

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
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

« 11 »

декабря

2023 г.

**«ГСИ. Весы конвейерные непрерывного действия
ИНДАС-ВК.
Методика поверки»**

МП 57-261-2023

г. Екатеринбург
2023

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. лаб. 261

И.С. Цай

Инженер 1 категории лаб. 261

П.А. Дмитриев

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

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	4
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	5
3 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ	5
4 ТРЕБОВАНИЕ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	6
5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	6
6 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	6
7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	8
8 Внешний осмотр средства измерений	8
9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	8
9.1 Подготовка к поверке.....	8
10 Проверка программного обеспечения средства измерений	9
11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	9
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	11

1 Область применения

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на весы конвейерные непрерывного действия ИНДАС-ВК (далее – весы), предназначенные для измерений массы сыпучих материалов, транспортируемых конвейерами.

Настоящая МП устанавливает процедуру первичной и периодической поверок весов. Поверка должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки методом сличения с помощью средства сравнения должна обеспечиваться прослеживаемость весов к:

- ГЭТ 2-2021 «Государственному первичному эталону единиц длины – метра» согласно государственной поверочной схеме для средств измерений длины, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии №2840 от 29.12.2018 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»;

- ГЭТ 1-2022 «Государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени» согласно государственной поверочной схеме для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии №2360 от 26.09.2022 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

- ГЭТ 3-2020 «Государственному первичному эталону единицы массы – килограмма» согласно государственной поверочной схеме для средств измерений массы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии №1622 от 04.07.2022 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы».

1.3 Настоящая МП применяется для поверки весов, используемых в качестве рабочих средств измерений. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификаций		
	ВК- 300..650- У	ВК- 800..1200- У	ВК- 1400..2000- У
Пределы допускаемой относительной погрешности по ГОСТ 30124-94, % от измеряемой массы	$\pm 0,5; \pm 1,0; \pm 1,5; \pm 2,0$		
Значение наибольшей линейной плотности НЛП, кг/м	160	400	1250
Значение наименьшей линейной плотности НмЛП, не более, % от наибольшей линейной плотности	20		
Непостоянство показаний ненагруженных весов, от пределов допускаемой относительной погрешности, не более	0,3		
Дискретность отсчетного устройства, кг	0,1-1,0		
Наименьший предел взвешивания, от массы материала, взвешиваемого на весах в течение 1 часа при наибольшей линейной плотности	0,1		

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей МП использованы ссылки на следующие документы:

- Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии №2840 г. от 29.12.2018. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»;

- Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии №2360 от 26.09.2022 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

- Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии №1622 от 04.07.2022 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»;

Примечание – При пользовании настоящим документом целесообразно проверить действие ссылочных документов. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при использовании 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 весов должны выполняться операции согласно таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, 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 и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям*	Да	Да	11
*По требованию заказчиков определение метрологических характеристик средства измерений может осуществляться одним из методов, указанных в настоящей МП в п.11,2; или п.11,3			

3.2 Если при выполнении той или иной операции выявлено несоответствие установленным требованиям, поверка приостанавливается, выясняются и устраняются причины несоответствия, после этого повторяется поверка по операции, по которой выявлено несоответствие. В случае повторного выявления несоответствия установленным требованиям поверку прекращают и выполняют операции по п. 12

4 Требование к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

4.2 Перед проведением поверки весы и средства поверки следует подготовить к работе в соответствии с эксплуатационной документацией. Время выдержки средств поверки в помещении не менее двух часов.

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.1 К проведению измерений при поверке допускаются лица из числа специалистов, допущенных к поверке, работающих в организации, аккредитованной на право поверки СИ в соответствующей области, и ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на весы и настоящей МП.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки указанные в таблице 3 и 4.

Таблица 3 – Метрологические и технические требования к средствам поверки для определения метрологических и технических характеристик методом сравнения с помощью весов неавтоматического действия (п.11.2)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры и относительной влажности с диапазонами измерений, охватывающими условия по п. 4	Термогигрометр электронный CENTER, модель 313, рег. № 22129-09
	Рулетка измерительная металлическая, диапазон измерения от 0 до 20 м, класс точности 2	Рулетка измерительная металлическая TR 20/5, рег. № 22003-07
Раздел 11 Определение метрологических характеристик средства измерений подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	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 неавтоматического действия СКАТ-80/2(1/7), рег. № 57664-14
	Секундомер, диапазон измерения от 0 до 3600 с, пределы допустимой абсолютной погрешности $\pm 5,4$ с	Секундомер механический СОСпр, СОСпр-26-2-010, рег. № 11519-06
	Средства сравнения	Сыпучий груз

