

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калориметры бомбовые С 1

Назначение средства измерений

Калориметры бомбовые С 1 (далее – калориметры) предназначены для измерения энергии сгорания твердых и жидких топлив, в том числе угля, кокса, нефти и нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Принцип действия калориметра заключается в определении энергии сгорания пробы топлива путем сжигания ее в среде сжатого кислорода. Количество тепла, выделившегося при горении, пропорционально величине удельной энергии сгорания сжигаемого вещества и его массе.

В калориметре анализируемая проба помещается в калориметрическую бомбу, окруженную водяной рубашкой, которая представляет собой классический калориметрический сосуд. В результате выделения энергии при протекании процесса сгорания топлива температура воды в сосуде растет.

Калориметр С 1 представляет собой калориметрический блок со встроенным сенсорным экраном, позволяющим осуществлять управление процессом измерений энергии сгорания топлива и обработку данных. Калориметр С 1 имеет высокий уровень автоматизации, минимальные габаритные размеры. Время от начала измерения до старта следующего измерения составляет 12 минут, что включает в себя: начальный период – 3 минуты, главный период – 4 минуты, подготовку системы к следующему эксперименту – 5 минут.

При помощи программного продукта CalWin С 6040 можно внести в полученный результат все необходимые корректировки, полученные после сжигания пробы и произвести расчеты. Возможность экспорта результатов измерений в MS Excel позволяет применять специальные или индивидуальные методы расчета.

В процессе проведения опытов температура калориметрического сосуда поддерживается постоянной, равной 22, либо 30 °С. Регистрация показаний температуры сосуда в опыте производится каждые 12 секунд, расчет исправленного на теплообмен с оболочкой подъема температуры сосуда проводится по закону Ренье-Пфаундлера.

Заполнение калориметрической бомбы кислородом и сброс давления после окончания опыта, наполнение и опорожнение калориметрического сосуда водой, а также распознавание заводского номера калориметрической бомбы осуществляется автоматически. Регулировка температуры воды в калориметрической оболочке осуществляется автоматически, в зависимости от температуры охлаждающей жидкости. Взвешивание пробы, размещение ее в тигле, и, далее в бомбе, а также проверка содержимого бомбы после окончания опыта проводится вручную.

Калориметры С 1 могут эксплуатироваться с активным охладителем (термостатом KV 600, или с термостатами других изготовителей с диапазоном температур от 17 °С до 27 °С), либо без охладителя, с возможностью подключения к бытовой водопроводной системе с помощью редукционного клапана, приобретаемого отдельно. Для поддержания температуры охлаждающей воды на необходимом уровне возможно использование нагревателя С 1.20.

Измерение и расчет удельной энергии сгорания осуществляется в соответствии международными стандартами, указанными в руководстве по эксплуатации на калориметр.



Рис.1. Внешний вид калориметра бомбового С 1

Программное обеспечение

Калориметр бомбовый С 1 построен по блочному принципу со встроенным микропроцессором. ПО калориметра выполняет функции сбора, обработки, представления, хранения и передачи измерительной информации, управляет режимами работы калориметра.

Управление калориметром, контроль его работы, редактирование параметров осуществляется с помощью встроенного сенсорного дисплея, также есть возможность управления одним или несколькими калориметрами с помощью персонального компьютера, используя программное обеспечение CalWin C 6040.

Идентификационные данные программного обеспечения:

Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО калориметра бомбового С 1	1.3	1877e44e542b1783198526 910fdc26165	MD5

В соответствии с разделом 2.6 МИ 3286-2010 уровень защиты программного обеспечения калориметра бомбового С 1 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С».

Влияние ПО СИ на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
1. Диапазон измерений энергии сгорания, кДж	15-40
2. Пределы допускаемой относительной погрешности калориметра, %	$\pm 0,15$
3. Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности калориметра, %	0,1
4. Разрешающая способность измерений температуры, °С	0,0001
5. Время измерения, мин	7
6. Вместимость калориметрической бомбы, см ³	200
7. Напряжение питания переменного тока, В	220/24 (-15%.....+10%)
8. Частота, Гц	50/60
9. Потребляемая мощность, Вт	120
10. Габаритные размеры калориметра (закрытый), мм, не более - высота - ширина - глубина	280 290 300
11. Масса, кг, не более	15
12. Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающей среды, °С - диапазон относительной влажности окружающего воздуха, %	от + 5 до + 40 от 20 до 80
13. Средний срок службы, лет:	15
14. Нарботка на отказ, ч	5000

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа калориметра бомбового С 1 наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации калориметра методом компьютерной графики и на боковую поверхность прибора в виде голографической наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки определяется заказом и отражается в спецификации.

Основной комплект

Таблица 3

Наименование	Количество
Калориметр С 1	1
Блок питания с кабелем	1
Комплект шлангов	1
Комплект уплотнений	1
Проволока для сжигания С1.103	1
Ключ гаечный по DIN 3110	1
Ключ гаечный по DIN 895	1
Опоры	4
Силиконовая вакуумная смазка Molykote 55	1
Руководство по эксплуатации	1

Поверка

осуществляется по ГОСТ Р 8.789-2012 «ГСИ. Калориметры сжигания с бомбой. Методика поверки».

Основные средства поверки: ГСО 5504-90 «Бензойная кислота «К-3»».

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в руководстве по эксплуатации «Калориметр бомбовый С 1. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калориметрам бомбовым С 1

1. ГОСТ Р 8.789-2012 «ГСИ. Калориметры сжигания с бомбой. Методика поверки».
2. ГОСТ Р 8.667-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений энергии сгорания, удельной энергии сгорания и объемной энергии сгорания (калориметров сжигания)»
3. ГОСТ 147-95 (ИСО 1928-76) «Топливо твердое минеральное. Определение высшей теплоты сгорания и вычисление низшей теплоты сгорания».
4. ГОСТ 21261-91 «Нефтепродукты. Метод определения высшей теплоты сгорания и вычисление низшей теплоты сгорания».
5. Техническая документация фирмы изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- выполнение государственных учетных операций.

Изготовитель

Фирма «IKA-WERKE GmbH & Co KG», Германия
Адрес: JANKE und KUNKEL -Str.10, D-79219 STAUFEN
тел. +49 7633 831-0, факс. +49 7633 831-98
E-mail: sales@ika.de

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»
Адрес: Россия, 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19,
телефон (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

Ф.В. Булыгин

М.п. «__»_____2014 г.