

Уральский научно-исследовательский институт метрологии - филиал
Федерального государственного унитарного предприятия
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии
им. Д. И. Менделеева»
(УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

СОГЛАСОВАНО

Директор УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Е.П. Соби́на

08 _____ 2023 г.

**«ГСИ. ВЕСЫ КОНВЕЙЕРНЫЕ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ ВКР10.
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ»**

МП 69-261-2023

г. Екатеринбург
2023 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА:

Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»).

2 ИСПОЛНИТЕЛИ

И.о. зав. лабораторией 261

Цай И.С.

Старший инженер лаб.261

Конева В.В.

3 СОГЛАСОВАНА директором УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения	4
2	Нормативные ссылки	4
3	Перечень операций поверки средств измерений.....	5
4	Требования к условиям проведения поверки	5
5	Требования к специалистам, осуществляющим поверку	5
6	Метрологические и технические требования к средствам поверки	6
7	Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	7
8	Внешний осмотр средства измерений.....	7
9	Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	7
10	Проверка программного обеспечения средства измерений	7
11	Определение метрологических характеристик средства измерений.....	8
11.1	Определение непостоянства показаний ненагруженных конвейерных весов.....	8
11.2	Определение относительной погрешности конвейерных весов	8
12	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	8
13	Оформление результатов поверки	10

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на весы конвейерные непрерывного действия ВКР-10 (далее – конвейерные весы), предназначенные для измерения массы сыпучих материалов, проходящих по ленточному конвейеру, и устанавливает процедуру первичной и периодической поверок.

1.2 Поверка конвейерных весов должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.3 При определении метрологических характеристик конвейерных весов используется метод сличения с рабочим эталоном 5-го разряда при помощи средства сравнения. В качестве рабочего эталона 5-го разряда выступает эталон единицы массы для весов непрерывного действия или весы неавтоматического действия (далее – контрольные весы). В качестве средства сравнения выступают меры и имитаторы линейной плотности (далее – МЛП) или сыпучий груз.

1.4 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость к ГЭТ 3-2020 «Государственный первичный эталон единицы массы – килограмма» согласно приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 04.07.2022 г. № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы».

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики конвейерных весов

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности $\delta_{\text{пред}}$, % от измеряемой массы	$\pm 0,5; \pm 1,0; \pm 1,5; \pm 2,0$
Непостоянство показаний ненагруженных весов, %, не более	$0,3 \cdot \delta_{\text{пред}}$
Наибольшая линейная плотность НЛП, кг/м	от 10 до 500*
Наименьшая линейная плотность НмЛП, кг/м, не более	20 % от НЛП
* значение НЛП для конвейерных весов конкретного типа указано в паспорте	

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей МП использованы ссылки на документы, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень документов

Обозначение документа, на который дана ссылка	Наименование документа
Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 04.07.2022 г. № 1622	Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы
ГОСТ 12.2.003-91	Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

Примечание – При пользовании настоящим документом целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим документом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Перечень операций поверки средств измерений

3.1 При проведении поверки конвейерных весов должны выполняться операции согласно таблице 3.

Таблица 3 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций поверки при		Номер раздела (пункта) МП, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	8
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	9
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	10
Определение метрологических характеристик средства измерений:			11
– непостоянство показаний ненагруженных конвейерных весов	Да	Да	11.1
– относительная погрешность конвейерных весов	Да	Да	11.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	12

3.2 Если при выполнении той или иной операции выявлено несоответствие установленным требованиям, поверку приостанавливают, выясняют и устраняют причины несоответствия, после этого повторяют операцию поверки, по которой выявлено несоответствие. В случае повторного выявления несоответствия установленным требованиям поверку прекращают, выдают извещение о непригодности.

4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

– температура окружающего воздуха, °С от - 10 до + 35.

4.2 Для установления рабочего режима конвейерные весы и транспортер после включения выдерживают в течение времени согласно эксплуатационной документации (далее – ЭД) на конвейерные весы.

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.1 К проведению поверки допускаются лица из числа специалистов, допущенных к поверке, работающих в организации, аккредитованной на право поверки средств измерений в соответствующей области, и ознакомившиеся с ЭД на конвейерные весы, средства поверки и настоящей МП.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют оборудование согласно таблице 4.

