

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Весы вагонные ВД-30

Назначение средства измерений

Весы вагонные ВД-30 (далее - весы) предназначены для измерений массы железнодорожных транспортных средств в режиме статического взвешивания и взвешивания в движении.

Описание средства измерений

Принцип действия весов основан на преобразовании действующей на весы силы, создаваемой взвешиваемым объектом, в деформацию упругих элементов весоизмерительных датчиков, на которых нанесены тензорезисторы. Деформация упругих элементов вызывает изменение электрического сигнала тензорезисторов. Аналоговый электрический сигнал от весоизмерительных датчиков передается в индикатор для аналого-цифрового преобразования, обработки и индикации результатов измерений. Далее, для удобства работы с результатами взвешивания, информация с индикатора поступает на персональный компьютер оператора весов.

Конструктивно весы состоят из весоизмерительного устройства и индикатора. В состав весоизмерительного устройства входят от 1 до 4 грузоприемных устройств, весоизмерительные датчики рельсового типа, датчики температуры, соединительные коробки.

Грузоприемное устройство (далее – ГУ) выполнено в виде двух рельсов. В состав каждого рельса может входить один, два, три или четыре весоизмерительных датчика рельсового типа (далее – ДРТ) (рисунок 1). В зонах размещения весоизмерительных датчиков устанавливаются датчики температуры, позволяющие проводить автоматическую коррекцию результатов измерений массы в зависимости от температуры окружающей среды. Грузоприемное устройство устанавливается в разрезе железнодорожного пути на подкладке стандартных железобетонных шпал, размещаемых на щебеночном, железобетонном или ином жестком основании.

В весах применяется индикатор ВК-2010А (рисунок 2). Индикатор имеет дисплей для отображения информации и интерфейс Ethernet для подключения весов к персональному компьютеру.

Варианты размещения индикатора:

- в помещении оператора весов, в котором поддерживается температура, соответствующая условиям эксплуатации индикатора (рисунок 2);
- в шкафу удаленного доступа (далее – ШУД) офисного исполнения (рисунок 3);
- в ШУД уличного исполнения, в котором автоматически поддерживается температура, соответствующая условиям эксплуатации индикатора (рисунок 4).

Модификации весов различаются максимальными, минимальными нагрузками и пределами допускаемой погрешности.

Весы имеют обозначение ВД-30-А-В-Ех, где:

ВД-30 – обозначение типа весов;

А – число ГУ (1, 2, 3, 4);

В – число ДВТ;

Ех – обозначение взрывозащищенного исполнения

(подтверждено сертификатом соответствия, выданным ФГУП «ВНИИФТРИ» (ОС ВСИ «ВНИИФТРИ») № ТС RUC-RU. ГБ 06.В.0033, серия RU № 0189938, срок действия с 02.09.2014 по 01.09.2019).

В зависимости от состояния подъездных путей и технического состояния взвешиваемых вагонов модификация весов может иметь различные классы точности при взвешивании в движении по МОЗМ Р 106.

Виды взвешиваемых грузов в зависимости от модификации весов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение модификации	Виды грузов
ВД-30-1-2 ВД-30-1-4 ВД-30-1-6	Сухие сыпучие и твердые грузы, а также жидкие грузы с кинематической вязкостью не менее 59 мм ² /с
ВД-30-2-8 ВД-30-2-10 ВД-30-2-12 ВД-30-2-16 ВД-30-3-12 ВД-30-3-18 ВД-30-4-16	Любые грузы, включая светлые нефтепродукты

В весах при взвешивании в движении предусмотрены следующие устройства и функции:

- полуавтоматическое устройство установки нуля;
- автоматическое устройство установки нуля (интервал установки нуля 1...4 с);
- функция проведения измерений массы при скорости до 40 км/ч. Ограничение скорости является индивидуальной характеристикой места установки весов и определены при юстировке весов на месте установки;
- функция автоматического распознавания вагонов и локомотивов с исключением массы локомотивов из результатов измерений;
- функция определения направления движения, средней скорости и пикового ускорения вагона с отметкой вагонов, имеющих среднюю скорость вне диапазона рабочих скоростей;
- функция определения вертикальных нагрузок от железнодорожного транспортного средства на его колеса, оси, тележки и борта и расчета продольного и поперечного смещения его центра масс;
- устройство суммирования для получения массы всех вагонов поезда с исключением массы локомотивов;
- устройство хранения данных.

