

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 356 от 22.02.2017 г.)

Анализаторы удельной поверхности и пористости адсорбционные ASAP 2020

Назначение средства измерений

Анализаторы удельной поверхности и пористости адсорбционные ASAP 2020 (далее - анализаторы) предназначены для измерений удельной поверхности, удельного объема и диаметра пор дисперсных и пористых материалов по специально разработанным методикам измерений, регламентированным нормативными документами.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов удельной поверхности и пористости адсорбционных ASAP 2020 основан на адсорбции и десорбции газов на внешней и внутренней поверхностях (в порах) исследуемых образцов дисперсных и пористых веществ и материалов. 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.

Анализаторы удельной поверхности и пористости адсорбционные ASAP 2020 состоят из системы дегазации и измерительной системы, оснащенной датчиками давления и температуры.

Анализаторы удельной поверхности и пористости адсорбционные ASAP 2020 выпускается в следующих модификациях: 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, которые отличаются по степени оснащения дополнительными возможностями, такими как использование дополнительных сорбатов, хемосорбции, а также системами дегазации и измерения давления.

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". Также выпускаются модификации с датчиком давления 0.1 мм рт. ст. (вместо датчика 1 мм рт. ст.), в буквенно-цифровом обозначении модификации имеют дополнительное слово " Plus ".

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1, обозначение места нанесения знака поверки представлено на рисунке 1.

Пломбирование анализаторов удельной поверхности и пористости адсорбционные ASAP 2020 не предусмотрено.



Место нанесения знака поверки

Рисунок 1 - Общий вид Анализаторы удельной поверхности и пористости адсорбционные ASAP 2020

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.

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 программного обеспечения	ASAP 2020
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	V 1.0x и выше
Цифровой идентификатор программного обеспечения	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристик	Значения характеристик для модификаций		
	ASAP 2020N	ASAP 2020HV, ASAP 2020C, ASAP 2020K-HV, ASAP 2020Plus-HV, ASAP 2020Plus-K, ASAP 2020Plus-C, ASAP 2020Plus-K-C	ASAP 2020MP, ASAP 2020C-MP, ASAP 2020K-MP, ASAP 2020K-C-MP, ASAP 2020Plus-MP, ASAP 2020Plus-C-MP, ASAP 2020Plus-K-MP, ASAP 2020Plus-K-C-MP
Диапазон измерений удельной поверхности, м ² /г	от 0,01 до 4000,00	от 0,001 до 4000,000	от 0,001 до 4000,000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений удельной поверхности, % для поддиапазонов от 0,001 до 0,1 м ² /г включ. св. 0,1 до 4000 м ² /г	±40 ±5,0	±40 ±5,0	±40 ±5,0
Диапазон измерений диаметра пор, нм	от 2 до 100	от 2 до 100	от 0,35 до 100,00
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 500,00
Диапазон измерений удельного объема пор, см ³ /г	от 2·10 ⁻⁴ до 2	от 2·10 ⁻⁴ до 2	от 2·10 ⁻⁴ до 3
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений удельного объема пор, %, в диапазонах измерений от 2·10 ⁻⁴ до 2·10 ⁻³ см ³ /г включ. св. 2·10 ⁻³ до 2,00 см ³ /г	±10 ±5,0	±10 ±5,0	±10 ±5,0

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристик	Значения характеристик для модификаций		
	ASAP 2020N	ASAP 2020HV, ASAP 2020C, ASAP 2020K-HV, ASAP 2020Plus-HV, ASAP 2020Plus-K, ASAP 2020Plus-C, ASAP 2020Plus-K-C	ASAP 2020MP, ASAP 2020C-MP, ASAP 2020K-MP, ASAP 2020K-C-MP, ASAP 2020Plus-MP, ASAP 2020Plus-C-MP, ASAP 2020Plus-K-MP, ASAP 2020Plus-K-C-MP
Диапазон задаваемых температур пробоподготовки (дегазации), °С	от +40 до +450		
Диапазон температур выполнения измерений, °С	от -196 до +20 (физическая сорбция) от -196 до +1100 (хемосорбция)		
Диапазон показаний давления, кПа (мм рт.ст.)	от $1,333 \cdot 10^{-4}$ до 133,3 (от 10^{-3} до 1000)	от $1,333 \cdot 10^{-6}$ до 133,3 (от 10^{-5} до 1000)	от 10^{-9} до 133,3 от 10^{-8} до 1000
Параметры источника питания: Входное напряжение, В Частота, Гц	от 220 до 240 50/60		
Потребляемая мощность, В·А, не более	700		
Габаритные размеры, мм, не более - высота - ширина - длина	990 850 610		
Масса, кг, не более	115		
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от +20 до + 25 от 30 до 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

