

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Приборы для измерения удельной поверхности дисперсных и пористых материалов «СОРБИ-М»

#### Назначение средства измерений

Приборы для измерения удельной поверхности дисперсных и пористых материалов «СОРБИ-М» предназначены для измерения удельной поверхности дисперсных и пористых материалов путем сравнения объемов газа-адсорбата, сорбируемого исследуемым образцом и эталонным материалом с известной удельной поверхностью.

#### Описание средства измерений

Принцип действия приборов для измерения удельной поверхности дисперсных и пористых материалов «СОРБИ-М» (далее – приборы) основан на измерении объема газа-адсорбата, десорбированного с поверхности исследуемого образца. Полученные данные используются для расчета удельной поверхности по четырёхточечному методу Брунауэра-Эммета-Тейлора (далее – метода БЭТ).

Перед началом измерений проба исследуемого образца известной массы, проходит предварительную стадию подготовки (термотренировку). В ходе измерений через ампулу пропускают стационарный поток газовой смеси, состоящей из газа-носителя и газа-адсорбата. Процесс измерений состоит из нескольких циклов, каждый из которых проводится при определённых значениях парциального давления газа-адсорбата и включает в себя стадии установки состава газа, адсорбции и десорбции. Во время адсорбции при температуре кипения жидкого азота происходит захват молекул газа-адсорбата на поверхности исследуемого образца и устанавливается динамическое равновесие между слоем адсорбированного вещества и окружающим газом. В процессе десорбции температуру повышают и адсорбированное вещество высвобождается с поверхности исследуемого образца. При этом происходит изменение состава протекающей газовой смеси, что регистрируется датчиком теплопроводности в виде так называемого десорбционного пика. Площадь этого пика пропорциональна объёму десорбированного газа. В свою очередь объём десорбированного газа пропорционален полной площади поверхности исследуемой навески. Удельная поверхность определяется как полная поверхность, деленная на массу навески.

Для управления работой прибора и обработки полученной информации используется специализированное программное обеспечение Sorbi-M, функционирующее на внешнем компьютере, к которому подключен прибор. После помещения образца в адсорбер, заливки жидкого азота и старта измерения все операции проводятся прибором автоматически.

Для экспресс-оценки удельной поверхности образца в приборе реализован однотоочечный метод БЭТ, погрешность измерения удельной поверхности при этом не нормируется.

В качестве газа-носителя используется гелий, в качестве газа-адсорбата – азот или аргон.

Корпус прибора пломбируется пломбой в виде наклейки с целью исключения несанкционированного проникновения внутрь корпуса и доступа к внутренним устройствам. Внешний вид прибора с указанием места пломбирования показан на рисунке 1.

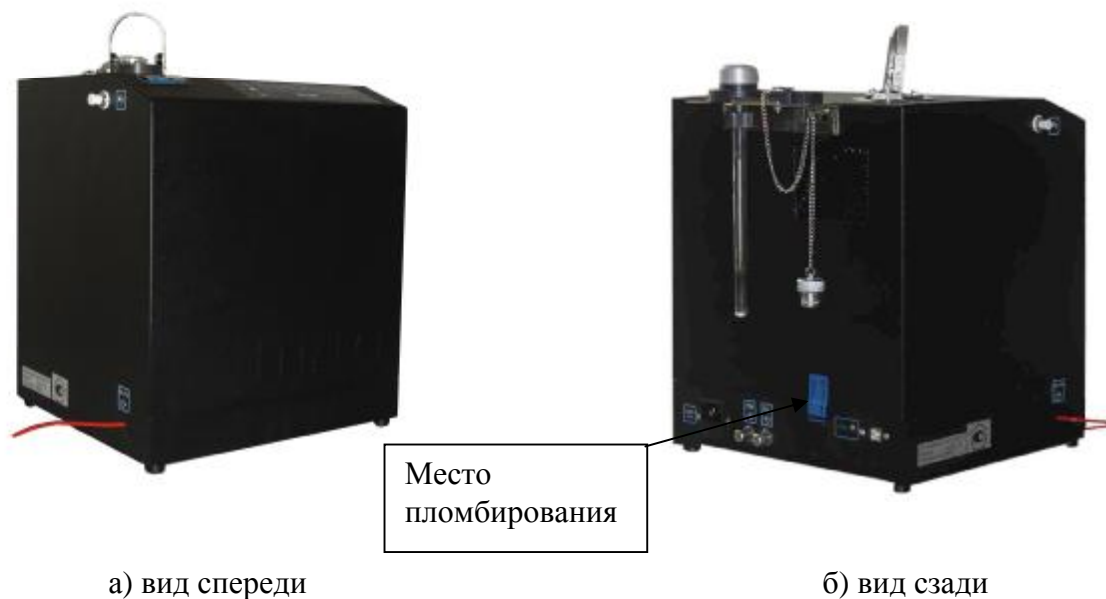


Рисунок 1

### Программное обеспечение

Специализированное программное обеспечение приборов для измерения удельной поверхности дисперсных и пористых материалов «СОРБИ-М» представлено встроенным программным обеспечением прибора, являющимся полностью метрологически значимым, и автономным программным обеспечением Sorbi-M, выполняющимся на внешнем компьютере под управлением операционной системы семейства Microsoft Windows. Автономное программное обеспечение разделено на метрологически значимые и незначимые модули. Метрологически значимый модуль – программа UniSorbi.exe – выполняет автоматический контроль целостности и подлинности метрологически значимых модулей программного обеспечения и файлов данных, включая файлы результатов измерений.

