

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы удельной поверхности и пористости адсорбционные ASAP 2020

Назначение средства измерений

Анализаторы удельной поверхности и пористости адсорбционные ASAP 2020 (модификации ASAP 2020MP, ASAP 2020C-MP, ASAP 2020K-MP, ASAP 2020HV, ASAP 2020C, ASAP 2020K-HV, ASAP 2020K-C-MP, ASAP 2020N) предназначены для измерения характеристик сорбционной емкости объемным методом с использованием газа (азота), физически и химически сорбирующегося на дисперсных и пористых веществах и материалах: удельной площади поверхности, удельного объема и диаметра пор дисперсных и пористых материалов по специально разработанным методикам измерений, регламентированным нормативными документами.

Описание средства измерений

Анализатор удельной поверхности и пористости адсорбционный ASAP 2020 (далее - анализатор) представляет собой автоматический прибор, принцип действия которого основан на адсорбции и десорбции газов на внешней и внутренней поверхностях (в порах) исследуемых образцов дисперсных и пористых веществ и материалов.

Конструктивно анализатор состоит из системы дегазации и измерительной системы, оснащенной датчиками давления и температуры.

Измеряемый образец перед проведением измерений помещают в ампулу, устанавливают на порт предварительной подготовки и дегазируют в вакууме при повышенной температуре. Затем ампулу с образцом устанавливают на измерительный порт, охлаждают до температуры кипения жидкого азота (77 К) и заполняют сорбирующимся газом – сорбатом, в качестве которого используют азот, криптон, диоксид углерода и т.д. В замкнутом объеме ампулы молекулы газа адсорбируются на дегазированной поверхности образца вплоть до образования капиллярной конденсации в области порового пространства и, соответственно, давление газа снижается. Датчики давления регистрируют это изменение и далее, по изменению давления, по температуре газа и объему ампулы рассчитывается количество адсорбированных молекул – сорбционную емкость, т.е. количество поглощенного газа в пересчете на 1 г образца.

Из полученных в результате измерений изотерм физической адсорбции и десорбции по специально разработанным методикам (методам) измерений рассчитывают характеристики дисперсных и пористых материалов, в том числе, интегральную удельную поверхность по методам Лэнгмюра и БЭТ (Брунауэра, Эммета и Теллера), объем пор, размер пор, распределение объема и площади поверхности пор по их размерам и др.

Из изотерм селективной химической адсорбции по специально разработанным методикам (методам) измерений определяют селективную удельную поверхность и дисперсность (степень доступности) металлических частиц, нанесенных на инертный носитель при хемосорбции.

По специально разработанным методикам измерений, регламентированным нормативными документами, определяют распределение объема и поверхности пор по их эффективным размерам при физической сорбции и селективной удельной поверхности металлов на инертных носителях при хемосорбции.

Анализатор выпускается в следующих модификациях по степени оснащения дополнительными возможностями, такими как использование дополнительных сорбатов, хемосорбции, а также системами дегазации и измерения давления:

ASAP 2020N – базовая модификация, реализующая метод объемной сорбции по азоту;

ASAP 2020HV – дополнительно к ASAP 2020N, реализует метод объемной сорбции по криптону и, соответственно, оснащена возможностью измерения удельных поверхностей в низком диапазоне;

ASAP 2020C – дополнительно к ASAP 2020HV оснащена возможностью анализа хемосорбции;

ASAP 2020MP – дополнительно к ASAP 2020HV оснащена возможностью измерений размера микропор и распределения их по размерам;

ASAP 2020C-MP – дополнительно к ASAP 2020MP оснащена возможностью анализа хемосорбции.

Дополнительно выпускаются модификации с химически стойким исполнением измерительной системы (для использования ненасыщенных углеводородов в качестве адсорбатов), которые по характеристикам аналогичны вышеперечисленным модификациям, в буквенно-цифровом обозначении модификации имеют дополнительную букву "К".

Фотография внешнего вида анализатора представлена на рисунке 1.



Рисунок 1

Место нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Анализатор оснащен программным обеспечением, позволяющим проводить контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты измерений. Данные по каждому исследуемому образцу вычисляются автоматически и выводятся на печать, как в табличной, так и в графической форме.

Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ASAP 2020	ASAP 2020	V 3.0x	-	-

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристик	Значения характеристик для модификаций		
	ASAP 2020N	ASAP 2020HV, ASAP 2020C, ASAP 2020K-HV	ASAP 2020MP, ASAP 2020C-MP, ASAP 2020K-MP, ASAP 2020K-C-MP
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Диапазон измерения удельной площади поверхности, м ² /г	от 0,01 до 4000	от 0,001 до 4000	от 0,001 до 4000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения удельной площади поверхности, % для поддиапазонов от 0,001 до 0,1 м ² /г св. 0,1 до 5 м ² /г св. 5 до 4000 м ² /г	± 40 ± 5,0 ± 2,5	± 40 ± 5,0 ± 2,5	± 40 ± 5,0 ± 2,5
Диапазон измерения диаметра пор, нм	от 2 до 100	от 2 до 100	от 0,35 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений диаметра пор, %	± 5,0	± 5,0	± 5,0
Диапазон показаний диаметра пор, нм	от 2 до 500	от 2 до 500	от 0,35 до 500
Диапазон измерения удельного объема пор, см ³ /г	от 2·10 ⁻⁴ до 2,00	от 2·10 ⁻⁴ до 2,00	от 2·10 ⁻⁴ до 3,00
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений удельного объема пор, %, в диапазонах измерений от 2·10 ⁻⁴ до 2·10 ⁻³ см ³ /г вкл. св. 2·10 ⁻³ до 2,00 см ³ /г вкл.	± 10 ± 5,0	± 10 ± 5,0	± 10 ± 5,0
Диапазон задаваемых температур пробоподготовки (дегазации), °С	40 – 450		
Диапазон температур выполнения измерений, °С	от минус 196 до 20 (физическая сорбция) от минус 196 до 1100 (хемосорбция)		
Диапазон показаний давления, кПа (мм рт.ст.)	1,333·10 ⁻⁴ – 133,3 (10 ⁻³ – 1000)	1,333·10 ⁻⁶ – 133,3 (10 ⁻⁵ – 1000)	(10 ⁻⁹ – 133,3) (10 ⁻⁸ – 1000)

1	2	3	4
Параметры источника питания: Входное напряжение, В Частота, Гц	220 – 240 50/60		
Потребляемая мощность, В·А, не более	700		
Габаритные размеры, мм	990 x 850 x 610		
Масса, кг, не более	115		
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	20 – 25 30 – 70		
Средний срок службы, лет, не менее	10		

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель анализатора методом наклейки и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Наименование	Количество, шт.
Анализатор	1
Встроенная система дегазации на 2 порта с насосами	1
Программное обеспечение	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки (МП 79-241-2010)	1

Поверка

осуществляется по документу МП 79-241-2010 «ГСИ. Анализаторы удельной поверхности и пористости адсорбционные ASAP 2020. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» в 2011 г.

Эталонные средства измерений, используемые при поверке:

- Государственные стандартные образцы зарубежного выпуска с аттестованными значениями удельной площади поверхности, объема и размера пор: ГСО 9445-2009 (CRM BAM-P107), ГСО 9446-2009 (CRM BAM-PM-104);
- Государственный стандартный образец сорбционных характеристик наноструктурированного оксида алюминия ГСО 9735-2010;
- весы лабораторные электронные I (специального) класса точности.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений представлена в руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам удельной поверхности и пористости адсорбционным ASAP 2020

ASTM D 4222 Standard Test Method for Determination of Nitrogen Adsorption and Desorption Isotherms of Catalysts and Catalyst Carriers by Static Volumetric Measurements

ASTM D 4365 Standard Test Method for Determining Micropore Volume and Zeolite Area of a Catalyst

ASTM D 4641 Standard Practice for Calculation of Pore Size Distributions of Catalysts from Nitrogen Desorption Isotherms

ASTM D 3663 Standard Test Method for Surface Area of Catalysts and Catalyst Carriers

ASTM D 4780 Standard Test Method for Determination of Low Surface Area of Catalysts by Multipoint Krypton Adsorption

ASTM D 4824 Standard Test Method for Determination of Catalyst Acidity by Ammonia Chemisorption

ISO 15901-2:2006 Pore Size Distribution and Porosity of Solid Materials by Mercury Porosimetry and Gas Adsorption - Part 2: Analysis of Mesopores and Macropores by Gas Adsorption

ISO 15901-3:2007 Pore Size Distribution and Porosity of Solid Materials by Mercury Porosimetry and Gas Adsorption - Part 3: Analysis of Micropores by Gas Adsorption

BS 4359-1:1996. Determination of the specific surface area of powders. BET method of gas adsorption for solids (including porous materials).

Техническая документация фирмы-изготовителя «MICROMERITICS», США.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Анализаторы удельной поверхности и пористости адсорбционные ASAP 2020 применяются вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Изготовитель

Фирма «MICROMERITICS», США, 4356 Communications Drive, Norcross, GA 30093, U.S.A.; телефон 770-662-3620, факс: 770-662-3696; <http://www.micromeritics.com>.

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «СИ-ЛАБ» (ООО «СИ-ЛАБ»), 109147, г. Москва, пер. Маяковского, д.2 пом.1; телефон (495) 739-58-55, факс (495) 739-58-56; E-mail: info@sy-lab.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии», 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4, тел. (343) 350-26-18, факс: (343) 350-20-39, e-mail: uniim@uniim.ru.

Аккредитован в соответствии с требованиями Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии и зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30005-11. Аттестат аккредитации от 03.08.2011 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п. «___» _____ 2012 г.