В весах при статическом взвешивании предусмотрены следующие устройства и функции:

- полуавтоматическое устройство установки на ноль;
- автоматическое устройство установки на ноль;

- функция первоначальной установки на нуль;
- функция уравнивания тары;
- функция взвешивания тары;
- функция предварительного задания значения массы тары;
- функция индикации отклонения от нуля;
- устройство хранения данных.

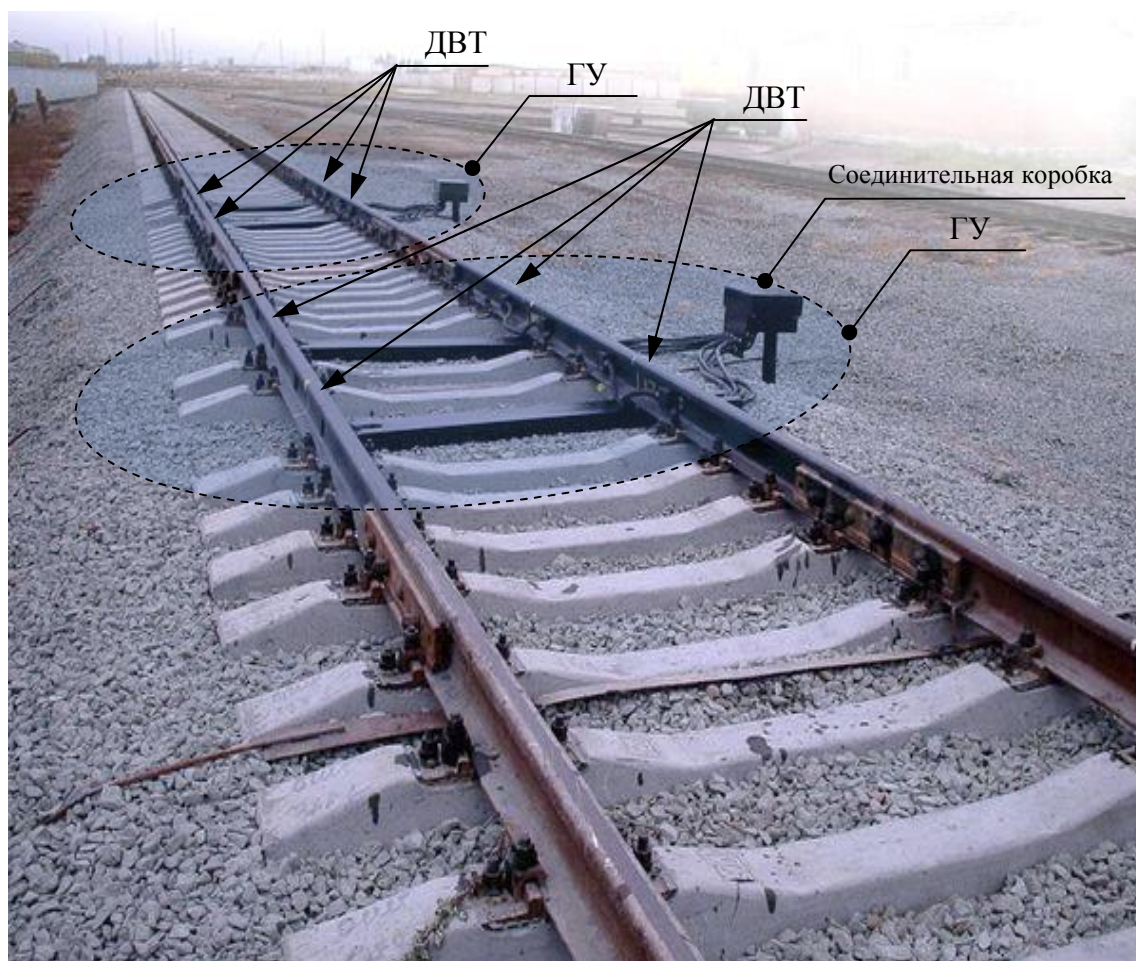


Рисунок 1 – Внешний вид ГУ весов вагонных ВД-30



Рисунок 2 – Внешний вид индикатора
ВК-2010А



Рисунок 3 – Внешний вид ШУД
в офисном исполнении



Рисунок 4 – Внешний вид ШУД в уличном исполнении

В весах предусмотрена защита от несанкционированного изменения установленных регулировок (регулировки чувствительности (юстировки)) следующими средствами:

1) для защиты конструкции весов от несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений, индикатор ВК-2010А и ШУД пломбируются (рисунок 5);

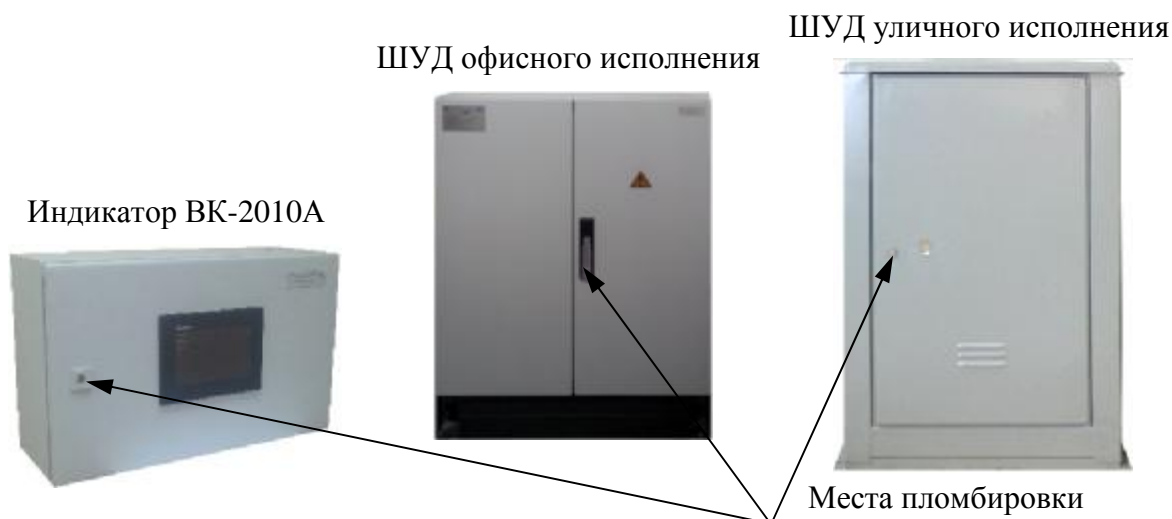


Рисунок 5 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа в настройки индикатора ВК-2010А и ШУД

2) весы снабжены программным несбрасываемым счетчиком юстировок, показания которого увеличиваются на единицу автоматически при каждой юстировке весов (рисунок 6).

Проверка показания счетчика юстировок состоит в сличении счетчика юстировок, указанного в свидетельстве о поверке весов, и счетчика юстировок, визуализируемого на дисплее индикатора ВК-2010А, видеокادر «Информация о весах» (рисунок 6). Равенство счетчиков говорит о том, что юстировка весов в межповерочный интервал не проводилась.

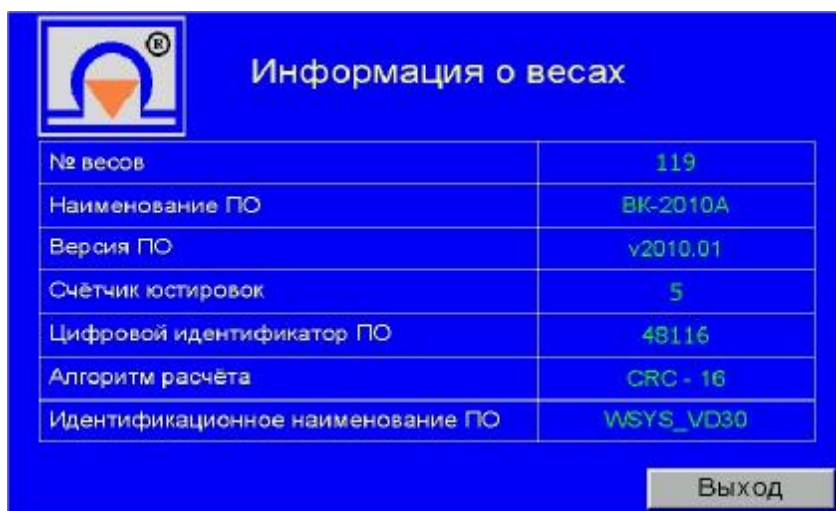


Рисунок 6 – Индикация кода счетчика юстировки на дисплее индикатора ВК-2010А

Маркировка весов производится на разрушаемой при удалении маркировочной табличке, закрепленной на боковой стороне соединительной коробки и на панели индикатора или двери ШУД (рисунок 7, 8).

