

Применение весов для поверки/калибровки гирь 20 кг параллелепипедной формы класса точности M_1

Быкова М.А.

Речь пойдет о применении весов ВМ24001 (рис. 1).

В описании типа весов указано: «Весы могут применяться на предприятиях, в научно-производственных лабораториях различных отраслей промышленности. Кроме того, модификация ВМ24001 может применяться для поверки и калибровки методом сравнения с эталонной гирей параллелепипедных гирь класса M_1 ГОСТ 7328-2001 массой 20 кг в поверочных и калибровочных службах, а также организациях, занимающихся ремонтом гирь».

Весы ВМ24001 разработаны и выпускаются ООО «ОКБ Веста» и включены в Госреестр средств измерений Российской Федерации под №36468-07. Класс точности по ГОСТ 24104-2001- II (высокий).



Рисунок 1 – Внешний вид весов ВМ24001 и гирь.

ВМ24001, предназначенные для поверки/калибровки гирь, имеют отличия от весов с обычным назначением:

- 1) На грузоприемной платформе нанесены контуры параллелепипедной и цилиндрической гирь.
- 2) Отключена функция слежения за нулем (через меню пользователь может изменить установки).
- 3) Методика поверки содержит операцию определения СКО весов.
- 4) Весы поставляются со свидетельством о поверке, в котором указано, что весы предназначены для поверки/калибровки гирь 20 кг класса M_1 параллелепипедной формы.

Характеристики весов

Наибольший предел взвешивания (НПВ)	24 кг
Цена деления (d)	0,1 г
Среднее квадратическое отклонение показаний (СКО), не более	0,15 г
Размер грузоприемной платформы	335x240 мм

Метод измерений

В соответствии с ГОСТ 8.021-2005 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений массы» с 01.01.2007 года поверка гирь класса M_1 (4 разряда) выполняется только методом сличения с помощью компараторных весов.

Сличение (сравнение) массы проверяемой гири с массой эталонной (образцовой) гири выполняется методом замещения (методом Борда).

Границы погрешности определения массы гири: ± 330 мг (при $P=0,95$ и $СКО=150$ мг).

Эталонная гиря должна быть по точности не ниже 3 разряда (класс F_2 по ГОСТ 7328-2001).

Подготовка гирь к поверке или калибровке - по МИ 1747-87 «Методические указания. Меры массы образцовые и общего применения. Методика поверки».

При определении массы гирь используется схема измерений:

$$A_1B_1\dots B_iA_2 \text{ (ABA)},$$

где A_1, A_2 - эталонная гиря массой 20 кг класса F_2 (3 разряд) или выше,

B_i - проверяемая гиря,

$i = 1, \dots, 5$ - число проверяемых гирь в одном цикле.

Действительное значение массы i -ой проверяемой гири (m_{Bi}):

$$m_{Bi} = m_A + x_i, \quad (1)$$

где m_A – действительное значение массы эталонной (образцовой) гири;

x_i – значение результата измерения i -ой проверяемой гири.

$$x_i = B_i - 1/2(A_1 + A_2) \quad (2)$$

Показания записывают в протокол, форма которого приведена в руководстве по эксплуатации на весы VM24001.

Программа «*LoadsTest*»

В комплект поставки с весами входит CD с программой «*LoadsTest*». Необходим компьютер с операционной системой Windows 98/Windows 2000/Windows XP; Microsoft Office 97/Microsoft Office XP/Microsoft Office 2000/Microsoft Office 2003, с звуковой картой и принтером для распечатки протоколов.

Программа предназначена для использования с весами VM24001 при поверке/калибровке гирь и позволяет минимизировать влияние оператора на процесс поверки/калибровки и тем самым сделать результаты более достоверными

Программа:

- обрабатывает результаты измерений (вычисления по формулам 1 и 2);
- составляет протокол;
- обеспечивает ритмичность и заданный темп работы (при паузе более 1 минуты программа прерывает выполнение измерений);
- контролирует достоверность результатов измерений (оценивается разность 1-го и последнего показаний в каждом цикле (A_j и A_{j+1})).

При запуске программы на экране монитора компьютера появляется диалоговое окно (Рис.2).

