

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калориметры бомбовые “ИКА-calorimeter system” модели С 2000

Назначение средства измерений

Калориметры бомбовые “ИКА-calorimeter system” модели С 2000 предназначены для измерений энергии сгорания твердых и жидких веществ, в том числе угля, кокса, нефти и нефтепродуктов, топливных элементов, древесной стружки, строительных материалов (исполнение С 2000 basic Version 1(2), С 2000 control Version 1 (2)), а также для тестирования фейерверков, жидкостей для ракет, порохов (исполнение С 2000 basic high pressure, С 2000 control high pressure).

Область применения калориметров – аналитические лаборатории в химической, коксовой, нефтехимической, энергетической, металлургической и других отраслях промышленности, а также лаборатории научно-исследовательских институтов.

Описание средства измерений

Принцип действия калориметра бомбового “ИКА-calorimeter system” модели С 2000 заключается в определении энергии сгорания пробы топлива путем сжигания пробы в калориметрической бомбе в среде сжатого кислорода. Количество тепла, выделившегося при горении, пропорционально величине энергии сгорания топлива.

В калориметре бомбовом “ИКА-calorimeter system” модели С 2000 анализируемая проба помещается в калориметрическую бомбу, окруженную водой и находящуюся в калориметрическом сосуде. Калориметрический сосуд с бомбой помещается в хорошо изолированную от окружающей среды водяную оболочку с комбинированным нагревом/охлаждением. В результате выделения энергии при протекании процесса сгорания топлива температура воды в калориметрическом сосуде (T_k) растет. После начала эксперимента на дисплее появляется кривая зависимости температуры воды в калориметрическом сосуде от времени.

Калориметр бомбовый “ИКА-calorimeter system” модели С 2000 (далее – калориметр) представляет собой металлический калориметрический блок со встроенным микропроцессором, позволяющим осуществлять управление измерениями энергии сгорания топлива и осуществлять обработку данных. Измерения в калориметре могут проводиться в изопериболическом или динамическом режиме. Широкий выбор принадлежностей и модульная конструкция систем обеспечивают их адаптацию пользователем для различных лабораторных задач.

При работе калориметра в изопериболическом режиме, температура оболочки (T_0) поддерживается постоянной. Подъем температуры в калориметрическом сосуде корректируется с учетом поправки на теплообмен сосуда с оболочкой.

Калориметр бомбовый “ИКА-calorimeter system” модели С 2000 построен по блочному принципу и состоит из управляющего контроллера, измерительного блока и термостатирующего блока. Управление работой калориметра осуществляется контроллером с выводом данных на жидкокристаллический выдвижной дисплей или компьютер, который служит для отображения данных о состоянии системы, результатов анализа, а также меню и диалоговых окон для ввода данных.

Заполнение бомбы кислородом, наполнение и опорожнение калориметрического сосуда водой и регулировка температуры воды в оболочке осуществляется автоматически. Снабжение прибора охлаждающей водой может осуществляться от циркуляционного термостата или от водопроводной воды с температурой $(12-18)^\circ\text{C}$ и давлением $(1,5-2,5)$ бар.

Взвешивание пробы, помещение ее в тигель и бомбу, выпуск кислорода из бомбы, а также проверка и анализ продуктов сгорания после окончания калориметрического опыта осуществляется вручную.

Калориметр автоматически распознает до 4 калориметрических бомб со специальной маркировкой и загружает соответствующее значение энергетического эквивалента в формулу для расчета удельной энергии сгорания.

Калориметры модели С 2000 выпускаются в 6-ти исполнениях, различающихся комплектностью. Комплект исполнения модели С 2000 basic Version 1(2) оснащен цифровым дисплеем: Version 1 – со стандартной калориметрической бомбой С 5010, Version 2 – со специальной, устойчивой к галогенам калориметрической бомбой С 5012.

В исполнении С 2000 control Version 1(2) цифровой дисплей отсутствует, имеется возможность управления через компьютер с помощью программного обеспечения CalWin: Version 1 – со стандартной калориметрической бомбой, Version 2 – со специальной, устойчивой к галогенам калориметрической бомбой.