На дисплее индикатора отображаются следующие маркировочные надписи и обозначения:

- полное наименование изготовителя;
- обозначение весов;
- заводской номер весов;
- метод взвешивания;
- максимальная масса вагона;
- минимальная масса вагона;
- направление движения;
- вагоны тянутся или толкаются (выбрать, что применимо);
- напряжение питания, В;
- частота, Гц;
- предельные значения температуры, °С;
- номер версии программного обеспечения;
- знак утверждения типа;
- класс точности при взвешивании вагона и класс точности при взвешивании поезда по МОЗМ Р 106;
- максимальная нагрузка (Max);
- минимальная нагрузка (Min);
- действительная цена деления (d);
- максимальная рабочая скорость (V_{max});
- минимальная рабочая скорость (V_{min});
- максимальное количество вагонов в поезде (nw_{max});

- минимальное количество вагонов в поезде ($n_{w_{min}}$);
- год производства весов.
- класс точности по ГОСТ OIML R 76;
- действительная цена деления (d_s) и поверочный интервал (e) для статических нагрузок.



 ООО «Авитек-Плюс», г. Екатеринбург Российская Федерация г. Екатеринбург, тел.: (343) 355-95-59; 355-95-30; факс: 379-85-40		
ВЕСЫ ВАГОННЫЕ ВД 30		
Зав. № _____		
Максимальная нагрузка (Max), т	_____	
Минимальная нагрузка (Min), т	_____	
Цена деления (d), кг	_____	
Питание от сети переменного тока:		
напряжение питания		от 187 до 242 В
частота питания		= 50 Гц
Год выпуска 20__		

Рисунок 7 – Маркировочная табличка на соединительной коробке

 ООО «Авитек-Плюс», г. Екатеринбург Российская Федерация г. Екатеринбург, тел.: (343) 355-95-59; 355-95-30; факс: 379-85-40		
ВЕСЫ ВАГОННЫЕ ВД 30		
Зав. № _____		
Взвешивание в движении		
Класс точности по ГОСТ OIML R 106-1		
при взвешивании вагона	_____	
при взвешивании поезда	_____	
Максимальная нагрузка (Max), т	_____	
Минимальная нагрузка (Min), т	_____	
Цена деления (d), кг	_____	
Максимальная рабочая скорость (Vmax), км/ч	_____	
Минимальная рабочая скорость (Vmin), км/ч	_____	
Максимальное количество вагонов в поезде ($n_{w_{max}}$)	_____	
Минимальное количество вагонов в поезде ($n_{w_{min}}$)	_____	
Статическое взвешивание		
Класс точности по ГОСТ OIML R 76-1-средний		(III)
Максимальная нагрузка (Max), т	_____	
Минимальная нагрузка (Min), т	_____	
Цена деления (d _s), кг	_____	
Год выпуска 20__		

Рисунок 8 – Маркировочная табличка на индикаторе или двери ШУД

Программное обеспечение

В весах используется встроенное в индикатор программное обеспечение, которое жестко привязано к электрической схеме. Программное обеспечение выполняет функции по сбору, обработке, хранению, передаче и предоставлению измерительной информации. Программное обеспечение не может быть модифицировано или загружено через какой-либо интерфейс, или с помощью других средств после поверки без нарушения пломбы (рисунок 5).

Идентификационные данные (признаки) программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование программного обеспечения	WSYS_VD30
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения*	v2010.01
Цифровой идентификатор программного обеспечения	48116 (CRC16)

Примечание: * Номер версии программного обеспечения должен быть не ниже номера, указанного в таблице 1.

Идентификация программы: после включения весов на индикаторе отображается цифровой идентификатор программного обеспечения, после этого проходит тест индикации, и весы переходят в рабочий режим.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует среднему уровню по Р 50.2.077-2014.

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

1. Основные метрологические и технические характеристики весов при взвешивании в движении по МОЗМ Р 106.

