

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1641 от 24.12.2015 г.)

**Калориметры бомбовые изопериболические БИК 100**

**Назначение средства измерений**

Калориметры бомбовые изопериболические БИК 100 (далее – калориметры) предназначены для измерений энергии (теплоты) сгорания твердых, жидких и газообразных топлив в лабораторных условиях.

**Описание средства измерений**

Принцип действия калориметра заключается в определении энергии сгорания исследуемого вещества путём его сжигания в среде сжатого кислорода. Количество тепла, выделившегося при горении, пропорционально величине удельной (объемной) энергии сгорания сжигаемого вещества и его массе (объему).

Анализируемое вещество помещается в калориметрическую бомбу, окруженную водой, находящейся в калориметрическом сосуде. Калориметрический сосуд размещается в изотермической жидкостной оболочке калориметра, выполняющей функции активной изоляции калориметрической системы от внешних тепловых воздействий. Температура оболочки в процессе проведения опыта поддерживается постоянной.

В процессе горения исследуемого вещества происходит выделение энергии, и температура воды в калориметрическом сосуде повышается. Подъем температуры сосуда в процессе проведения опыта рассчитывается путём обработки массива мгновенных значений температуры, регистрируемых встроенным программным обеспечением калориметра в автоматическом режиме. Расчет проводится с учетом поправки на теплообмен сосуда с оболочкой.

Расчет итогового результата – удельной (объемной) энергии сгорания исследуемого вещества проводится с учетом данных о подъеме температуры калориметрического сосуда, с заранее известным энергетическим эквивалентом калориметра и массой навески вещества (объемом газа в бомбе).

Энергетический эквивалент (теплоемкость калориметрической системы) определяется в серии калибровочных экспериментов путем сжигания навески стандартного образца (меры удельной энергии сгорания для бомбовой калориметрии).

Калориметр выполнен в едином корпусе, внутрь которого устанавливается закрываемый термостатируемой крышкой калориметрический сосуд с водой, куда погружается калориметрическая бомба. Корпус калориметра представляет собой заполненную водой цилиндрическую изотермическую оболочку, на верхней панели установлен блок управления. Калориметр снабжен датчиками (платиновыми термометрами сопротивления номиналом 100 Ом) для измерения температуры воды в оболочке и сосуде. Также калориметр имеет встроенный блок охлаждения оболочки, включающий в себя испаритель, конденсатор и компрессор. 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 завершения опыта осуществляется вручную. Работа калориметра после установки калориметрического сосуда и до выдачи конечного результата измерений проходит в автоматическом режиме.



Рисунок 1 - Внешний вид калориметра

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) калориметра выполняет следующие функции:

- отображение на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) измеренных значений температуры калориметрического сосуда и оболочки;
- отображение на ЖКИ режимов работы и меню прибора;
- включение звуковой сигнализации при аварийных и других состояниях прибора;
- автоматическое управление термостатированием оболочки;
- включение и выключение устройств охлаждения оболочки и перемешивания жидкости;
- измерение уровня жидкости в оболочке;
- расчёт и отображение итоговых результатов по окончании опыта;
- передача данных на персональный компьютер.

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО):

Наименование модуля ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Модуль измерения и отображения	CALOR_V232_V2.05.13.HEX	V232_V2.05.13	BE6F3740	WIN-SFV32 V1.0
Модуль регулирования и управления	STPMDRV_V2.05.13.HEX	V2.05.13	007DB38D	WIN-SFV32 V1.0

Уровень защиты ПО и измерительной информации от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с п. 4.5 документа Р 50.2.077–2014 соответствует уровню «средний».

### Метрологические и технические характеристики

Наименование	Значение
Диапазон измерений энергии сгорания, кДж	от 7 до 40
Энергетический эквивалент калориметра, Дж/К	10230 ± 200
Пределы допускаемой относительной погрешности калориметра, %	± 0,10
Предел допускаемого относительного среднеквадратического отклонения случайной составляющей погрешности калориметра, %	0,05
Разрешающая способность температурных датчиков, °С	0,00001
Потребляемая мощность, В·А, не более	1500
Масса калориметра, кг, не более	40
Масса воды в оболочке, кг, не более	12
Габаритные размеры, мм, не более	
– высота	600
– ширина	350
– глубина	650
Диапазон рабочих температур калориметра, °С	от +15 до +25

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Паспорта калориметра типографским способом и на лицевую панель калориметра методом шелкографии.

#### Комплектность средства измерений

В базовый комплект поставки входят:

- калориметр бомбовый изопериболический БИК 100 – 1 шт.;
- бомба калориметрическая тип 1 (для жидких и твердых топлив) – 1 шт.;
- бомба калориметрическая типа 2 (для газообразных топлив) – 1 шт.;
- комплект инструментов и принадлежностей (ЗИП) для калориметрических бомб – 1 шт.;
- тигель для сжигания калориметрических образцов – 5 шт.;
- устройство для заполнения калориметрических бомб кислородом – 1 шт.;
- паспорт калориметра БИК 100 – 1 экз.;
- свидетельство о первичной поверке калориметра БИК 100 – 1 экз.;
- свидетельство об испытаниях калориметрических бомб – 2 экз.;
- дистрибутив ПО для просмотра и обработки результатов измерений – 1 шт.;
- интерфейсный кабель – 1 шт.;
- персональный компьютер (ПК) – 1 шт.;
- пресс с пресс-формой – 1 шт.;
- весы прецизионные – 1 шт.;
- весы аналитические – 1 шт.;

#### Поверка

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

Основное средство поверки: ГСО 5504–90 «Бензойная кислота “К–3”».

**Сведения о методиках (методах) измерений**

изложены в документе «Калориметры бомбовые изопериболические БИК 100. Паспорт».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калориметрам бомбовым изопериболическим БИК 100**

1. ГОСТ 147–2013 (ИСО 1928–76) «Топливо твердое минеральное. Определение высшей теплоты сгорания и расчет низшей теплоты сгорания».

2. ГОСТ 10062–75 «Газы природные горючие. Метод определения удельной теплоты сгорания».

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

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

5. ГОСТ Р 8.789–2012 «ГСИ. Калориметры сжигания с бомбой. Методика поверки».

6. ГОСТ Р 8.816–2013 «ГСИ. Газ природный. Объемная теплота сгорания. Методика измерений с применением калориметра сжигания с бомбой».

7. Технические условия (ТУ ВУ 100270996.018–2013 Калориметры бомбовые изопериболические БИК 100).

**Изготовитель**

ЗАО «БМЦ»

Адрес: 220030 Республика Беларусь, г. Минск, пр. Независимости, 4–154

Тел. +375 (17) 226–55–54, 200–68–96; факс +375 (17) 226–55–52

E-mail: [bmc@bmc.by](mailto:bmc@bmc.by); <http://www.bmc.by>

**Экспертиза проведена**

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

Адрес: 190005 Санкт–Петербург, 190005, Московский пр., 19

Тел. (812) 251–76–01, факс (812) 713–01–14

E-mail: [info@vniim.ru](mailto: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

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.