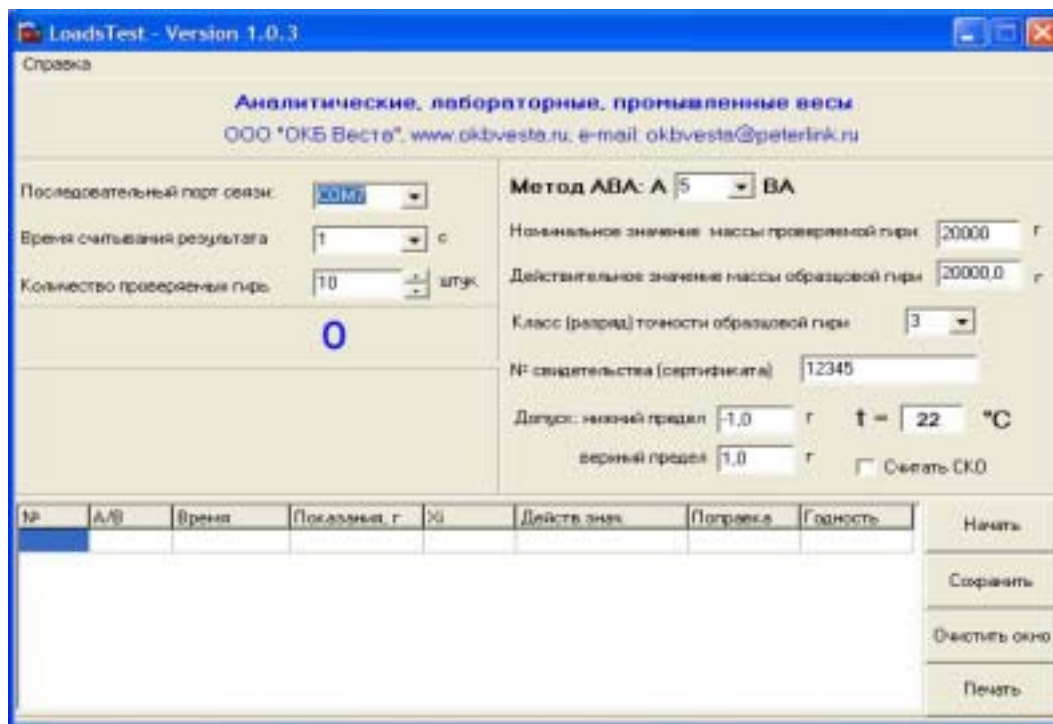


Рисунок 2 – Вид диалогового окна, появляющегося на экране монитора.

Подробнее об опциях.

«*Время считывания результата*» - интервал времени (от 1 до 20 секунд), через который будет считываться информация после успокоения показания весов. Данный параметр определяет скорость работы.

Программа контролирует ритмичность работы во время проверки всего указанного количества проверяемых гирь. Если задержки при постановке или снятии гири, выйдут за допустимый предел (1 минута), то программа прервёт работу.

Поэтому рекомендуется перед началом проверки гирь, но после установки остальных требуемых для работы программы параметров, выставить время считывания результата равным 1 секунде, запустить программу (см. пункт «Выполнение измерений») и сделать несколько нагружений по команде программы. Лучше со сменой гирь - образцовой и проверяемой, с тем, чтобы убедиться, что заданный темп работы удобен и может быть выдержан при проверке всего количества проверяемых гирь. Если темп не удобен, то следует увеличить время.

«*Количество проверяемых гирь*» - общее число гирь, которое будет проверяться. При этом следует помнить, что циклы будут следовать один за другим без пауз, пока не будет проверено все указанное количество гирь.

«*Действительное значение массы эталонной (образцовой) гири*» - значение, приведённое в свидетельстве о поверке или сертификате о калибровке на эталонную (образцовую гирию).

«Класс (разряд) точности образцовой гири» - класс (F2 или F1) или разряд (3 или 2), который указан в свидетельстве о поверке (сертификате о калибровке) эталонной (образцовой) гири.

«№ свидетельства (сертификата)» - номер свидетельства о поверке (сертификата о калибровке) образцовой гири.

«Метод АВА» - количество гирь «В», проверяемых в одном цикле «АВА». Если общее число проверяемых гирь не делится без остатка на количество гирь в цикле, то последний цикл будет короче.

«Допуск» в окошках «Нижний предел» и «Верхний предел» - допускаемое отклонение от номинального значения со знаком (+/-) - отсутствие знака воспринимается как «+».

«Считать СКО» - при поверке/калибровке гирь должно быть пустым, используется только для проверки среднеквадратического отклонения показаний весов.

«t» - температура в помещении.

Установки параметров всех опций (кроме «t» и «Считать СКО») запоминаются программой и сохраняются при последующем запуске программы.

Выполнение измерений с программой «LoadsTest»

Для запуска программы следует нажать кнопку «Начать», а далее следовать командам программы. Для удобства работы появляющиеся в диалоговом окне команды дублируются голосовыми сообщениями.