Таблица 4 – Метрологические и технические требования к средствам поверки для определения метрологических и технических характеристик методом сравнения с помощью эталона единицы массы для весов непрерывного действия (п.11.3)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры и относительной влажности с диапазонами измерений, охватывающими условия по п. 4	Термогигрометр электронный CENTER, модель 313, рег. № 22129-09
	Рулетка измерительная металлическая, диапазон измерения от 0 до 20 м, класс точности 2	Рулетка измерительная металлическая TR 20/5, рег. № 22003-07
Раздел 11 Определение метрологических характеристик средства измерений подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	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, с диапазоном измерения производительности свыше 500 кг/ч и диапазоном линейной плотности от 10 до 250 кг/м рег. № 3.1.ZZB.0414.2022
	Секундомер, диапазон измерения от 0 до 3600 с, пределы допустимой абсолютной погрешности $\pm 5,4$ с	Секундомер механический СОСпр, СОСпр-26-2-010, рег. № 11519-06
	Рулетка измерительная металлическая, диапазон измерения от 0 до 20 м, класс точности 2	Рулетка измерительная металлическая TR 20/5, рег. № 22003-07
	Измеритель скорости, диапазон измерения от 0 до 5 м/с, пределы допускаемой относительной погрешности в пределах $\pm 0,15$ %	Измерители скорости и длины лазерные ИСД-5, рег. № 58460-14

6.2 Допускается использовать при поверке другие утвержденные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные (иметь запись в Федеральном информационном фонде обеспечения единства измерений), удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанные в таблице.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 При проведении поверки соблюдают требования по обеспечению безопасности, установленные в организации, занимающейся поверкой.

7.2 При проведении поверки требуется соблюдать правила безопасности согласно эксплуатационной документации на поверяемые весы, а также на используемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При проведении внешнего осмотра устанавливают:

- наличие маркировки на весах (наименование и товарный знак предприятия-изготовителя, обозначение весов, пределы допускаемой погрешности, значение наибольшей и наименьшей линейной плотности, номер весов по системе нумерации предприятия-изготовителя, год выпуска весов);

- отсутствие на весах следов коррозии, грязи, механических повреждений, которые могут повлиять на работоспособность.

- комплектность весов должна соответствовать таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Весы конвейерные непрерывного действия *	ИНДАС-ВК	1 шт.
Эксплуатационная документация в составе: - Весы конвейерные непрерывного действия ИНДАС-ВК. Шкаф весового прибора с преобразователем МВ 110. Руководство по эксплуатации. - Контроллер весовой КВ-006. Руководство по эксплуатации - Руководство по монтажу и эксплуатации ИНДАС-ВК	ИН6470.00-РЭ	1 экз. 1 экз. 1 экз.
* модификация и исполнение определяется при заказе заказчиком		

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

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Подготовка к поверке

9.1.1 Перед проведением поверки весов средства поверки следует подготовить к работе в соответствии с эксплуатационной документацией. Проверить в федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений наличие сведений о действующих сроках поверки применяемых средств измерений.

9.1.2 Провести контроль условий поверки с помощью термогигрометра в соответствии с разделом 4 настоящей МП.

9.2 Опробование

9.2.1 При опробовании проверяют функционирование весов в следующем порядке:

- включить весы и выдержать во включенном состоянии (5-10) мин;
- проверить работоспособность аппаратуры управления, измерения, индикации;
- в течение (10-15) мин, но не менее времени одного полного оборота ленты конвейера проверяют функционирование вспомогательных устройств для натяжения ленты транспортера.

9.2.2 Результат опробования считают положительным, если по окончании процедуры опробования отсутствуют сигнализация об ошибках.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 Проверка программного обеспечения (ПО) весов проводится путем проверки соответствия (ПО) весов, представленных на поверку, тому ПО, которое указано в ОТ.

10.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО, установленного в весы (идентификационное название и номер версии ПО) в соответствии с процедурой, указанной в эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений.

- сравнивают полученные данные с идентификационными данными указанными в таблицах 6 и 7.