Исполнение С 2000 basic high pressure или С 2000 control high pressure включает калориметрическую бомбу С 62, давление в которой может достигать 1200 бар.

Калориметры соответствуют требованиям DIN 51900-1-2000. «Топливо твердое и жидкое. Определение высшей теплотворной способности в калориметрической бомбе и расчет низшей теплотворной способности. Часть 1. Общие положения, аппаратура и методы», ASTM D 240-00. «Standard Test Method for Heat of Combustion of Liquid Hydrocarbon Fuels by Bomb».



Рис.1. Внешний вид калориметра бомбового
“IKA-calorimeter system” модели С 2000

Программное обеспечение

Калориметр бомбовый “IKA-calorimeter system” модели С 2000 представляет собой калориметрический блок, который комплектуется разными версиями ПО: встроенным (версия калориметра с цифровым дисплеем), с возможностью управления через компьютер с помощью программного обеспечения CalWin.

В соответствии с разделом 2.6 МИ 3286-2010 уровень защиты программного обеспечения калориметра бомбового “IKA-calorimeter system” модели С 2000 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С».

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

Идентификационные данные программного обеспечения:

Таблица 1 – встроенное ПО:

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Калориметр бомбовый “IKA-calorimeter system” модели С 2000	ПО калориметра бомбового “IKA-calorimeter system” модели С 2000	2.22	cdee- aae4b0590bd123aab7 9225b5e707	MD5

Метрологические и технические характеристики

1. Диапазон измерений энергии сгорания, кДж	(13 ÷ 40)	
2. Пределы допускаемой относительной погрешности калориметра (в изопериболическом режиме)*, %	±0,1	
3. Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности калориметра (в изопериболическом режиме)*, %	0,05	
4. Время измерения		
- изопериболический режим, мин	22	
- динамический режим, мин	7	
5. Разрешающая способность измерений температуры, °С	0,0001	
6. Вместимость калориметрической бомбы, см ³260 (С 5010)	
	210 (С 5012)	
	25 (С 62)	
7. Вместимость калориметрического сосуда, дм ³	2	
8. Напряжение питания переменного тока, В	220	(-
15%.....+10%)		
9. Частота, Гц.....	50/60	
10. Потребляемая мощность, не более, кВт	1,8	

11. Габаритные размеры калориметра, мм	
измерительный блок:	
высота	500
ширина	440
глубина	450
12. Масса, кг	30
13. Условия эксплуатации -	
диапазон температуры окружающей среды, °С	от + 15 до + 25
диапазон относительной влажности окружающего воздуха, %	от 20 до 80

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплект поставки определяется заказом и отражается в спецификации.

Основной комплект

Наименование	Количество
Калориметр С 2000, состоящий из контроллера и измерительной камеры	1
Калориметрическая бомба	1
Шланг для кислорода высокого давления со штуцерами	1
Комплект принадлежностей и расходных материалов на 100 анализов	1
Комплект ЗИП	1
Руководство по эксплуатации	1

Дополнительный комплект:

- расходные материалы;
- бомбы калориметрические;
- запасные части;
- криотермостат KV 600 или аналог.

Поверка

осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 8.789-2012 «Государственная система обеспечения единства измерений. 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 «ИКА Калориметр С 2000. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калориметрам бомбовым “ИКА-calorimeter system” модели С 2000

1. ГОСТ Р 8.789-2012 «Государственная система обеспечения единства измерений. Калориметры сжигания с бомбой. Методика поверки».
2. ГОСТ Р 8.667-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. 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. ГОСТ 11065-90 «Топливо для реактивных двигателей. Расчетный метод определения низшей удельной теплоты сгорания».
6. Техническая документация фирмы изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

выполнение государственных учетных операций.

Изготовитель

Фирма: «ИКА-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

Заявитель

ЗАО «Лабораторное Оборудование и Приборы»
Адрес: Россия, 193320, г. Санкт-Петербург, ул. Челиева 12
тел. (812) 325-28-36, факс. (812) 325-28-24
E-mail: info@loip.ru <http://www.loip.ru>

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.