

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июля 2024 г. № 1635

Регистрационный № 92621-24

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термоанализаторы Henven H

Назначение средства измерений

Термоанализаторы Henven H (далее – термоанализаторы) предназначены для измерений термодинамических характеристик (температуры и удельной энтальпии, теплоты фазовых переходов, удельной теплоёмкости), а также для измерения изменений массы и температуры, при которой это изменение происходит для твёрдых, жидких и порошкообразных веществ и материалов.

Описание средства измерений

Принцип действия термоанализаторов основан на измерении разницы тепловых потоков между тиглем, в котором размещён исследуемый материал, и тиглем, в котором размещён образец сравнения, при изменении температуры под управлением программы контроля температуры, что лежит в основе метода дифференциальной сканирующей калориметрии (differential scanning calorimetry – DSC).

Если образец не имеет термической реакции, DSC кривая представляет собой прямую линию, известную как базовая линия; если образец имеет эндотермическую или экзотермическую реакцию в определенном диапазоне температуры, возникает разница температуры ΔT , сигнал которой передаётся в микровольтный усилитель для увеличения. Значение разности тепловых потоков отправляется в аналого-цифровой преобразователь и выводится на компьютер для построения DSC кривой.

Термоанализаторы представляют собой настольные лабораторные приборы, состоящие из нагревательной печи, калориметрической ячейки, микровольтного усилителя, аналого-цифрового преобразователя, системы сбора данных, системы охлаждения, системы контроля расхода газа, компьютера.

Термоанализаторы, совмещённые с высокочувствительными весами, позволяют помимо сигнала DSC регистрировать изменение массы исследуемого образца (thermogravimetric – TG). В зависимости от задач измерения пользователем может проводиться оценка изменения массы в зависимости от времени при постоянной температуре (статический диапазон взвешивания) и/или оценивается изменение массы в зависимости от температуры или времени в заданных условиях (динамический диапазон взвешивания).

Термоанализаторы имеют три модификации (SC, QG, QT), отличающиеся измеряемыми характеристиками: SC – измерение DSC, QG – измерение TG, QT – измерение DSC+TG. Каждая модификация термоанализаторов имеет четыре исполнения, отличающиеся диапазоном измерений температуры ввиду использования различных печей и системы охлаждения, адаптированные к конкретным диапазонам температуры: от устройств воздушного охлаждения, компрессорного охлаждения до охлаждения жидким азотом.

Термоанализаторы имеют следующее краткое обозначение:

- для измерения DSC: HSC 1/2/3/4;
- для измерения TG: HQG 1/2/3/4;
- для измерения DSC+TG: HQT 1/2/3/4.

Цифровое обозначение соответствует исполнению, отличающемуся температурным диапазоном.

Система контроля атмосферы образца представляет собой встроенное программно-управляемое устройство подачи двух различных газов в калориметрическую ячейку/пространство печи, окружающее тигли с образцом, с возможностью автоматического переключения и контроля расхода газов в процессе эксперимента.

Заводской номер термоанализаторов наносится на маркировочные таблички (шильдiki), закрепленные на тыльной поверхности корпуса с нанесением заводского номера травлением, гравированием или иным пригодным способом, обеспечивающим идентификацию каждого экземпляра термоанализатора, возможность прочтения и сохранность номера в процессе эксплуатации. Заводской номер имеет буквенно-цифровой формат. Конструкцией термоанализаторов не предусмотрена возможность нанесения знака поверки и знака утверждения типа. Корпус термоанализаторов металлический, окрашиваемый в цвета, которые определяет изготовитель.

Общий вид термоанализаторов с указанием места нанесения заводского номера представлен на рисунках 1-3.