Таблица 6 - Идентификационные данные встроенного программного обеспечения для MB110,СП

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ConvWeidht
Номер версии (идентификационный номер) ПО*	v2.X
Цифровой идентификатор ПО	Отсутствует

* X – не относиться к метрологически значимой части ПО

Таблица 7 - Идентификационные данные встроенного программного обеспечения на основе KB006

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	отсутствует
Номер версии (идентификационный номер) ПО*	15.10.XX
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

* X – не относиться к метрологически значимой части ПО

10.3 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблицах 5 и 6.

11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Определение непостоянства показаний ненагруженных весов

Непостоянство показателей ненагруженных весов определяют следующим образом.

На ленте транспортера делают отметку. При прохождении отметки, мимо заранее выбранной на неподвижной части транспортера точки, включают секундомер и записывают показания суммирующего устройства весов. Вторичную запись выполняют после прохождения отметки мимо выбранной точки через три полных оборота ленты и выключения секундомера.

Непостоянство показаний ненагруженных весов δ_0 , % за три полных оборота ленты определяют по формуле

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

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

M_H – 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 контроллером весовым м/с;

t – время измерения, с.

Непостоянство показаний ненагруженных весов не должно превышать 0,3 от пределов допускаемой погрешности весов.

11.2 Определение относительной погрешности конвейерных весов с помощью контрольных весов

11.2.1 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, взвешиваемой конвейерными весами при максимальной линейной плотности в течение одного часа. Массу контрольной пробы определяют до или после пропускания через конвейерные весы.

11.2.2 Записывают показания конвейерных весов непосредственно перед пропусканием контрольной пробы.

11.2.3 Пропускают контрольную пробу при линейной плотности, близкой к минимальному значению для весов конкретного типа. Непосредственно после пропускания контрольной пробы записывают показания конвейерных весов.

11.2.4 Рассчитывают значение массы, измеренное конвейерными весами по формуле

$$M = M_k - M_n, \quad (2)$$

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

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

11.2.5 Рассчитывают относительную погрешность конвейерных весов по формуле

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

где M_d – действительное значение массы контрольной пробы, измеренное на контрольных весах, кг.

11.2.6 Операции согласно п. п. 11.2.1 – 11.2.5 повторяют не менее чем через 30 минут непрерывной работы конвейерных весов для двух других значений линейной плотности.

11.3 Определение относительной погрешности конвейерных весов с помощью меры линейной плотности

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

11.3.2 Рассчитывают минимальное время измерения по формуле

$$t_{\text{изм}} \geq \frac{\text{НмПВ}}{\rho_d \cdot V}, \quad (4)$$

где НмПВ – наименьший предел взвешивания, кг;

ρ_d – значение линейной плотности, имитируемое установленной МЛП, кг/м;

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

Включают транспортер и ждут стабилизации положения МЛП и скорости движения конвейерной ленты.

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

11.3.4 По прошествии времени, рассчитанном согласно п. 11.3.2, останавливают сохранение данных с ИСД, останавливают секундомер и одновременно записывают показания конвейерных весов.

11.3.5 За скорость движения конвейерной ленты принимают среднее арифметическое значений скорости, измеренных ИСД.

Примечание – Если ИСД не используется, то в течение времени измерения каждый полный оборот конвейерной ленты считают показания секундомера и рассчитывают скорость движения конвейерной ленты 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.

11.3.6 Рассчитывают значение массы, измеренное конвейерными весами по формуле

$$M = M_k - M_n, \quad (6)$$

где M_k – показания конвейерных весов в конечный промежуток времени, кг;
 M_n – показания конвейерных весов в начальный момент времени, кг.

11.3.7 Рассчитывают действительное значение массы, имитируемое МЛП, 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.

11.3.8 Рассчитывают относительную погрешность конвейерных весов по формуле

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

11.3.9 Операции согласно п. п. 11.3.1 – 11.3.8 повторяют не менее чем через 30 минут непрерывной работы конвейерных весов для двух других значений линейной плотности.

11.4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Весы соответствуют метрологическим требованиям, установленным в описании типа, если его метрологические характеристики соответствуют указанным в таблице 1 настоящей МП.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

12.2 При положительных результатах поверки средство измерений признают пригодным к применению. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

12.3 При отрицательных результатах поверки средство измерений признают непригодным к применению.

12.4 По заявке заказчика при положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке, при отрицательных – извещение о непригодности.

12.5 В сведениях о результатах поверки приводят данные об объеме и методе проведенной поверки.

12.6 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с установленным порядком.

Исполнители:

И.о. зав. лаб. 261

Инженер 1 категории лаб. 261




И.С. Цай

П.А. Дмитриев