1.1 Обозначение весов, максимальная нагрузка (Max), минимальная нагрузка (Min) в зависимости от способа взвешивания приведены в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение весов	Max, т	Min, т	Способ взвешивания	Осноть и базы взвешиваемых вагонов
ВД-30-1-2	25	2	Поосный	Любые
	50	4		
	100	8		
	200	16		
ВД-30-1-4	25	2	Повагонный	2-осные
			Поосный	Любые
			Потележечный	
	50	4	Повагонный	2-осные
			Поосный	Любые
			Потележечный	
	100	8	Поосный	Любые
	200	16	Потележечный	
ВД-30-1-6	25	2	Повагонный	2-осные
			Поосный	Любые
			Потележечный	
	50	4	Повагонный	2-осные
			Поосный	Любые
			Потележечный	
	100	8	Поосный	Любые
	200	16	Потележечный	

Таблица 3

Обозначение весов	Max, т	Min, т	Способ взвешивания	Осность и базы взвешиваемых вагонов
ВД-30-2-8	100	8	Поосный	Любые
	200	16	Потележечный	
	100	8	Повагонный	4-осные
ВД-30-2-10	100	8	Поосный	Любые
	200	16	Потележечный	
	100	8	Повагонный	4-осные
ВД-30-2-12	100	8	Поосный	Любые
	200	16	Потележечный	
	100	8	Повагонный	4-осные
	200	16		6-осные
ВД-30-2-16	100	8	Поосный	Любые
	200	16	Потележечный Повагонный	
ВД-30-3-12	100	8	Поосный	Любые
	200	16	Потележечный	
	100	8	Повагонный	4-осные
ВД-30-3-18	100	8	Поосный	Любые
	200	16	Потележечный	
	100	8	Повагонный	4-осные
	200	16		6-осные
ВД-30-4-16	100	8	Поосный	Любые
	200	16	Потележечный	
	100	8	Повагонный	4-осные
	100	8	Повагонный	4-осные
	200	16		6-осные
	200	16		8-осные

1.2 Классы точности по МОЗМ Р 106 при взвешивании в движении вагона и состава из вагонов в целом приведены в таблице 4.

Таблица 4

Обозначение весов	Классы точности по МОЗМ Р 106	
	Вагон	Состав
ВД-30-1-2	2	1; 2
ВД-30-1-4	1; 2	0,5; 1; 2
ВД-30-1-6	0,5; 1; 2	
ВД-30-2-8		
ВД-30-2-10		
ВД-30-2-12	0,2; 0,5; 1; 2	0,2; 0,5; 1
ВД-30-2-16		
ВД-30-3-12		
ВД-30-3-18		
ВД-30-4-16		

1.3 Действительная цена деления (d) в зависимости от максимальной нагрузки (Max) и классов точности по МОЗМ Р 106 весов при взвешивании в движении вагонов без расцепки, приведены в таблице 5

Таблица 5

Max, т	Классы точности по МОЗМ Р 106			
	0,2	0,5	1	2
25	-	50 кг	50/100 кг	50/100 кг
50	-	50/100 кг	50/100 кг	100 кг
100	50 кг	50/100 кг	100 кг	200 кг
200	50 кг	100 кг	200 кг	500 кг

1.4 Пределы допускаемой погрешности, при взвешивании в движении вагонов без расцепки при первичной поверке и эксплуатации, приведены в таблице 6.

Таблица 6

Класс точности по МОЗМ Р 106	Пределы допускаемой погрешности в диапазоне			
	от Min до 35% Max включительно, % от 35% Max		Свыше 35% Max, % от измеряемой массы	
	при первичной поверке	в эксплуатации	при первичной поверке	в эксплуатации
0,2	±0,10	±0,20	±0,10	±0,20
0,5	±0,25	±0,50	±0,25	±0,50
1	±0,50	±1,00	±0,50	±1,00
2	±1,00	±2,00	±1,00	±2,00

Примечание:

- 1 Значения пределов допускаемой погрешности для конкретного значения массы округляют до ближайшего большего значения, кратного дискретности весов.
- 2 Пределы допускаемой погрешности при периодической поверке равны пределам допускаемой погрешности при первичной поверке

1.5 Пределы допускаемой погрешности, при взвешивании в движении состава из вагонов в целом при первичной поверке и эксплуатации, приведены в таблице 7.

