

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»


УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»
А.Н. Пронин
2018 г.
М. п.



Государственная система обеспечения единства измерений
Калориметры сгорания бомбовые АБК-1В

Методика поверки
МП 2414 - 0071 - 2018

Руководитель лаборатории госэталонов
и научных исследований в области
калориметрии сжигания и высокочистых веществ
метрологического назначения

 Е.Н. Корчагина

Санкт-Петербург
2018 г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика поверки устанавливает процедуру и средства первичной и периодической поверок калориметров сгорания бомбовых АБК-1В.

Методика поверки распространяется на все калориметры сгорания бомбовые АБК-1В (далее – калориметры), находящиеся в эксплуатации и вновь вводимые в эксплуатацию, функционирующие под управлением программного обеспечения «Программный комплекс «КАЛОРИМЕТР 3.0».

Интервал между поверками 1 год.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ, ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ

2.1 В настоящей методике применены следующие нормативные ссылки:

ГОСТ 8.395–80 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования;

ГОСТ Р 8.789–2012 Калориметры сжигания с бомбой. Методика поверки;

ГОСТ 949–73 Баллоны малого и среднего объема для газов на $P \leq 19,6$ МПа (200 кгс/см кв.). Технические условия;

ГОСТ 2179–75 Проволока из никеля и кремнистого никеля. Технические условия;

ГОСТ 2405–88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напорометры, тягомеры и тягонапорометры. Общие технические условия;

ГОСТ 4328–77 Реактивы. Натрия гидроокись. Технические условия;

ГОСТ 4919.1-77 Реактивы и особо чистые вещества. Методы приготовления растворов индикаторов;

ГОСТ 4919.2–77 Реактивы и особо чистые вещества. Методы приготовления буферных растворов;

ГОСТ 5307 – 77 Проволока константановая неизолированная. Технические условия;

ГОСТ 5583–78 Кислород газообразный технический и медицинский. Технические условия;

ГОСТ 6309–93 Нитки швейные хлопчатобумажные и синтетические. Технические условия;

ГОСТ 6709–72 Вода дистиллированная. Технические условия;

ГОСТ 8505–80 Нефрас-С 50/170. Технические условия;

ГОСТ 12026–76 Бумага фильтровальная лабораторная. Технические условия;

ГОСТ 15150–69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды;

ГОСТ 18300–87 Спирт этиловый ректификованный технический. Технические условия;

ГОСТ 18389–73 Проволока из платины и ее сплавов. Технические условия;

ГОСТ 24363–80 Реактивы. Калия гидроокись. Технические условия;

ГОСТ 25336–82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры;

ГОСТ 29251–91 Посуда лабораторная стеклянная. Бюретки. Часть 1. Общие требования.

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2.2 В настоящей методике применены следующие сокращения:

МП – методика поверки;

МХ – метрологические характеристики;

ПО – программное обеспечение;

СИ – средство измерений;

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Процедура поверки предусматривает проведение внешнего осмотра, идентификацию ПО, определение МХ калориметра и обработку результатов измерений.

3.2 Определение МХ калориметра и обработка результатов измерений проводится в соответствии с ГОСТ Р 8.789-2012.

4 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки калориметров должны выполняться следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Список операций, выполняемых при проведении поверки калориметров

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	да	да
Подтверждение соответствия идентификационных данных ПО СИ	8.2	да	да
Определение МХ калориметра	8.3	да	да
Обработка результатов измерений	8.4	да	да

4.2 Если при проведении той или иной операции в ходе поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается и выдается свидетельство о непригодности.

5 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки и их технические и/или метрологические характеристики

Средства поверки	Основные технические и/или метрологические характеристики
ГСО 5504-90 «Бензойная кислота К-3»	– удельная энергия сгорания (26454 ± 5) кДж/кг; – молярная доля основного компонента – не менее 99,99 %
Лабораторные или аналитические весы	– наибольший предел взвешивания 200 г; – предел допускаемой погрешности взвешивания: 0,3 мг
Баллоны малого и среднего объема для газов	давление газа в баллоне не более 19,6 МПа по ГОСТ 949

5.2 При проведении поверки используют вспомогательные средства, приведенные в приложении Б.

