ИКН

Пломбирование ИКН весов не предусмотрено.

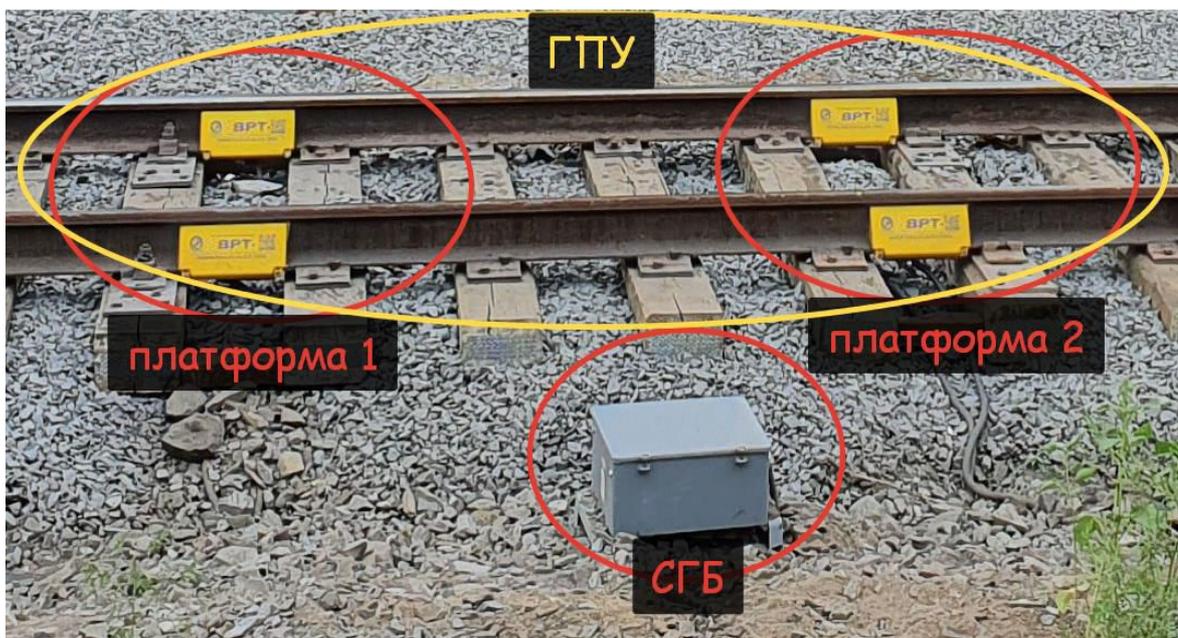


Рисунок 3 – Внешний вид ГПУ со специализированным ящиком герметичного бокса



Рисунок 4 – Маркировочная табличка

Маркировочная табличка наносится на системный блок ПК наклеиванием. Знак утверждения типа и заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносятся методом гравировки или типографским способом на маркировочную табличку. Пример маркировочной таблички представлен на рисунке 4. По заявлению заказчика знак поверки вносится в паспорт, нанесение знака поверки на весы не предусмотрено.

Программное обеспечение

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

Для защиты от незаконного распространения ПО (BPT-04M) используется электронный ключ типа «HASP».

Основные функции метрологически значимого ПО «Весы BPT-04M» (метрологически значимая часть WIMMetroLib.dll) сводятся к обработке измерений, поступающих от двух (и более) ИКН на соответствующие порты ПК, с целью идентификации проезжающих железнодорожных составов с учетом их типов, вычисления масс вагонов (метрологически значимые величины); скоростей проезда каждой оси через измерительный участок, осевых и колесных нагрузок (метрологически незначимые величины).

При проведении процедуры калибровки ГПУ, вычисленные метрологические коэффициенты заносятся в защищенную базу данных вместе со специальной служебной записью в журнал, где хранится история любых изменений метрологических параметров, редактирование которого пользователем невозможно.

Для защиты от несанкционированного использования ПО применяется аппаратный ключ «HASP», без наличия которого в ПК работа ПО невозможна. Дополнительно ПО привязывается к конкретному ПК, на котором осуществляется эксплуатация, что защищает ПО от несанкционированного использования на других устройствах.

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. Программа WIMTerminal.exe в начале загрузки проверяет соответствие значений хэш-суммы версии метрологического файла их реальным значениям (хранятся в закрытом виде) и отказывается от своей дальнейшей загрузки в случае их несовпадения.

Метрологически незначимое ПО «Весы BPT-04M» сосредоточено в программе WIMTerminal.exe, служащей для предоставления пользователю интерфейса управления ПО, запуска/остановки работы ИКН, фиксации диагностической информации по работе ИКН, просмотра базы данных измерений и оформления результатов взвешивания по различным параметрам запроса.

К ПО «Весы BPT-04M» возможно подключение нескольких платформ. В этом случае, объединение результатов, их обработка и вывод результатов осуществляется соответствующим функционалом метрологически незначимой части ПО.

