

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калориметры бомбовые С 6000

Назначение средства измерений

Калориметры бомбовые С 6000 (далее – калориметры) предназначены для измерений энергии сгорания твердых и жидких топлив, в том числе угля, кокса, нефти и нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Принцип действия калориметра бомбового С 6000 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 бомбовом С 6000 анализируемая проба помещается в калориметрическую бомбу, окруженную водой и находящуюся в калориметрическом сосуде. Калориметрический сосуд с бомбой размещен в теплоизолированной оболочке с комбинированным нагревом/охлаждением. В результате выделения энергии при протекании процесса сгорания топлива температура воды в калориметрическом сосуде растет.

Калориметр представляет собой металлический калориметрический блок со встроенным сенсорным экраном, позволяющим осуществлять управление процессом измерения энергии сгорания топлива и обработки данных.

Калориметры выпускаются в 2-х исполнениях, различающихся режимами работы. Калориметры бомбовые С 6000 глобальный стандарт имеют 3 режима работы: адиабатический, изопериболический и динамический, калориметры бомбовые С 6000 изопериболический – 2 режима: изопериболический и динамический. Адиабатический и изопериболический режимы работы являются более точными, чем динамический режим, который предназначен для экспресс-анализа проб.

При работе калориметра в адиабатическом режиме температура калориметрической оболочки поддерживается равной температуре калориметрического сосуда для исключения теплообмена между сосудом и оболочкой. Оболочка и калориметрический сосуд снабжены термометрами сопротивления с разрешающей способностью 0,0001 °С, с помощью которых осуществляется автоматическое регулирование температуры для поддержания работы калориметра в адиабатическом режиме.

При работе калориметра в изопериболическом режиме температура оболочки поддерживается постоянной. Подъем температуры в калориметрическом сосуде корректируется с учетом поправки на теплообмен сосуда с оболочкой.

Верхняя часть калориметрической бомбы имеет сферическую форму для обеспечения наибольшей площади теплообмена поверхности бомбы с калориметрическим сосудом.

Заполнение бомбы кислородом и сброс давления после окончания анализа, наполнение и опорожнение калориметрического сосуда водой, а также распознавание номера калориметрической бомбы осуществляется автоматически. Регулировка температуры воды в оболочке осуществляется автоматически, в зависимости от температуры охлаждающей жидкости. Взвешивание пробы, помещение ее в тигель и бомбу, а также проверка содержимого бомбы после окончания анализа осуществляется вручную. В калориметре предусмотрена возможность подключения лотка проб и USB-принтера.

Калориметры С 6000 имеют возможность эксплуатации как с активным охладителем: термостатом KV 600 или термостатами других изготовителей с диапазоном температур от 17 °С до 27 °С, так и без охладителя, с возможностью подключения к водопроводному крану с помощью редукционного клапана ИКА® С 25.

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



Рис.1. Внешний вид калориметра бомбового С 6000 глобальный стандарт/изопериболический

Программное обеспечение

Калориметр бомбовый С 6000 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.

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 6000	1.00.5	b91148a18c80e39ea84f9b45 a4d21822	MD5

В соответствии с разделом 2.6 МИ 3286-2010 уровень защиты программного обеспечения калориметра бомбового С 6000 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	С 6000 глобальный стандарт	С 6000 изопериболический
1. Диапазон измерений энергии сгорания, кДж	15-40	15-40
2. Пределы допускаемой относительной погрешности калориметра, %		
- изопериболический режим	±0,1	±0,1
- динамический режим	±0,2	±0,2
- адиабатический режим	±0,1	-
3. Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности калориметра, %		
- изопериболический режим	0,05	0,05
- динамический режим	0,1	0,1
- адиабатический режим	0,05	-
4. Разрешающая способность измерений температуры, °С	0,0001	0,0001
5. Время измерения		
- изопериболический режим, мин	20	20
- динамический режим, мин	8,5	8,5
- адиабатический режим, мин	15	-
6. Вместимость калориметрической бомбы, см ³	260	260
7. Напряжение питания переменного тока, В	220 (-15%.....+10%)	220 (-15%.....+10%)
8. Частота, Гц	50/60	50/60
9. Потребляемая мощность, Вт	2000	2000

Продолжение таблицы 2

10. Габаритные размеры калориметрического блока, мм, не более		
- высота	420	420
- ширина	500	500
- глубина	450	450
11. Масса, кг, не более	35	35
12. Условия эксплуатации:		
- диапазон температуры окружающей среды, °С	от + 20 до + 25	от + 20 до + 25
- диапазон относительной влажности окружающего воздуха, %	от 20 до 80	от 20 до 80
13. Средний срок службы, лет:	15	15
14. Нарботка на отказ, ч	5000	5000

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа калориметра бомбового С 6000 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 6000 глобальный стандарт/ изопериболический	1
Комплект прокладок	1
Стилус для управления сенсорным экраном	1
Сливной шланг (1,5 м)	1
Соединительный патрубок O ₂	1
Продувочный шланг	1
Провод для подсоединения к сети	1
Гарантийный талон	1
Трубопровод для подачи воды	1
Трубопровод для слива воды	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 6000. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калориметрам бомбовым С 6000

1.ГОСТ Р 8.667-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений энергии сгорания, удельной энергии сгорания и объемной энергии сгорания (калориметров сжигания)»

2.ГОСТ 147-95 (ИСО 1928-76) «Топливо твердое минеральное. Определение высшей теплоты сгорания и вычисление низшей теплоты сгорания».

3. ГОСТ 21261-91 «Нефтепродукты. Метод определения высшей теплоты сгорания и вычисление низшей теплоты сгорания».

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

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.