5.3 Средства измерений, применяемые в ходе проведения поверки, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

5.4 Допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 1, но обеспечивающих определение МХ калориметра с требуемой точностью.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Калориметр поверяют на месте эксплуатации. Калориметр представляется на поверку откалиброванным, с действительным значением энергетического эквивалента, определенного по правилам и в порядке, предусмотренным требованиями эксплуатационной документации.

6.2 При проведении поверки соблюдают нормальные условия в соответствии с требованиями ГОСТ 8.395:

- температура окружающего воздуха от 20 °С до 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 40 до 80 %;
- напряжение питания переменного тока 230 (-15 %+10 % отн.) В.

6.3 При проведении поверки должны отсутствовать вибрация, тряска, удары; на месте проведения поверки не должны находиться приборы и установки, интенсивно излучающие тепло и создающие потоки воздуха.

6.4 Калориметр защищают от прямого воздействия солнечных лучей.

6.5 Требования безопасности

6.5.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, установленные в

руководстве по эксплуатации на калориметр.

6.5.2 Калориметр должен быть заземлен.

6.5.3 При поверке используют кислород, полученный методом глубокого охлаждения атмосферного воздуха. Категорически запрещается использовать кислород, полученный путем электролиза воды.

6.5.4 При работе с кислородом под давлением соблюдают правила [1] и требования ГОСТ 949. Инструкция по технике безопасности должна быть вывешена на месте эксплуатации.

6.5.5 Кислородный редуктор высокого давления с манометрами должен иметь паспорт предприятия-изготовителя с отметкой годности в свидетельстве о приемке. На манометрах редуктора должны быть нанесены надписи «КИСЛОРОД» и «МАСЛООПАСНО».

6.5.6 Калориметрические бомбы должны иметь документ (аттестат, свидетельство или справку), подтверждающий испытания их гидравлическим давлением 10,8 МПа (например, в соответствии с документом [2]).

Испытания дополнительно проводят в случае износа или повреждения резьбы на корпусе и крышке бомбы.

6.5.7 Бомбы после испытания под давлением 10,8 МПа или после их случайного загрязнения, а также перед началом работы с новыми бомбами, даже при отсутствии в них явных следов масла и жира протирают, разбирают и промывают бензином (или ацетоном), этиловым спиртом и дистиллированной водой, затем просушивают.

6.5.8 Пресс-форма в разобранном виде, ключи, а также детали, находящиеся в соприкосновении с кислородом, обрабатывают способом, указанным в п.6.5.7.

6.5.9 При промывании бомб и пресс-форм бензином и этиловым спиртом обеспечивают приточно-вытяжную вентиляцию.

6.5.10 Запрещается наклоняться над бомбой, заполненной кислородом, и над калориметром в момент зажигания образца.

7 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

7.1 Подготовка ГСО 5504-90 «Бензойная кислота К-3»:

– высушивают бензойную кислоту в эксикаторе над свежеприготовленным фосфорным ангидридом в течение 24 часов;

– промывают пресс-форму по 6.5.7 – 6.5.8;

– приготавливают с помощью пресса для каждой бомбы шесть брикетов бензойной кислоты каждый массой $(1,00 \pm 0,01)$ г и выдерживают в эксикаторе не менее трех суток до их использования;

7.2 Подготовка реактивов, посуды:

– подготавливают 0,1 моль/дм³ раствор гидроксида калия или гидроксида натрия (по ГОСТ

4919.2)

– подготавливают 0,1%-ный спиртовой раствор метилового красного индикатора (по ГОСТ 4919.1);

– подготавливают стеклянную посуду (см. приложение Б);