Уровень защиты ПО в соответствии с Р 50.2.077-2014: «высокий».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО "Весы BPT-04M" (WIMTerminal.exe). Метрологически значимая часть WIMMetroLib.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	A43015C9
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики, включая показатели точности, приведены в таблицах 2 – 7.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальная нагрузка весов (Max), т	150, 200
Минимальная нагрузка весов (Min), т	2
Максимальная нагрузка на платформу (Max _п), т	30
Минимальная нагрузка на платформу (Min _п), т	1
Примечания: 1) Максимальная нагрузка весов – максимально допустимое значение массы вагона. 2) Минимальная нагрузка весов – минимально допустимое значение массы вагона. 3) Максимальная нагрузка на платформу – нагрузка, выше которой значение погрешности для поосного и потележечного взвешивания до суммирования может превышать допустимые пределы. 4) Минимальная нагрузка на платформу – нагрузка, ниже которой значение погрешности для поосного и потележечного взвешивания до суммирования может превышать допустимые пределы	

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
0,5	50
1	50
2	50
5	200

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

Класс точности по ГОСТ 8.647-2015	Пределы допускаемой погрешности в диапазоне	
	от Min до 35 % Max включ., % от 35 % Max	св. 35 % Max, % от измеряемой массы
0,5	±0,25	
1	±0,50	
2	±1,0	
5	±2,5	
Примечания: 1) Пределы допускаемой погрешности в эксплуатации соответствуют удвоенным значениям, приведённым в таблице 4. 2) При взвешивании вагона в составе без расцепки при первичной поверке не более чем 10 % полученных значений погрешности весов могут превышать пределы, приведенные в таблице 4, но не должны превышать пределы допускаемой погрешности в эксплуатации		

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

Класс точности по ГОСТ 8.647-2015	Пределы допускаемой погрешности в диапазоне	
	от Min n до 35 % Max n включ., % от 35 % (Max n)	св. 35 % Max n, % от измеряемой массы
0,5	±0,25	
1	±0,50	
2	±1,0	
5	±2,5	

Примечания: 1) n – число вагонов в составе.
2) Пределы допускаемой погрешности в эксплуатации соответствуют удвоенным значениям, приведённым в таблице 5

Таблица 6 – Классы точности при взвешивании в движении вагона/состава в целом при различных диапазонах скоростей

Диапазон скорости	Класс точности при взвешивании в движении ¹⁾	
	вагона	состава
От 1,0 до 10 км/ч включ. ²⁾	0,5; 1; 2; 5	0,5; 1; 2; 5
Св. 10 до 20 км/ч включ.	1; 2; 5	
Св. 20 до 40 км/ч включ.	2; 5	1; 2; 5

Примечания: 1) Класс точности весов при взвешивании вагона в составе поезда и состава в целом, в разных диапазонах скорости, определяется по максимальной зафиксированной скорости вагона в составе поезда и состава в целом. Условное обозначение конкретного экземпляра весов с применяемым рядом классов точности приводится в паспорте.
2) При проведении взвешивания не допускается изменения скорости в сторону увеличения или в сторону уменьшения для одного вагона в составе поезда более 3 км/ч

Таблица 7 – 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
Минимальная рабочая скорость V_{min} , км/ч	1
Максимальная рабочая скорость V_{max} , км/ч	40
Направление движения при взвешивании	двустороннее
Скорость движения при транзитном проезде по весам, км/ч	не ограничена
Количество платформ в составе весов	одно и более
Габаритные размеры платформы, мм, (длина x ширина), не более	8000 x 1700
Габаритные размеры ИКН, мм, (длина x ширина*), не более	300 x (от 114 до 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 весов с одним ГПУ, В·А, не более	2

*Ширина ИКН зависит от типа рельса

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом гравировки или типографским способом на маркировочную табличку, закрепленную на системном блоке ПК, типографским способом на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Весы вагонные рельсовые для взвешивания в движении	ВРТ-04М	1 комплект
ПК с базовым ПО «Весы ВРТ-04М»	-	1 комплект
Руководство по эксплуатации	ВРТ-04М-002-000 РЭ	1 экземпляр
Паспорт	ВРТ-04М-002-000 ПС	1 экземпляр

Сведения о методиках (методах) измерений

Измерение массы на весах проводится согласно разделу «001.01.05 Устройство и работа» документа «Весы вагонные рельсовые для взвешивания в движении ВРТ-04М. Руководство по эксплуатации. ВРТ-04М-002-000 РЭ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 8.647-2015 «ГСИ. Весы вагонные автоматические. Часть 1. Метрологические и технические требования. Методы испытаний»;

Приказ Росстандарта от 4 июля 2022 г. № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»;

ТУ 28.29.31-004-12117842-2022 «Весы вагонные рельсовые для взвешивания в движении ВРТ-04М. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «СТАТЕРА» (ООО «СТАТЕРА»)
Адрес: 344091, г. Ростов-на-Дону, ул. Пескова, здание 1, строение 1, комната 77
ИНН 6168062791
Телефон: +7 (800) 444-57-40
Web-сайт: statera.ooo
E-mail: inform@statera.ooo

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СТАТЕРА» (ООО «СТАТЕРА»)
Адрес: 344091, г. Ростов-на-Дону, ул. Пескова, здание 1, строение 1, комната 77
ИНН 6168062791
Телефон: +7 (800) 444-57-40
Web-сайт: statera.ooo
E-mail: inform@statera.ooo

Испытательный центр

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие «Метрологический центр энергоресурсов» (ЗАО КИП «МЦЭ»)

Адрес: РФ, 125424, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 88, стр. 8

Телефон/факс: +7 (495) 491-78-12

Web-сайт: kip-mce.ru

E-mail: sittek@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311313.