Рисунок 1 – Общий вид термоанализатора модификации HSC с указанием места нанесения заводского номера

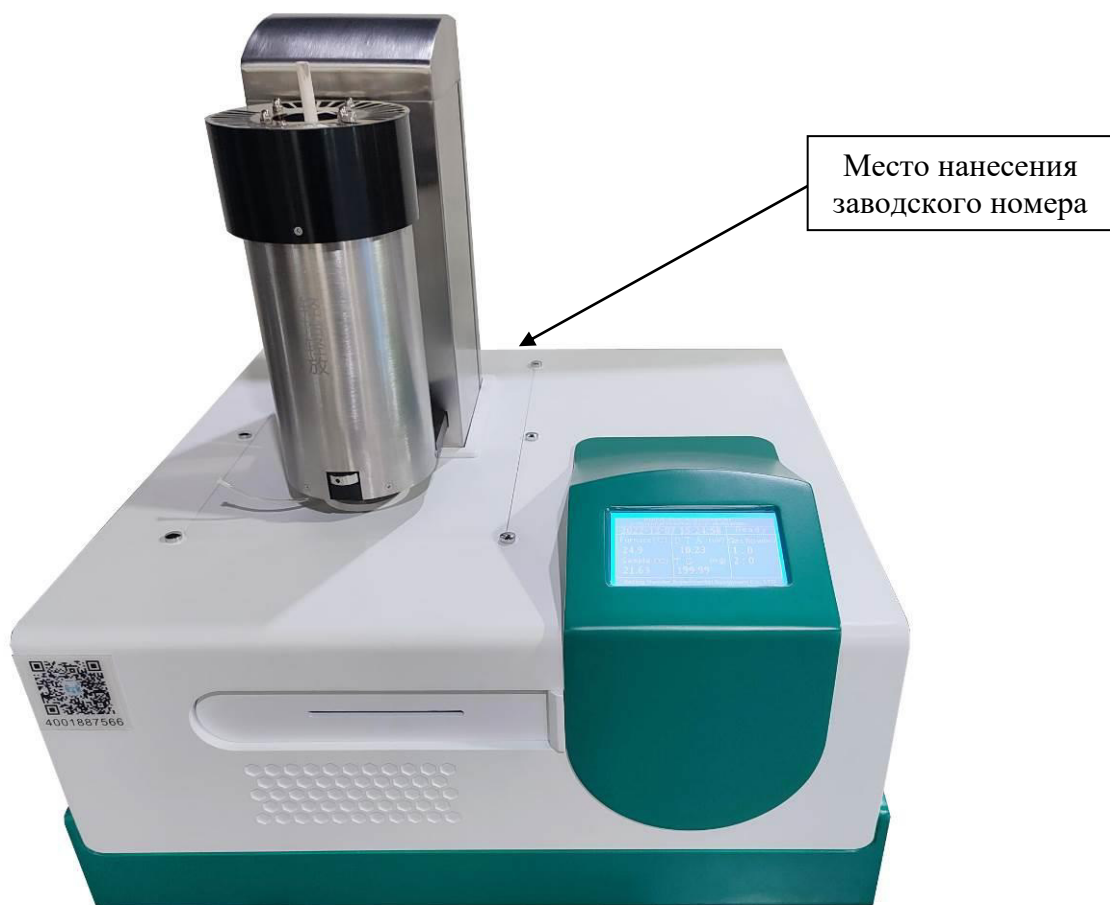


Рисунок 2 – Общий вид термоанализатора модификации HQG с указанием места нанесения заводского номера