Таблица 7

Класс точности по МОЗМ Р 106	Пределы допускаемой погрешности в диапазоне			
	от Min' n до 35% Max' n включительно, % от 35% Max' n		Свыше 35% Max' n, % от измеряемой массы	
	при первичной поверке	в эксплуатации	при первичной поверке	в эксплуатации
0,2	±0,10	±0,20	±0,10	±0,20
0,5	±0,25	±0,50	±0,25	±0,50
1	±0,50	±1,00	±0,50	±1,00
2	±1,00	±2,00	±1,00	±2,00

Примечания:

- 1 Значения пределов допускаемой погрешности для конкретного значения массы округляют до ближайшего большего значения, кратного дискретности весов.
- 2 n – число контрольных вагонов в испытательном поезде (не менее 5).
- 3 Пределы допускаемой погрешности при периодической поверке равны пределам допускаемой погрешности при первичной поверке.

- 1.5 Направление движения при взвешивании.....двухстороннее
 1.6 Скорость движения при взвешивании, км/чот 2 до 40
 1.7 Транзитная скорость без взвешивания, км/ч.....неограниченная
 2. Основные метрологические и технические характеристики весов при взвешивании в статическом режиме по ГОСТ OIML R 76.
 2.1 Класс точности весов по ГОСТ OIML R 76средний
 2.2 Обозначение весов, максимальная нагрузка (Max), минимальная нагрузка (Min), действительная цена деления (d_s), поверочный интервал (e), число поверочных интервалов (n) и пределы допускаемой погрешности (mpe) при первичной и периодической поверке приведены в таблице 8.
 2.3 Пределы допускаемой погрешности в эксплуатации равны удвоенному значению пределов допускаемых погрешностей при поверке.
 2.4 Предел допускаемого размаха..... $|mpe|$
 2.5 Диапазон установки на нуль (суммарный) устройств установки нуля и слежения за нулем, не более..... 4 % от Max
 2.6 Диапазон функции первоначальной установки на нуль, не более..... 20 % от Max
 2.7 Диапазон устройства уравнивания тары.....от 0 до 100 % от Max

Таблица 8

Обозначение весов	Max, т	Min, т	$d_s = e$, кг	n	Интервалы взвешивания, т	mpe , кг	Осность и базы взвешиваемых вагонов
ВД-30-1-4	25	2	50	500	От 2 до 25	± 25	2-осные одной базы
	50	4	50	1000	От 4 до 25	± 25	
					Св. 25 до 50	± 50	
ВД-30-1-6	25	2	50	500	От 2 до 25	± 25	2-осные одной базы
	50	4	50	1000	От 4 до 25	± 25	
					Св. 25 до 50	± 50	
ВД-30-2-8	100	8	50	2000	От 8 до 25	± 25	4-осные одной базы
				1000	Св. 25 до 100	± 50	
			1000		От 8 до 50	± 50	
				Св. 50 до 100	± 100		
ВД-30-2-10	100	8	50	2000	От 8 до 25	± 25	4-осные двух баз
				1000	Св. 25 до 100	± 50	
			1000		От 8 до 50	± 50	
				Св. 50 до 100	± 100		
ВД-30-2-12	100	8	50	2000	От 8 до 25	± 25	4-осные одной базы
				1000	Св. 25 до 100	± 50	
			1000		От 8 до 50	± 50	
				Св. 50 до 100	± 100		
	200	16	100	2000	От 16 до 50	± 50	6-осные одной базы
					Св. 50 до 100	± 100	
Св. 100 до 200					± 150		
ВД-30-2-16	200	16	100	2000	От 16 до 50	± 50	8-осные
					Св. 50 до 100	± 100	
					Св. 100 до 200	± 150	

Продолжение таблицы 8

Обозначение весов	Max, т	Min, т	$d_s = e$, кг	n	Интервалы взвешивания, т	mpe , кг	Осность и базы взвешиваемых вагонов
ВД-30-3-12	100	8	50	2000	От 8 до 25	± 25	4-осные одной базы или двух баз
					Св. 25 до 100	± 50	
			100	1000	От 8 до 50	± 50	
					Св. 50 до 100	± 100	
ВД-30-3-18	100	8	50	2000	От 8 до 25	± 25	4-осные одной базы или двух баз
					Св. 25 до 100	± 50	
			100	1000	От 8 до 50	± 50	
					Св. 50 до 100	± 100	
	200	16	100	2000	От 16 до 50	± 50	6-осные одной базы или двух баз
					Св. 50 до 100	± 100	
Св. 100 до 200	± 150						
ВД-30-4-16	100	8	50	2000	От 8 до 25	± 25	4-осные одной, двух или трех баз
					Св. 25 до 100	± 50	
			100	1000	От 8 до 50	± 50	
					Св. 50 до 100	± 100	