6.2 Эталоны, применяемые для поверки, должны быть поверены (аттестованы), средства измерений должны быть поверены.

Таблица 4 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средство измерения температуры окружающей среды, диапазон измерения от -10 до $+35$ °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,7$ °С; Рулетка измерительная металлическая, диапазон измерения от 0 до 20 м, класс точности 2	Термогигрометр автономный ИВА-6 модификации ИВА-6Н-Д, рег. № 82393-21 Рулетка измерительная металлическая TR 20/5, рег. № 22003-07
п. 11 Определение метрологических характеристик средства измерений	Секундомер, диапазон измерения от 0 до 3600 с, предел допустимой абсолютной погрешности $\pm 5,4$ с	Секундомер механический СОСпр, СОСпр-26-2-010 рег. № 11519-06
	Весы неавтоматического действия, диапазон измерения не менее $1 \cdot 10^2$ кг, пределы допускаемой относительной погрешности не более 0,3 от пределов допускаемой относительной погрешности поверяемых конвейерных весов	Весы вагонные ВД-30, рег. № 60854-15
	Эталон единицы массы для весов непрерывного действия 5-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 04.07.2022 г. № 1622, диапазон измерения больше $1 \cdot 10^2$ кг, пределы допускаемой относительной погрешности не более 0,3 от пределов допускаемой относительной погрешности поверяемых конвейерных весов	Государственный эталон единицы массы 5 разряда для весов непрерывного действия с диапазоном измерения массы свыше 100 кг, диапазоном измерения производительности свыше 500 кг/ч, диапазоном линейной плотности от 10 до 250 кг/м, рег. № 3.1.ZZB.0414.2022
	Средство сравнения	Сыпучий груз
	Измеритель скорости, диапазон измерения от 0 до 5 м/с, пределы допускаемой относительной погрешности не более $\pm 0,15$ %	Измерители скорости и длины лазерные ИСД-5, рег. № 58460-14 или Секундомер механический СОСпр, СОСпр-26-2-010 рег. № 11519-06 Рулетка измерительная металлическая TR20/5 рег. № 22003-07

Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 При проведении поверки конвейерных весов должны соблюдаться требования по обеспечению безопасности предприятия, на территории которого проводится поверка, требования ГОСТ 12.2.003, а также требования по безопасности согласно ЭД на конвейерные весы и средства поверки.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре конвейерных весов устанавливают:

- соответствие внешнего вида конвейерных весов сведениям, приведенным в описании типа;
- отсутствие на поверхности конвейерных весов и его составных частях механических повреждений, следов коррозии и других видимых повреждений, влияющих на безопасность проведения поверки и результаты поверки;
- отсутствие повреждения электропроводки;
- наличие заземления;
- соответствие комплектности, указанной в ЭД;

8.2 В случае, если при внешнем осмотре конвейерных весов выявлены повреждения или дефекты способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты измерений, поверка может быть продолжена только после устранения этих повреждений или дефектов.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Проводят контроль условий поверки с помощью термогигрометра автономного ИВА-6. Условия поверки должны соответствовать требованиям п. 4.1 настоящей МП.

9.2 При использовании измерителя скорости и длины ИСД-5 (далее – ИСД) его устанавливают на раму конвейера в соответствии с ЭД на ИСД конкретного типа.

9.3 При невозможности использования ИСД измерение скорости проводят косвенным путём с помощью рулетки и секундомера. Для этого рулеткой измерительной металлической TR 20/5 перед проведением поверки однократно измеряют длину конвейерной ленты. Скорость движения конвейерной ленты определяют в соответствии с п. 11.2.6.6.

9.4 При выключенном транспортере кратковременно нагружают весоизмерительные датчики конвейерных весов. Пропорциональное изменение нагрузки должно отобразиться на аппаратуре измерения и индикации.

9.5 При включенном транспортере удостоверяются в правильности взаимодействия частей конвейерных весов, работоспособности аппаратуры управления, индикации, сигнальных устройств.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 Проводят проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) конвейерных весов. Наименование и номер версии ПО высвечиваются на табло контроллера весового при включении конвейерных весов. Идентификационные данные должны соответствовать значениям, указанным в таблице 5.