– монтируют приспособление для титрования, состоящее из склянки с нижним тубусом вместимостью 1000 см³ и микробюретки вместимостью 5 см³;

– подготавливают оборудование для работы с кислородом и монтируют (в случае необходимости) приспособление для наполнения бомбы кислородом;

7.3 Выполняют прочие работы, предусмотренные эксплуатационной документацией на калориметр.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1. При внешнем осмотре устанавливают:

– комплектность и маркировку калориметра, отвечающую требованиям эксплуатационной документации;

– наличие знака утверждения типа на корпусе калориметра;

– отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность калориметра;

– исправность всех разъемов кабелей и органов управления калориметра;

8.1.2 Калориметр, забракованный при внешнем осмотре, дальнейшей поверке не подлежит.

8.1.3 Результат внешнего осмотра вносят в протокол поверки, форма которого представлена в приложении А.

8.2 Подтверждение соответствия идентификационных данных ПО СИ

8.2.1 Для идентификации ПО калориметра необходимо сверить следующие идентификационные данные ПО с данными, указанными в таблицах 3.1 – 3.5:

– номер версии встроенного ПО микроконтроллера калориметра;

– наименование и номер версии базового модуля программного комплекса «КАЛОРИМЕТР 3.0»;

– наименования и номера версий модулей программного комплекса «КАЛОРИМЕТР 3.0», реализующие функции, расчетов, калибровки калориметра и печати протоколов измерений.

8.2.2 Номер версии встроенного ПО микроконтроллера калориметра доступен для просмотра в окне модуля «Менеджер устройств» программного комплекса «КАЛОРИМЕТР 3.0», исполняемый файл модуля – «devman.exe», поле «Версия электроники» (см. рисунок 1).

8.2.3 Идентификационные данные базового модуля программного комплекса «КАЛОРИМЕТР 3.0» проверяются следующим образом:

– открыть папку с установленной программой (по умолчанию – C:\Program Files\Retech\Calorimeter-V3);

– найти в папке исполняемый файл «calorimeter3.exe», выделить его, по щелчку правой кнопкой мыши, открыть пункт меню «Свойства», далее — вкладку «Подробно»;

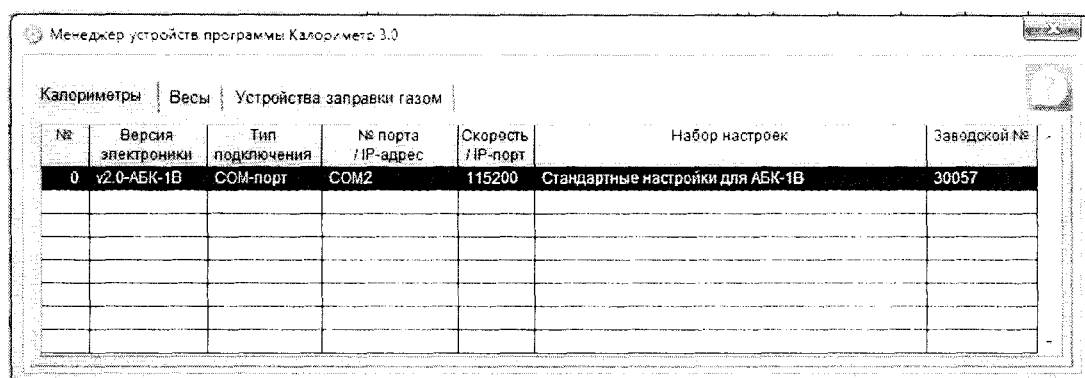
– сверить идентификационные данные в полях «Название продукта» и «Версия файла» (см. рисунок 2).

8.2.4 Идентификационные данные остальных модулей программного комплекса «КАЛОРИМЕТР 3.0» доступны для просмотра в окне модуля «Менеджер лицензий», исполняемый файл модуля – «licman.exe» (см. рисунок 3).