3. Габаритные размеры грузоприемного устройства в сборе (длина, ширина, высота), мм, не более7500, 3200, 500

4. Масса одного грузоприемного устройства (без шпал), кг, не более 1200

5. Условия измерений:

- предельные значения температуры (T_{min} , T_{max}), °С:

для весоизмерительного устройства от минус 50 до +70

для индикатора ВК-2010А и ШУД офисного исполнения.....от +5 до +40

для ШУД уличного исполнения со встроенным индикатором

ВК-2010А от минус 50 до +70

- относительная влажность при температуре 35 °С, % 80

6. Параметры электрического питания от сети переменного тока:

- напряжение питания, В 220 ($_{-15\%}^{+10\%}$)

- частота питания, Гц.....50 ($\pm 2\%$)

7. Потребляемая мощность, В·А, не более..... 1500

8. Вероятность безотказной работы за 2000 часов, не менее 0,9

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации, а также на маркировочной табличке, закрепленной на боковой стороне соединительной коробки, на панели индикатора или двери ШУД.

Комплектность средства измерений

Комплектность приведена в таблице 9.

Таблица 9

Наименование	Количество, шт.	Примечание
1. Грузоприемное устройство в составе:	1 – 4	Определяется модификацией весов
1.1. Рельс измерительный	2 – 8	
1.2. Коробка соединительная	1 – 4	
1.3. Датчик прохода осей	1 – 16	
1.4. Комплект монтажный	1	Опция
2. Индикатор ВК-2010А	1	
3. Шкаф удаленного доступа ШУД офисного исполнения	1	Опция
4. Шкаф удаленного доступа ШУД уличного исполнения	1	Опция
5. АРМ оператора	1	Опция
6. Устройство печатающее	1	Опция
7. Источник бесперебойного питания	1	
8. Шкаф энергобезопасности и автоматического ввода резервной линии питания	1	Опция
9. Комплект программного обеспечения	1	
10. Руководство по эксплуатации «Весы вагонные ВД-30. Руководство по эксплуатации».	1	
11. Руководство по эксплуатации «Индикатор ВК-2010А. Руководство по эксплуатации».	1	
12. Методика поверки МП 2301-271-2014	1	
13. Платформа вспомогательная для калибровки и поверки весов при статическом взвешивании эталонными гирями	1	Опция
14. Устройство весоповерочное ВПУ-12,5	1	Опция

Поверка

осуществляется по методике поверки МП 2301-271-2014 «Весы вагонные ВД-30. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 29.10.2014 г.

Основные средства поверки: весоповерочный вагон в состав, которого входят эталонные гири 4-го разряда в соответствии с ГОСТ 8.021-2005; платформа вспомогательная для установки эталонных гирь; устройство весоповерочное ВПУ-12,5 4-го разряда в соответствии с ГОСТ 8.021-2005 с пределом допускаемых значений доверительных границ относительной погрешности 0,02%; состав, состоящий из контрольных вагонов в соответствии с МОЗМ Р 106.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации «Весы вагонные ВД-30. Руководство по эксплуатации» раздел 2 «Использование весов по назначению».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к весам вагонным ВД-30

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

2. OIML R 106-1:2011 «Automatic rail-weighbridges. Part 1: Metrological and technical requirements – Tests» (МОЗМ Р 106-1 2011 «Автоматические железнодорожные платформенные весы. Часть 1. Метрологические и технические требования - испытания»).

3. ГОСТ 8.021-2005 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений массы.

4. ТУ 4274-001-45591961-97 «Весы вагонные ВД-30. Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «АВИТЕК-ПЛЮС» (ООО «АВИТЕК-ПЛЮС»), г. Екатеринбург

Адрес: 620078, г. Екатеринбург, ул. Малышева, 122, «Р».

Телефон: (343) 355-95-59, факс: (343) 379-65-40. avitec@avitec.ru, www.avitec.ru.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, e-mail: info@vniim.ru, <http://www.vniim.ru>

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «__»_____ 2015 г.