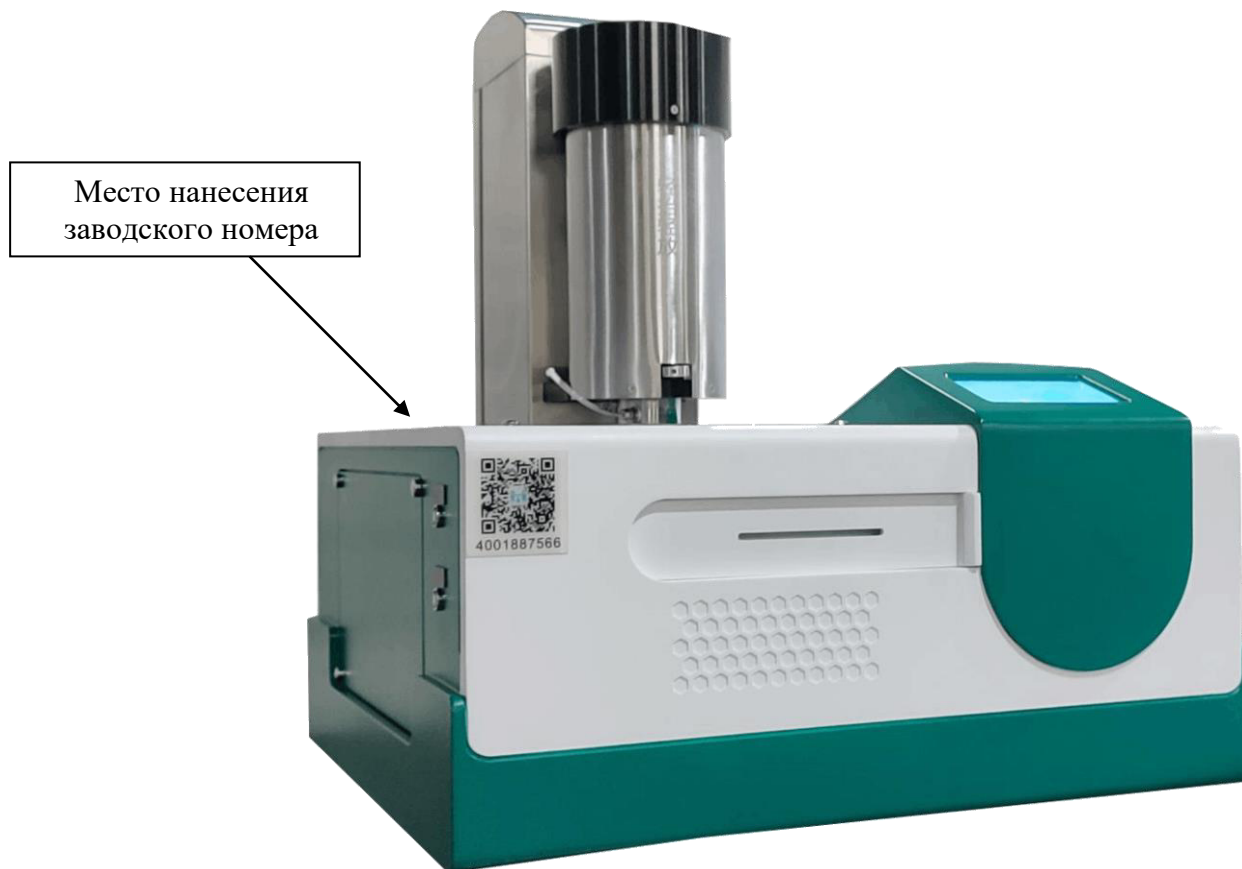


Рисунок 3 – Общий вид термоанализатора модификации HQT с указанием места нанесения заводского номера

Пломбирование термоанализаторов не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение термоанализаторов состоит из встроенной части (встроенный в корпус и защищённый от записи микроконтроллер) и внешней части под управлением операционной системы персонального компьютера. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1. Метрологически значимая часть ПО защищена от несанкционированного вмешательства программными средствами.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Thermal Analysis System (АТАТ 2023)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.1.2.31623
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение											
	SC 1	SC 2	SC 3	SC 4	QG 1	QG 2	QG 3	QG 4	QT 1	QT 2	QT 3	QT 4
Диапазон показаний температуры фазовых переходов, °С	от +25 до +680	от -30 до +680	от -100 до +680	от -150 до +680	от +25 до +1150	от +25 до +1250	от +25 до +1450	от +25 до +1550	от +25 до +1150	от +25 до +1250	от +25 до +1450	от +25 до +1550
Диапазон измерений температуры фазовых переходов*, °С	от +25 до +650	от -30 до +650	от -100 до +650	от -150 до +650	от +25 до +1100	от +25 до +1200	от +25 до +1400	от +25 до +1500	от +25 до +1100	от +25 до +1200	от +25 до +1400	от +25 до +1500
Диапазон измерений удельной теплоемкости*, Дж/(кг·К)	от 100 до 1500				-				от 150 до 2000			
Диапазон измерений удельной энтальпии*, кДж/кг	от 10 до 1000				-				от 10 до 1000			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений удельной теплоемкости, %	±3,0				-				±5,0			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений удельной энтальпии фазовых переходов, %	±3,0				-				±5,0			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры фазовых переходов, °С	±3,0				±1,5 °С – от +25 °С до +300 °С включ. ±3,0 °С – св. +300 °С до +600 °С включ. ±5,0 °С – св. +600 °С до +1500 °С							
Статический диапазон взвешивания (СДВ), мг	-				от 1 до 100							
Динамический диапазон взвешивания (ДДВ), мг	-				от 1 до 100							
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений изменения массы при СДВ, мг	-				±0,1							