8.2.5 Информация, представленная в поле «Лицензиат» модуля «Менеджер лицензий» должна соответствовать информации о фактическом пользователе калориметра (названию организации, в которой он размещен).

8.2.6 Результаты идентификации ПО отражают в протоколе поверки (приложение А).

8.2.7 При несовпадении наименований и формата номеров версии модулей ПО с данными, представленными в таблицах 3.1 – 3.5, калориметр дальнейшей поверке не подлежит.



Менеджер устройств программы Калориметр 3.0

Калориметры | Весы | Устройства заправки газом

№	Версия электроники	Тип подключения	№ порта / IP-адрес	Скорость / IP-порт	Набор настроек	Заводской №
0	v2.0-АБК-1В	COM-порт	COM2	115200	Стандартные настройки для АБК-1В	30057

Рисунок 1 — Идентификация встроенного ПО микроконтроллера калориметра

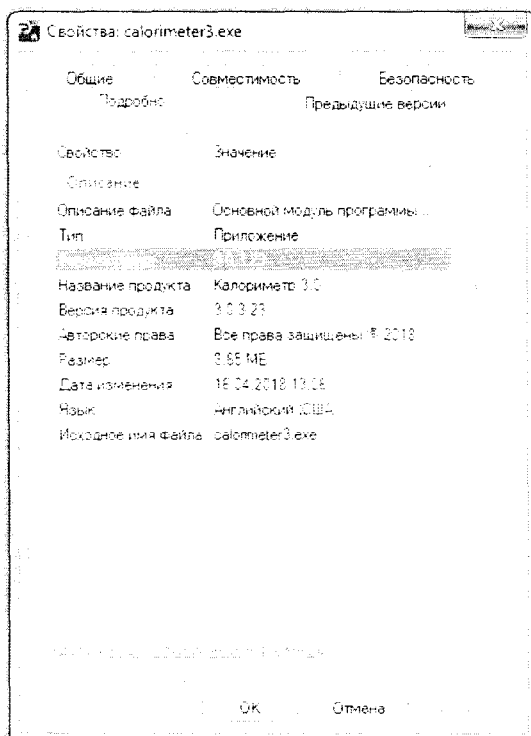


Рисунок 2 — Идентификация базового модуля программного комплекса «КАЛОРИМЕТР 3.0»