Таблица 5 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	КВ-006.2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	150312

11 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Определение непостоянства показаний ненагруженных конвейерных весов

11.1.1 Для определения непостоянства показаний ненагруженных конвейерных весов используют секундомер механический СОСпр (далее – секундомер).

11.1.2 На конвейерной ленте делают визуальную отметку.

11.1.3 Запускают транспортер и дожидаются стабилизации скорости движения конвейерной ленты.

11.1.4 При прохождении нанесенной отметки напротив точки, заранее выбранной на неподвижной части транспортера, включают секундомер и записывают показания суммирующего устройства весового контроллера конвейерных весов.

11.1.5 Проводят измерения за несколько полных оборотов конвейерной ленты, но не менее одного.

11.1.6 По окончании нескольких полных оборотов записывают показания секундомера и суммирующего устройства весового контроллера конвейерных весов.

11.1.7 Рассчитывают непостоянство показаний ненагруженных конвейерных весов (δ_0 , %) по формуле

$$\delta_0 = \frac{M_k - M_n}{q_{min} \cdot V \cdot t} \cdot 100, \quad (1)$$

где M_k – показания конвейерных весов в конечный момент времени, кг;

M_n – показания конвейерных весов в начальный момент времени, кг;

q_{min} – минимальная линейная плотность взвешиваемого материала для конвейерных весов конкретного типа, кг/м;

V – скорость движения конвейерной ленты, показываемая весовым контроллером конвейерных весов, м/с;

t – время измерения, с.

11.1.8 Полученное значение непостоянства показаний ненагруженных весов, определенное по формуле (1), не должно превышать значений, указанных в таблице 1.

11.1.9 Если требование 11.1.8 настоящей МП не выполняется, результаты поверки считаются отрицательными.

11.2 Определение относительной погрешности конвейерных весов

11.2.1 Определение относительной погрешности конвейерных весов проводят при трех значениях линейной плотности, близких к минимальному, среднему и максимальному значению для конвейерных весов конкретного типа.

11.2.2 Если загружающее устройство не обеспечивает максимальную линейную плотность для конвейерных весов конкретного типа, то поверку проводят при максимальной линейной плотности, которую обеспечивает загружающее устройство. В этом случае это должно быть отмечено в свидетельстве о поверке.

11.2.3 Определение относительной погрешности конвейерных весов проводят с помощью МЛП или контрольных весов.

11.2.4 Выбор метода осуществляется в зависимости от технических и метрологических характеристик конвейерных весов конкретного типа и технических возможностей при проведении поверки.

11.2.5 Определение относительной погрешности конвейерных весов с помощью контрольных весов

11.2.5.1 На контрольных весах определяют действительное значение массы сыпучего груза (далее – контрольная проба). Масса контрольной пробы должна быть равна или превышать наименьший предел взвешивания конвейерных весов, равный 10 % от массы материала, взвешиваемый конвейерными весами при максимальной линейной плотности в течение одного часа. Массу контрольной пробы определяют до или после пропускания через конвейерные весы.

11.2.5.2 Записывают показания конвейерных весов непосредственно перед пропуском контрольной пробы.

11.2.5.3 Пропускают контрольную пробу при линейной плотности, близкой к минимальному значению для весов конкретного типа.

11.2.5.4 Непосредственно после пропускания контрольной пробы записывают показания конвейерных весов.

11.2.5.5 Рассчитывают значение массы, измеренное конвейерными весами, (M , кг) по формуле

$$M = M_{\text{к}}^{\text{нагр}} - M_{\text{н}}^{\text{нагр}}, \quad (2)$$

где $M_{\text{к}}^{\text{нагр}}$ – показания конвейерных весов в конечный промежуток времени, кг;

$M_{\text{н}}^{\text{нагр}}$ – показания конвейерных весов в начальный момент времени, кг.

11.2.5.6 Рассчитывают относительную погрешность конвейерных весов (δ , %) по формуле

$$\delta = \frac{M - M_{\text{д}}}{M_{\text{д}}} \cdot 100, \quad (3)$$

где $M_{\text{д}}$ – действительное значение массы контрольной пробы, измеренное на контрольных весах, кг.