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Анализатор удельной поверхности и пористости адсорбционные	ASAP 2020	1
Встроенная система дегазации на 2 порта с насосами	-	1
Программное обеспечение	ASAP 2020	1
Руководство по эксплуатации	РЭ	1
Методика поверки	МП 79-241-2010 с изменением №1	1

Поверка

осуществляется по документу МП 79-241-2010 «ГСИ. Анализаторы удельной поверхности и пористости адсорбционные ASAP 2020. Методика поверки с изменением №1», утвержденному ФГУП «УНИИМ» 19 декабря 2016 г.

Основные средства поверки:

- ГЭТ 210-2014 Государственный первичный эталон единиц удельной адсорбции газов, удельной поверхности, удельного объема и размера пор твердых веществ и материалов.

- стандартный образец сорбционных свойств нанопористого оксида алюминия (Al₂O₃ СО УНИИМ) ГСО 10449-2014 со следующими метрологическими характеристиками:

- интервал аттестованных значений удельной поверхности от 100 до 300 м²/г, границы относительной погрешности аттестованного значения ±3,0 %;

- интервал аттестованных значений удельного объема пор от 0,2 до 1,0 см³/г, границы допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения ±3,0 %;

- интервал аттестованных значений среднего диаметра пор от 5 до 20 нм, границы допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения ±3,0 %;

- интервал аттестованных значений удельной адсорбции азота при минус 196 °С и равновесном давлении азота Р/Р₀=0,10; 0,20; 0,30; 0,99 в интервале от 1,5 до 25 моль/кг, границы допускаемых значений относительной погрешности аттестованных значений удельной адсорбции ±3,0 %);

- стандартный образец сорбционных свойств нанопористого цеолита (Zeolite СО УНИИМ) ГСО 10734-2015 со следующими метрологическими характеристиками:

- интервал аттестованных значений удельной поверхности от 500 до 1200 м²/г, границы относительной погрешности аттестованного значения ±3,0 %;

- интервал аттестованных значений удельного объема пор от 0,1 до 0,5 см³/г, границы допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения ±3,0 %;

- интервал аттестованных значений преобладающего диаметра пор от 0,4 до 0,9 нм, границы допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения ±3,0 %;

- интервал аттестованных значений удельной адсорбции азота при минус 196 °С и равновесном давлении азота в диапазоне относительных давлений Р/Р₀ от 1,0·10⁻⁶ до 1,0·10⁻¹ в интервале от 0,001 до 20 моль/кг, границы допускаемых значений относительной погрешности аттестованных значений удельной адсорбции азота ±30 % при Р/Р₀ (1,0·10⁻⁶-1,7·10⁻⁴); ±4 % при Р/Р₀ (1,7·10⁻⁴-1,0·10⁻¹);

- стандартный образец сорбционных свойств нанопористого углерода (С СО УНИИМ) ГСО 10735-2015 со следующими метрологическими характеристиками:

- интервал аттестованных значений удельной поверхности от 30 до 60 м²/г, границы относительной погрешности аттестованного значения ±1,3 %.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и на панель анализатора в соответствии с рисунком 1.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

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

Техническая документация фирмы-изготовителя «MICROMERITICS Instrument Corporation», США.

Изготовитель

Фирма «MICROMERITICS Instrument Corporation», США
Адрес: 4356 Communications Drive, Norcross, GA 30093, U.S.A.
Телефон 770-662-3620, факс: 770-662-3696
Web сайт: <http://www.micromeritics.com>

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «СИ-ЛАБ» (ООО «СИ-ЛАБ»)
ИНН 7709604206
Адрес: 107150, г. Москва, ул. Бойцовая 27, офис 217
Телефон: (495) 739-58-55, факс (495) 739-58-56
E-mail: info@sy-lab.ru

Испытательный центр

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

Аттестат аккредитации ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 10.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.