Во время проведения измерений в таблице, на экране монитора компьютера, заполняются строки (рис. 3), соответствующие эталонной и проверяемым гирям – записываются показания весов. При завершении цикла по формулам (1) и (2) рассчитываются и записываются действительные значения массы проверяемых гирь, поправки, а также в колонке «Годность» появляется соответствующая запись: «в допуске» или «не в допуске».

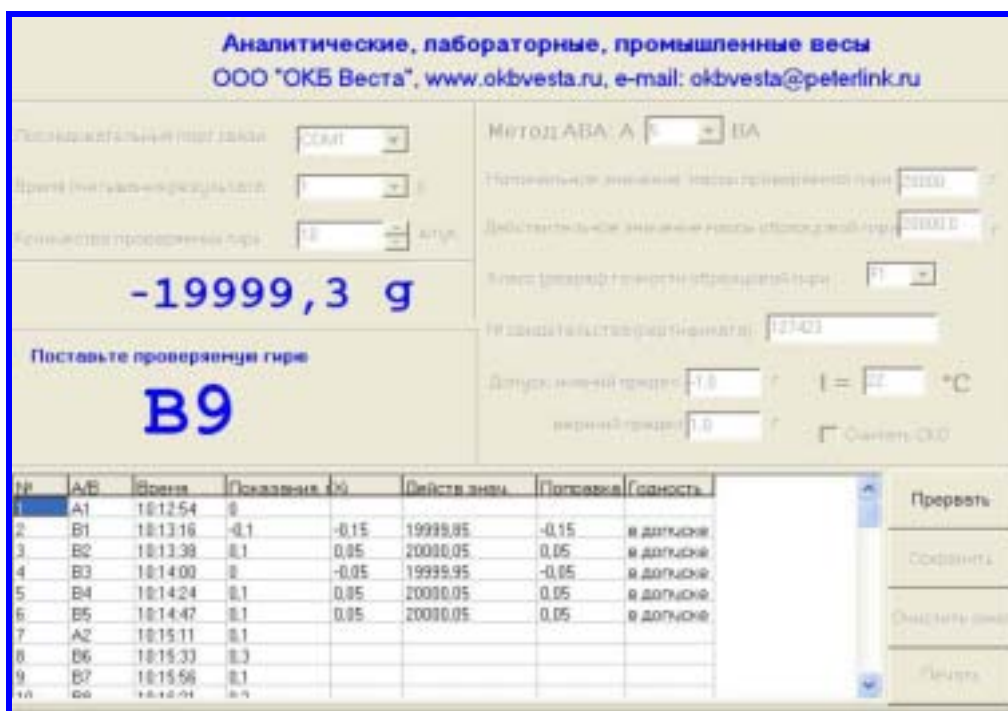


Рисунок 3 – Вид диалогового окна во время проведения измерений

Программа контролирует разность 1-ого и последнего показаний в каждом цикле (A_j и A_{j+1}). Если разность превышает определенную величину, то в колонке «Годность» появится сообщение «недоверенно», а при сохранении результатов в файл или выводе на печать

напротив недостоверных результатов будет значок «?». Измерения рекомендуется прервать (кнопка «Прервать») и повторить последний цикл.

Измерение можно прервать в любой момент, но после этого незавершённый цикл измерений должен быть начат сначала.

По окончании измерений (всё указанное количество гирь проверено) появится сообщение «Проверка закончена» (рис. 4).

Аналитические, лабораторные, промышленные весы
ООО "ОКБ Веста", www.okbvesta.ru, e-mail: okbvesta@peterlink.ru

Последовательный порт связи: COM1
Метод АВА: А 5 ВА
Время считывания результата: 1 с
Начальное значение массы поверенной гири: 20000 г
Количество поверенных гирь: 10 штук
Действительное значение массы образцовой гири: 20000.0 г
Класс (разряд) точности образцовой гири: F1
№ свидетельства (сертификата): 127423
Допуск нижней предел: -1.0 г I = 22 °C
Верхний предел: 1.0 г Считать ОК

-19999,3 г
Проверка закончена

№	АВ	Весы	Показания, г	Действ. знач.	Поправка	Годность
5	B4	10.14.24	0.1	0.05	20000.05	0.05 в допуске
6	B5	10.14.47	0.1	0.05	20000.05	0.05 в допуске
7	A2	10.15.11	0.1			
8	B6	10.15.33	0.1	0.10	20000.10	0.10 в допуске
9	B7	10.15.56	0.1	-0.10	19999.90	-0.10 в допуске
10	B8	10.16.21	0.2	0.00	20000.00	0.00 в допуске
11	B9	10.16.59	0.2	0.00	20000.00	0.00 в допуске
12	B10	10.17.21	0.3	0.10	20000.10	0.10 в допуске
13	A3	10.17.44	0.3			

Начать
Сохранить
Очистить окно
Печать

Рисунок 4 – Вид диалогового окна после завершения проверки заданного количества гирь.