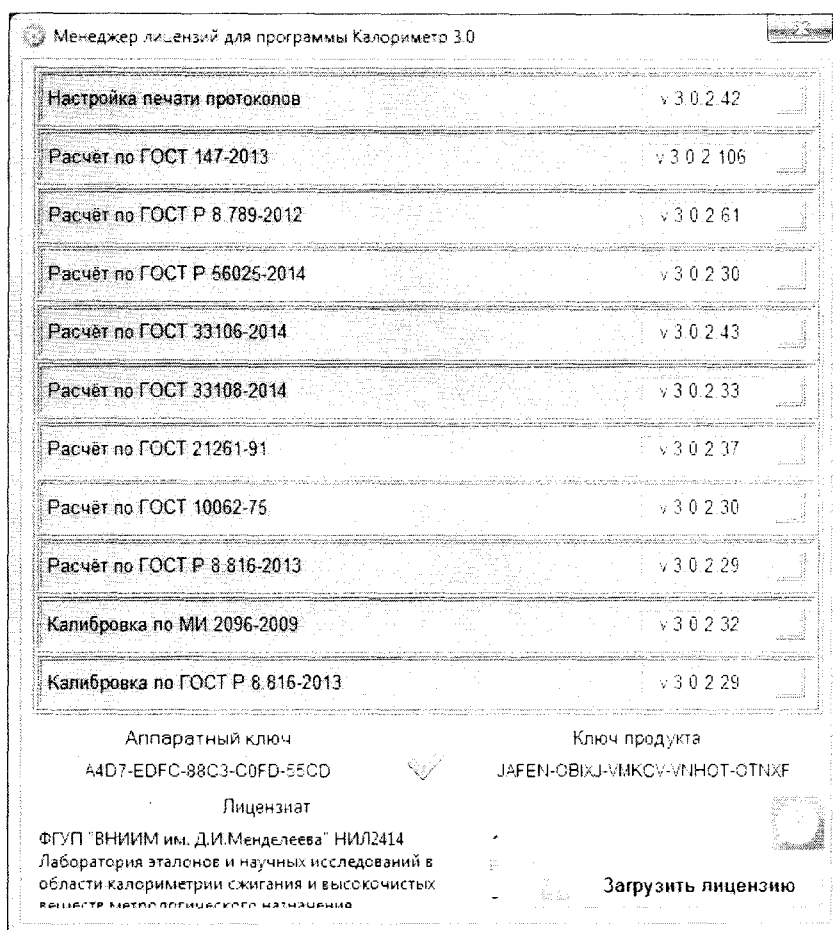


Рисунок 3 — Идентификация модулей программного комплекса «КАЛОРИМЕТР 3.0» при помощи «Менеджера лицензий»

Таблица 3.1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	Идентификационные наименования модулей ПО	Встроенное ПО микроконтроллера калориметра
Номера версий модулей ПО ¹⁾	v2.0-АБК-1В	3.0.x.xx (не ниже 3.0.3.23)

¹⁾ – номер версии ПО действителен не ниже указанного в таблице (допустимо обновление ПО, официально подтвержденное Изготовителем). «x» и «xx» – номер подверсии, отвечающий за метрологически незначимую часть ПО

Таблица 3.2 – Идентификационные данные модулей программного комплекса «КАЛОРИМЕТР 3.0»

Идентификационные данные (признаки)	Значения		
	Идентификационные наименования модулей ПО	Расчет по ГОСТ 147-2013	Расчет по ГОСТ 8.789-2012
Номера версий модулей ПО ¹⁾	3.0.x.xx (не ниже 3.0.2.106)	3.0.x.xx (не ниже 3.0.2.61)	3.0.x.xx (не ниже 3.0.2.30)

¹⁾ – номер версии ПО действителен не ниже указанного в таблице (допустимо обновление ПО, официально подтвержденное Изготовителем). «x» и «xx» – номер подверсии, отвечающий за метрологически незначимую часть ПО

Таблица 3.3 – Идентификационные данные модулей программного комплекса «КАЛОРИМЕТР 3.0»

Идентификационные данные (признаки)	Значения		
Идентификационные наименования модулей ПО	Расчет по ГОСТ 33106-2014	Расчет по ГОСТ 33108-2014	Расчет по ГОСТ 21261-91
Номера версий модулей ПО ¹⁾	3.0.x.xx (не ниже 3.0.2.43)	3.0.x.xx (не ниже 3.0.2.33)	3.0.x.xx (не ниже 3.0.2.37)
¹⁾ – номер версии ПО действителен не ниже указанного в таблице (допустимо обновление ПО, официально подтвержденное Изготовителем), «х» и «хх» – номер подверсии, отвечающий за метрологически незначимую часть ПО;			

Таблица 3.4 – Идентификационные данные модулей программного комплекса «КАЛОРИМЕТР 3.0»

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
Идентификационные наименования модулей ПО	Расчет по ГОСТ 10062-75	Расчет по ГОСТ Р 8.816-2013
Номера версий модулей ПО ¹⁾	3.0.x.xx (не ниже 3.0.2.30)	3.0.x.xx (не ниже 3.0.2.29)
¹⁾ – номер версии ПО действителен не ниже указанного в таблице (допустимо обновление ПО, официально подтвержденное Изготовителем), «х» и «хх» – номер подверсии, отвечающий за метрологически незначимую часть ПО		

Таблица 3.5 – Идентификационные данные модулей программного комплекса «КАЛОРИМЕТР 3.0»