Наименование характеристики	Значение											
	SC 1	SC 2	SC 3	SC 4	QG 1	QG 2	QG 3	QG 4	QT 1	QT 2	QT 3	QT 4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений изменения массы при ДДВ, мг	-				±0,5							
*Диапазоны измерений находятся в пределах, установленных в таблице 2, определяются комплектацией конкретного термоанализатора и приводятся в руководстве по эксплуатации. Поверка конкретного термоанализатора проводится в диапазоне температуры в зависимости от его комплектации (тип печи и системы охлаждения).												

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение											
	SC 1	SC 2	SC 3	SC 4	QG 1	QG 2	QG 3	QG 4	QT 1	QT 2	QT 3	QT 4
Скорость изменения температуры, °С/мин	от 0,1 до 100											
Измерение температуры и теплоты фазовых переходов, удельной теплоемкости. Функции ДСК и ДТА	Функция имеется				Функция отсутствует				Функция имеется			
Измерение изменений массы и температуры, при которой это изменение происходит. Функция ТГА.	Функция отсутствует				Функция имеется							
Напряжение питания, В	от 198 до 242											
Частота питающей сети, Гц	от 49 до 51											
Масса, кг, не более	22				25							
Габаритные размеры, мм, не более: - глубина												

Наименование характеристики	Значение											
	SC 1	SC 2	SC 3	SC 4	QG 1	QG 2	QG 3	QG 4	QT 1	QT 2	QT 3	QT 4
- ширина	340				520							
- высота	540				680							
	300				620							
Средний срок службы, лет	8											
Диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от +15 до +25											
Диапазон атмосферного давления, кПа	от 84,0 до 106,7											
Диапазон относительной влажности воздуха, %	от 20 до 80											

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерения

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Термоанализатор	Henven H	1 шт. ¹⁾
Дополнительные элементы: - тигли; - система охлаждения; - прочие элементы	-	1 шт. ²⁾
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Примечания: 1) тип и количество в соответствии с заказом 2) количество в соответствии с заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации, в разделе 9 «Термический анализ и его применение».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 19 августа 2022 г. № 2071 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений удельной теплоемкости твердых тел в диапазоне температуры от 2 до 300 К»;

Приказ Росстандарта от 2 июня 2021 г. № 925 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений удельной теплоемкости и удельной энтальпии твердых тел в диапазоне температур от 260 до 870 К»;

ГОСТ Р 8.872-2014 Государственная поверочная схема для средств измерений удельной энтальпии и удельной теплоемкости твердых тел в диапазоне температуры от 700 до 1800 К;

Приказ Росстандарта от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Приказ Росстандарта от 4 июля 2022 г. № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»;

Техническая документация Beijing HENVEN Experimental Equipment Co., Ltd.

Правообладатель

Beijing HENVEN Experimental Equipment Co., Ltd., Китай

Адрес: No.9 Quiangyun Road, Miyun Economic Development Zone, Beijing, China

Изготовитель

Beijing HENVEN Experimental Equipment Co., Ltd., Китай

Адрес: No.9 Quiangyun Road, Miyun Economic Development Zone, Beijing, China

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.

