

СогласованоРуководитель ГЦИ СИ ФГУП
"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

Ханов Н.И.

2009 г.

КАЛОРИМЕТРЫ АВТОМАТИЧЕСКИЕ LECO МОДЕЛИ АС-500, АС-600	Внесены в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № <u>41028-09</u> Взамен
--	--

Выпускаются по технической документации фирмы "LECO Corporation", США.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Калориметры АС-500, АС-600 предназначены для определения удельной энергии сгорания твердых и жидких топлив, в том числе угля, кокса, нефти и нефтепродуктов, топливных элементов, древесной стружки.

Калориметры автоматические АС-500, АС-600 применяются в аналитических лабораториях на предприятиях химической, угольной, нефтехимической, энергетической, и других отраслей промышленности, а также в лабораториях научно-исследовательских институтов.

ОПИСАНИЕ

Калориметры автоматические модели АС-500, АС-600 представляют собой изопериболические калориметры сжигания с бомбой (жидкостные), объединенные с внешним компьютером и усовершенствованным программным обеспечением под Windows, обеспечивающим измерение, обработку и регистрацию выходной информации.

Удельная энергия сгорания пробы топлива определяется путем ее сжигания в калориметрической бомбе в среде сжатого кислорода. Бомба с анализируемой пробой помещена в калориметрический сосуд с водой, перемешивание воды в котором осуществляется мешалкой, вращающейся с постоянной скоростью. Количество теплоты (энергия), выделившееся при горении, пропорционально величине удельной энергии сгорания вещества и его массе.

В изопериболическом калориметре изменение температуры калориметрической жидкости (воды) в системе, выделившаяся в процессе горения энергия и измеренная заранее теплоемкость системы (так называемый энергетический эквивалент) связаны функциональной зависимостью. Температура воды в оболочке (рубашке) поддерживается постоянной в течение всего опыта. В результате выделения энергии при сгорании пробы топлива температура воды в калориметрическом сосуде растет. Калориметрический сосуд и оболочка снабжены датчиками температуры (термисторы), разрешающая способность которых 10^{-4} °С.

Процессор рассчитывает подъем температуры калориметрического сосуда с учетом поправки на теплообмен калориметрического сосуда с оболочкой с применением различных математических моделей, которые характеризуют соответствующий метод или режим работы калориметра. При этом в каждом режиме используется собственный массив температурных измерений. Энергия, выделившаяся при горении, пропорциональна этому подъему температуры. Для каждого режима сначала проводится калибровка, то есть

определяется соответствующий энергетический эквивалент. Изменяя массу сжигаемого вещества можно реализовывать работу калориметра в соответствующем диапазоне энергии сгорания.

Калориметр АС-500 сделан на основе встроенной водно-измерительной системы и автоматической станции заполнения калориметрической бомбы. Встроенная рециркуляционная система замкнутого типа делает прибор компактным, он помещается на любом лабораторном столе. Операционная система обрабатывает сигналы электронных датчиков температуры, которые измеряют температуру 6 раз в секунду с разрешением 0,0001 °С. Калориметры имеют возможность постоянно осуществлять мониторинг температуры как оболочки прибора, так и температуры жидкости в калориметрическом сосуде.

Результаты могут быть получены тремя методами: традиционным методом Реньо-Пфаундлера за 20 минут, высокоточным методом – за 8 минут или оценочным методом – за 4 ÷ 7 минут.

Теплообмен между калориметрическим сосудом и окружающей средой в ходе опыта регистрируется микропроцессором калориметра, который учитывает влияние любых утечек тепла и программным образом вносит необходимые поправки.

Программное обеспечение позволяет пользователю осуществлять разнообразные управляющие действия, в том числе, корректировать результат с учетом присутствия т.н. внутреннего стандарта (если он применялся), длины проволоки для зажигания, вносить необходимые термохимические поправки, которые учитывают содержание серы, золы, водорода, азота и влаги в анализируемой пробе.

Конструкция калориметра АС-600 с использованием современных технологий, программного обеспечения, объединенных с полной автоматизацией, повышает производительность при эксплуатации.