Идентификационные данные (признаки)	Значения		
Идентификационные наименования модулей ПО	Калибровка по МИ 2096-2009	Калибровка по ГОСТ Р 8.816-2013	Настройка печати протоколов
Номера версий модулей ПО ¹⁾	3.0.x.xx (не ниже 3.0.2.32)	3.0.x.xx (не ниже 3.0.2.29)	3.0.x.xx (не ниже 3.0.2.42)
¹⁾ – номер версии ПО действителен не ниже указанного в таблице (допустимо обновление ПО, официально подтвержденное Изготовителем), «х» и «хх» – номер подверсии, отвечающий за метрологически незначимую часть ПО			

8.3 Определение метрологических характеристик калориметра

Определение метрологических характеристик калориметра проводят в соответствии с п. 8.2 ГОСТ Р 8.789-2012.

8.4 Обработка результатов измерений, оценка работы калориметра

8.4.1 Обработку результатов измерений проводят в соответствии с п. 9 ГОСТ Р 8.789-2012.

8.4.2 Оценку работы калориметра проводят в соответствии с п. 10 ГОСТ Р 8.789-2012.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты измерений вносят в протокол, форма которого приведена в Приложении А.

9.2 На калориметр, признанный годным к применению, выдают свидетельство о поверке согласно приказу Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815.

9.3 При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815.

9.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) на калориметр.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Форма протокола поверки

Лист № _____
Всего листов: _____

Протокол поверки № _____ от _____

Наименование СИ, тип	Калориметр сгорания бомбовый АБК-1В
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по ОЕИ	
Заводской номер	
Изготовитель	
Год выпуска	
Заказчик	
Серия и номер знака предыдущей поверки	
Дата предыдущей поверки	
Место проведения поверки	
Вид поверки	первичная / периодическая
Методика поверки	МП 2414-0071-2018 «ГСИ. Калориметры сжигания бомбовые АБК-1В. Методика поверки»

Средства поверки	Метрологические характеристики
ГСО 5504-90 «Бензойная кислота К-3» партия № _____ срок годности до _____ г.	удельная энергия сгорания в стандартных (бомбовых) условиях: 26454 кДж/кг (при взвешивании на воздухе) с абсолютной погрешностью аттестованного значения ± 5 кДж/кг при доверительной вероятности 0,95
<Наименование>, зав. № _____, свидетельство о поверке № _____, выдано _____, срок годности до _____.	

Условия проведения поверки:

Параметры	Измеренные значения	Требования НД
– температура окружающего воздуха, °С		от 20 до 25
– относительная влажность воздуха, %		не более 80

Результаты поверки:

Результаты внешнего осмотра: _____.

Подтверждение соответствия идентификационных данных ПО:

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения калориметров сгорания бомбовых АБК-1В

Идентификационные наименования модулей ПО	Номера версий

Результаты определения метрологических характеристик калориметра:

Номер измерения	Результаты измерений удельной энергии сгорания q_i , кДж/кг	$q_i - q_{i+1}$, кДж/кг	\bar{q}_i , кДж/кг	Относительная погрешность δ_{i0} , %
1				
2				
3				
4				
5				
6				
Среднее арифметическое значение шести измерений \bar{q} , кДж/кг		—	—	—
S_0 , %		—	—	—
Нормированные значения, не более	0,05	± 37 кДж/кг	—	$\pm 0,1$ %

На основании результатов поверки выдано:

свидетельство о поверке № _____ от _____
 (/ извещение о непригодности к применению № _____ от _____
 <причины непригодности ... >).

Поверку произвел:

_____ (подпись) _____ (ФИО) _____ (дата)

Приложение Б (справочное)

Перечень лабораторной посуды, реактивов и материалов, применяемых при поверке

Таблица Б.1 – Перечень лабораторной посуды, применяемой при поверке

Наименование	Вместимость, см ³	ГОСТ
Колба стеклянная лабораторная	1000	25336
Стакан стеклянный лабораторный	200-250	25336
Мерный цилиндр	500	25336
Микробюретка типа 1	5	29251
Эксикатор диаметром 190 мм	-	25336
Стаканчики стеклянные	-	25336

Перечень реактивов и материалов, применяемых при поверке

1 Кислород газообразный технический или медицинский по ГОСТ 5583.