11.2.5.7 Операции согласно п. п. 11.2.5.1 – 11.2.5.6 повторяют не менее, чем через 30 минут непрерывной работы конвейерных весов для двух других значений линейной плотности.

11.2.5.8 Значения относительной погрешности конвейерных весов, полученные по формуле (3), не должны превышать значений, указанных в таблице 1.

11.2.5.9 Если требование 11.2.5.8 настоящей МП не выполняется, результаты поверки считаются отрицательными.

11.2.6 Определение относительной погрешности конвейерных весов с помощью МЛП

11.2.6.1 На весоизмерительный участок конвейерных весов в соответствии с ЭД на МЛП устанавливают МЛП с линейной плотностью, близкой к минимальному значению линейной плотности для конвейерных весов конкретного типа.

11.2.6.2 Рассчитывают минимальное время измерения ($t_{\text{изм}}$, с) по формуле

$$t_{\text{изм}} \geq \frac{N_{\text{МПВ}}}{\rho_{\text{д}} \cdot V}, \quad (4)$$

где $N_{\text{МПВ}}$ – наименьший предел взвешивания, кг;

$\rho_{\text{д}}$ – значение линейной плотности, имитируемое установленной МЛП, кг/м;

V – скорость движения конвейерной ленты, показываемая весовым контроллером, м/с.

11.2.6.3 Включают транспортер и дожидаются стабилизации положения МЛП и скорости движения конвейерной ленты.

11.2.6.4 Запускают сохранение данных с ИСД, включают секундомер и одновременно записывают показания конвейерных весов.

11.2.6.5 По прошествии времени, рассчитанного согласно п. 11.2.6.2, останавливают сохранение данных с ИСД, останавливают секундомер и одновременно записывают показания конвейерных весов.

11.2.6.6 За скорость движения конвейерной ленты принимают среднее арифметическое значений скорости, измеренное ИСД.

Примечание – Если ИСД не используется, то в течение времени измерения каждого полного оборота конвейерной ленты считают показания секундомера и рассчитывают скорость движения конвейерной ленты (V , м/с) по формуле

$$V = \frac{N \cdot L}{t_{об}}, \quad (5)$$

где N – количество полных оборотов конвейерной ленты;
 L – длина конвейерной ленты, м;
 $t_{об}$ – время прохождения N полных оборотов конвейерной ленты, с.

11.2.6.7 Рассчитывают значение массы, измеренное конвейерными весами, (M , кг) по формуле

$$M = M_k^{нагр} - M_n^{нагр}, \quad (6)$$

где $M_k^{нагр}$ – показания конвейерных весов в конечный промежуток времени, кг;
 $M_n^{нагр}$ – показания конвейерных весов в начальный момент времени, кг.

11.2.6.8 Рассчитывают действительное значение массы, имитируемое МЛП, (M_d , кг) по формуле

$$M_d = \rho_d \cdot V_d \cdot t_{изм}, \quad (7)$$

где V_d – скорость движения конвейерной ленты, измеренная с помощью ИСД или рулетки и секундомера, м/с.

11.2.6.9 Рассчитывают относительную погрешность конвейерных весов (δ , %) по формуле

$$\delta = \frac{M - M_d}{M_d} \cdot 100. \quad (8)$$

11.2.6.10 Операции согласно п. п. 11.2.6.1 – 11.2.6.9 повторяют не менее, чем через 30 минут непрерывной работы конвейерных весов для двух других значений линейной плотности.

11.2.6.11 Значения относительной погрешности конвейерных весов, полученные по формуле (8), не должны превышать значений, указанных в таблице 1.

11.2.6.12 Если требование 11.2.6.11 настоящей МП не выполняется, результаты поверки считаются отрицательными.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

12.2 При положительных результатах поверки конвейерные весы признают пригодным к применению и оформляют результаты поверки в соответствии с нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

12.3 Знак поверки наносят на лицевой стороне контроллера весового. Пломбирование производят в углублении крепления верхней крышки контроллера весового.

12.4 При отрицательных результатах поверки конвейерные весы признают непригодным к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и оформляют результаты в соответствии с нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

12.5 Сведения о результатах и объеме проведенной поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

Разработчики:

И.о. зав. лабораторией 261

Старший инженер лаб.261



И.С. Цай

В.В. Конева