

**Согласовано**

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП  
«ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

 Ханов Н.И.

« 18 » 02 2009 г.

<p><b>КАЛОРИМЕТРЫ БОМБОВЫЕ «IKA-calorimeter system » МОДЕЛИ С 2000</b></p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>25636-08</u> Взамен 25636-03</p>
--	---

Выпускаются по технической документации фирмы «IKA-WERKE GmbH & Co KG», Германия.

### **НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Бомбовые калориметры «IKA-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**

Бомбовый калориметр «IKA-calorimeter system» модели С 2000 (далее – калориметр) представляет собой калориметр 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.

Энергия сгорания топлива определяется путем сжигания пробы в калориметрической бомбе в среде сжатого кислорода. Количество тепла, выделившегося при горении, пропорционально величине энергии сгорания топлива.

В калориметре «IKA-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 (Тк) растет. После начала эксперимента на дисплее появляется кривая зависимости температуры воды в калориметрическом сосуде от времени.

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.

Бомбовый калориметр "КА-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.

Калориметр комплектуется разными версиями программного обеспечения и разными калориметрическими бомбами, что позволяет использовать его для решения широкого спектра аналитических задач. 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 нижней 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».

### Основные 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*, %	0,05
4. Время измерения	
- изопериболический режим, мин	22
- динамический режим, мин	7
5. Разрешающая способность измерений температуры, °С	0,0001

\*Метрологические характеристики определены по «Бензойной кислоте К-3»

6. Вместимость калориметрической бомбы, см <sup>3</sup> .....	260 (С 5010) 210 (С 5012) 25 (С 62)
7. Вместимость калориметрического сосуда, дм <sup>3</sup> .....	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

Комплект поставки определяется заказом и отражается в спецификации.

Основной комплект включает:

- калориметр С 2000, состоящий из контроллера и измерительной камеры;
- бомбы калориметрические (1) шт.;
- шланг для кислорода высокого давления со штуцерами;
- комплект принадлежностей и расходных материалов на 100 анализов;
- комплект ЗИП;
- руководство по эксплуатации;
- методика поверки МП 2414-0038-2008.

Дополнительный комплект включает:

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

### ПОВЕРКА

Поверка калориметра бомбового "КА-calorimeter system" модели С 2000 проводится в соответствии с документом МП 2414-0038-2009 «Калориметры бомбовые "КА-calorimeter system" модели С 2000, С 5000. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 02 февраля 2009 г.

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

Межповерочный интервал - 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

- 1 ГОСТ 8.026-96 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений энергии сгорания и удельной 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 11065-90. Топливо для реактивных двигателей. Расчетный метод определения низшей удельной теплоты сгорания.
- 5 Техническая документация фирмы-изготовителя.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип калориметров бомбовых "IKA-calorimeter system" модели С 2000 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при ввозе в РФ и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

### ИЗГОТОВИТЕЛЬ

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

### ЗАЯВИТЕЛЬ

ЗАО «Лабораторное Оборудование и Приборы»,  
 Россия, 193320, г. С.-Петербург, ул. Челиева 12 тел.(812) 325-28-36, факс (812) 325-28-24

Руководитель лаборатории калориметрии  
 ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

Представитель  
 ЗАО «Лабораторное Оборудование и Приборы»

Е.Н. Корчагина

М.А. Гущина