2 Тигель из жаропрочной нержавеющей стали, хромоникелевого сплава, кварца или платины.

Примечание – Формы и размеры тигля влияют на полноту сгорания навески топлива. Тигли должны быть плоскодонными с плавным, закругленным переходом от дна к стенкам. Для сжигания бензойной кислоты подходит любой из тиглей, предназначенных для сжигания углей. Однако если в таком тигле после испытания обнаруживают сажу, то испытание проводят в легком и неглубоком тигле из платины или хромо-никелевой фольги со следующими размерами: диаметр 15 мм, глубина 7 мм, толщина стенки 0,25 мм.

3 Проволока запальная (любая из нижеперечисленных):

Таблица Б.2 – Проволока запальная

Материал	Диаметр, мм	НД	Удельная энергия сгорания проволоки <i>q_{пров}</i> , кДж/кг
никелевая	0,10-0,20	ГОСТ 2179	3240
константановая неизолированная мягкая	0,10-0,15	ГОСТ 5307	3140
медная круглая электротехническая	0,10-0,15	ТУ 16.К71-87[8]	2510
железная	0,10-0,20		7500
стальная	0,10-0,20		6690
хромоникелевая	0,16-0,20		1400
платиновая	0,06-0,10	ГОСТ 18389	420

4 Нить хлопчатобумажная из белой целлюлозы по ГОСТ 6309 или эквивалентная ей (удельная энергия сгорания хлопчатобумажной нити – в соответствии с информацией фирмы-изготовителя на принадлежности к калориметру).

5 Пинцет для закрепления проволоки для запала на внутренней арматуре бомбы.

6 Редуктор высокого давления для кислорода РК-70 по ГОСТ 15150 с манометрами по ГОСТ 2405.

7 Фосфорный ангидрид по ТУ 6-09-4173 [4] или перхлорид магния безводный по ТУ 6-09-3880 [5] или кальций хлористый по ТУ 6-09-4711 [6].

- 8 Гидроксид (гидроокись) калия по ГОСТ 24363 или гидроксид (гидроокись) натрия по ГОСТ 4328, раствор 0,1 моль/дм³, приготовленный по ГОСТ 4919.1.
- 9 Индикатор метиловый красный, 0,1 %-ный спиртовой раствор, приготовленный по ГОСТ 4919.1
- 10 Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.
- 11 Бумага фильтровальная по ГОСТ 12026.
- 12 Спирт этиловый ректифицированный технический по ГОСТ 18300.
- 13 Бензин для промышленно-технических целей или нефрас по ГОСТ 8505.
- 14 Пресс-форма для брикетирования (в случае необходимости).
- 15 Эталонная мера ГСО 5504-90 «Бензойная кислота К-3» должна быть подготовлена к эксперименту в соответствии с инструкцией по применению ГСО. Значение удельной энергии сгорания, взвешенной в воздухе, принято равным $q_{ЭМ}=26454$ кДж/кг.

Библиография

- [1] ПБ 03-576–03 Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, утверждены Госгортехнадзором РФ 11.06.2003 № 91, зарегистрированы Минюстом РФ 19.06.2003 № 4776
- [2] ПА 400.00 463–2008 Бомбы калориметрические. Программа и методика первичной и периодической аттестации
- [3] Правила по метрологии
ПР 50.2.007–2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Поверительные клейма
- [4] Правила по метрологии
ПР 50.2.006–94 Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений
- [5] ТУ 6-09-4173-85 Ангидрид фосфорный
- [6] ТУ 6-09-3880 Перхлорид магния безводный
- [7] ТУ 6-09-4711 Кальций хлористый
- [8] ТУ 16.К71-87 Проволока медная круглая электротехническая