Современное термодинамическое моделирование (режим TruSpeed), оптимальная автоматизация, новая конструкция бомбы делает возможным получать воспроизводимые результаты за 5,5 минут. Полная автоматизация обеспечивает возможность управления подачей воды в калориметрический сосуд и оболочку, нагревом, охлаждением и рециркуляцией, автоматическим подъемом и опусканием бомбы, автоматическим заполнением и герметизацией сосуда и оболочки. Наполнительная станция, интегрированная с калориметром, облегчает процедуру заполнения и разгрузки бомбы через специальные клапаны, а также служит удобным местом для промывания бомбы и подготовки тигля с пробой.

Калориметры снабжены интерфейсами для подсоединения внешнего IBM-совместимого компьютера. При выводе информации можно использовать стандартный протокол фирмы. В калориметрах предусмотрена возможность осуществления связи с весами для автоматического ввода веса образцов и с анализатором серы.

Калориметры обеих моделей отвечают требованиям стандартов:

ASTM D240-02 Standard Test Method for Heat of Combustion of Liquid Hydrocarbon Fuels by Bomb Calorimeter

ASTM D4809-06 Standard Test Method for Heat of Combustion of Liquid Hydrocarbon Fuels by Bomb Calorimeter (Precision Method)

ASTM D5468-02 Standard Test Method for Gross Calorific and Ash Value of Waste Materials

ASTM D5865-07 Standard Test Method for Gross Calorific Value of Coal and Coke
ISO1928:1995(E) Solid Mineral Fuels- Determination of Gross Calorific Value by the Bomb Calorimetric Method, and Calculation of the Net Calorific Value

DIN 51900 Determination of the Gross Calorific Value by the Bomb Calorimeter and Calculation of the Net Calorific Value (General Information, Basic Apparatus, Basic Methods)

Калориметры могут встраиваться в автоматизированные системы управления технологическими процессами и настраиваться на различные режимы работы.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметров	Значения	Значения
	Модель АС 500	Модель АС 600
Диапазон измерений энергии сгорания, кДж	14-35	14-35
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности калориметра, %	0.1	0.1
Пределы допускаемой относительной погрешности калориметра, %	0.2	0.2
Время измерения, мин		
Метод Реньо-Пфаундлера	20	-
Высокоточный метод	8	-
Режим TruSpeed	-	5.5
Режим Delta T	-	9
Разрешающая способность измерений температуры, °С	0.0001	0.0001
Объем резервуара (оболочки калориметра), л	12	16
Напряжение питания переменного тока, В	220 (-15%.....+10%)	220 (-15%.....+10%)
Частота, Гц	50/60	50/60
Потребляемая мощность, не более, кВт	0.3	0.6
Габаритные размеры калориметра, мм измерительный блок:		
высота	660	460
ширина	820	380
глубина	790	530
Масса, кг, не более	72	52
Условия эксплуатации -		
диапазон температуры окружающей среды, °С	от + 13 до + 33	от + 15 до + 35
диапазон относительной влажности окружающего воздуха, %.....	от 20 до 80	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 автоматический АС-500 или АС-600;
- внешний ПК либо программное обеспечение для подключения ПК
- станция наполнения бомбы кислородом (в комплекте АС-600);
- рециркуляционный холодильник (в комплекте АС-600);
- комплект эксплуатационных документов;
- методика поверки.

ПОВЕРКА

Поверка калориметров АС-500 и АС-600 проводится в соответствии с документом МП 2414-0039-2009 «Калориметры автоматические LECO модели АС-500, АС-600. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» «30» июня 2009 г.

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 1928-95). 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 автоматических LECO АС-500 и АС-600 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 - фирма «LECO Corporation», США.
Адрес - 3000 Lakeview Avenue, St. Joseph, MI 49085-2396, USA.
Тел. - +1 616-982-5496
Факс - +1 616-982-5496.

Заявитель: ЗАО «ЛЕКО Центр-М»
Адрес: 115280, Москва,
1-ый Автозаводский проезд, д.4 корп.1
Тел.: (495) 710-38-18, 710-38-24, 710-38-25
Факс: (495) 710-38-26

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

Генеральный директор
ЗАО «ЛЕКО ЦЕНТР-М»



Е.Н.Корчагина

П. В. Макаров