Сохранение данных в файл осуществляется с помощью кнопки «Сохранить». Программа запишет данные измерений в файл «Документ Word» и покажет на экране монитора компьютера.

Распечатать протокол проверки можно с помощью кнопки «Печать» (при подключенном к компьютеру принтере). Будет распечатан протокол измерений (рис. 5).

Очистить память от данных можно с помощью кнопки «Очистить окно» (например, перед началом проверки нового количества гирь).

Протокол
определения массы при поверке/калибровке гирь класса M₁
на весах BM24001 № 199608

Номинальная масса эталонной (образцовой) гири, г	Действительное значение массы эталонной (образцовой) гири, г m_A	Класс (разряд) точности эталонной (образцовой) гири. ГОСТ 7328	Номер свидетельства о поверке или сертификата о калибровке эталонной гири
20000	20000,0	F1	12345

Допускаемое отклонение Нижний предел: -1,0 г $t^\circ = \underline{\quad 22 \quad} \text{ }^\circ\text{C}$
 Верхний предел: 1,0 г

№	Метод АВА	Время	Показание	$x_i = B_i - \frac{A_1 + A_2}{2}$	Действительное значение массы проверяемой гири, г $m_{x_i} = m_A + x_i$	Поправка к номинальной массе проверяемой гири, г	Годность +/-
1	A1	9:50:34	-0,1				
2	B1	9:50:58	-0,2	-0,05	19999,95	-0,05	+
3	B2	9:51:20	-0,1	0,05	20000,05	0,05	+
4	B3	9:51:42	-0,2	-0,05	19999,95	-0,05	+
5	B4	9:52:06	-0,2	-0,05	19999,95	-0,05	+
6	B5	9:52:28	-0,2	-0,05	19999,95	-0,05	+
7	A2	9:52:48	-0,2				
8	B6	9:53:12	-0,2	0,05	20000,05	0,05	+
9	B7	9:53:34	-0,3	-0,05	19999,95	-0,05	+
10	B8	9:53:58	-0,3	-0,05	19999,95	-0,05	+
11	B9	9:54:21	-0,2	0,05	20000,05	0,05	+
12	B10	9:54:43	-0,3	-0,05	19999,95	-0,05	+
13	A3	9:55:06	-0,3				

Неритмичность по постановке гири: 2,84 с
 Неритмичность по снятию гири: 1,22 с

Исполнитель _____ / _____ /

Дата 28.07.2008

Рисунок 5 – Протокол измерений.

Определение СКО весов с помощью программы «LoadsTest»

Установка опций в диалоговом окне.

«Время считывания результата» - должен быть установлен тот интервал времени, с которым выполняются измерения при проверке гирь на данных весах.

«Количество проверяемых гирь» - число «10» (СКО будет рассчитано по указанному количеству, методикой поверки весов предписывается вычисление СКО из 10).

«Метод АВА» - число 5 , т.е. цикл «A₁B₁B₂B₃B₄B₅A₂».

«Считать СКО» - в окне должна быть отметка «√».

« t » - температура в помещении.

В качестве эталонной (образцовой) и проверяемых гирь должна использоваться одна и та же гиря (все 13 нагружений по команде программы выполняются одной гирей).

По окончании измерений - появления сообщения «Проверка закончена», данные необходимо сохранить – для этого служит кнопка «Сохранить» или распечатать - кнопка «Печать». Представленный протокол измерений содержит вычисленное значение СКО.

Транспортировка весов к месту проверки гирь

Если требуется доставить весы к месту проверки гирь, то можно использовать специальный кейс (рис. 6), поставляемый по отдельному заказу.



Рисунок 6 - Внешний вид кейса и расположение в нем весов при перевозке.

Габаритные размеры кейса: 650х500х220 мм.

Масса кейса с весами составляет 12 кг.

Сведения об авторе

Быкова Марина Андреевна

Главный метролог ООО «ОКБ Веста»

192007, Санкт-Петербург, а/я 162,

(812) 712-92-15

e-mail: m.a.bykova@okbvesta.ru