Уровень защиты метрологически значимых модулей программного обеспечения и метрологически значимых данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «А» в соответствии с МИ 3286-2010. Идентификационные данные метрологически значимых модулей СПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Встроенное ПО прибора Сорби-М	Sorbi-M firmware	не присвоен	Исполняемый код недоступен для чтения и модификации	–
ПО Sorbi-M: программа UniSorbi.exe	UniSorbi.exe	8.2008	c54b5ee65a28be188d04ffe6ffe225f2	MD5 (RFC1321)
		8.2013	493294fdf23193dec86835454d12ba6b	
		выше 8.2013	Указывается в формуляре прибора, выводится при самоидентификации	
ПО Sorbi-M: конфигурационный файл	Sorbi.cfg	не присвоен	Индивидуален для каждого экземпляра прибора Сорби-М, целостность и подлинность контролируется автоматически программой UniSorbi.exe после установления связи с прибором	MD5 (RFC1321)

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерения полной поверхности исследуемых образцов.....от 4 до 12 м<sup>2</sup>  
 Предел допускаемой относительной погрешности измерения удельной поверхности (без учета погрешности определения сухой массы пробы образца), % .....± 6  
 Диапазон поддержания температуры термотренировки образца, °С.....от 50 до 300  
 Предел абсолютной погрешности поддержания температуры термотренировки образца, °С .....±5  
 Время установления рабочего режима с момента включения электропитания и запуска рабочей программы, мин, не более.....40  
 Электрическое питание от сети переменного тока:  
 – напряжение, В.....220 ± 22  
 – частота, Гц.....50 ± 1  
 Мощность, потребляемая прибором от сети питания, не более, В·А.....80  
 Средняя наработка на отказ, не менее, час .....10 000  
 Средний срок службы, лет.....5

Габаритные размеры, (ширина×длина×высота), мм, не более.....	310×285×375
Масса брутто, кг, не более .....	12
Масса нетто, кг, не более .....	10
Условия эксплуатации:	
– диапазон рабочих температур, °С.....	от 10 до 35
– относительная влажность, не более, % .....	75
– атмосферное давление, кПа.....	от 89 до 106
Степень защиты прибора от проникновения внешних предметов и воды.....	IP20

### Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку на левой боковой поверхности прибора методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации МЕТА.401.00.00.00 РЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность приборов для измерения удельной поверхности дисперсных и пористых материалов «СОРБИ-М» соответствует указанной в таблице 2.

Таблица 2.

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор	МЕТА.401.00.00.00	1
Специализированное программное обеспечение Sorbi - М на компакт-диске	OC0007	1
Держатель ампулы	МЕТА.402.18.00.00	1
Шнур соединительный сетевой	SCZ12-1 AC102	1
Кабель интерфейсный	SCD-128/ USB 2.0 A(M)-B(M)	1
Воронка для заливки жидкого азота	МЕТА.4215.001.05.00	1
Трубка для слива жидкого азота	PUN 6×1 BL	0,4 м
Упаковка прибора	МЕТА.804.000.00	1
Упаковка держателя ампулы	МЕТА.815.00	1
Комплект ЗИП:	УС0311	
w вставка плавкая	2A/250В	1
w прокладка уплотнительная (9×3,5×2) мм	МЕТА.402.03.20.08/1	2
w прокладка (26×19×2) мм	МЕТА.402.05.00.08/1	1
w кольцо уплотнительное черное	011-014-19-2-2	1
w кольцо уплотнительное (5×1,6×4) мм	МЕТА.402.03.20.06	4
w кольцо уплотнительное	003-005-14-2-2	1
w кольцо уплотнительное (6×2,5×4,5) мм	МЕТА.401.00.00.03	2
w кольцо уплотнительное	004-007-19-2-2	2
w приспособление для сборки держателя	МЕТА.927.60.00	1
Прибор для измерения удельной поверхности дисперсных и пористых материалов серии «СОРБИ-М». Ведомость эксплуатационных документов	МЕТА.401.00.00.00 ВЭ	1

## **Поверка**

Осуществляется по документу МЕТА 401.00.00.00 Д1 «Прибор для измерения удельной поверхности дисперсных и пористых материалов «СОРБИ-М». Методика поверки», согласованному ГЦИ СИ СНИИМ 25.06.2013 г.

Основные средства поверки: ГСО 7912-2001, аттестованное значение удельной поверхности от 50 до 100 м<sup>2</sup>/г, границы относительной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) ±2%, весы (НПВ – 61 г, ЦД – 0,1 мг, ПГ ±0,2 мг), анализатор влажности (диапазон 0-100%, абсолютная погрешность ±0,05%), азот жидкий ГОСТ 9293-74, гелий газообразный высокой чистоты марки 60 ТУ 0271-001-45905715-02, аргон газообразный ГОСТ 10157-79, азот газообразный ГОСТ 9293-74.

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

Описание метода измерений содержится в документе МЕТА.401.00.00.00 РЭ «Прибор для измерения удельной поверхности дисперсных и пористых материалов «СОРБИ-М». Руководство по эксплуатации».

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам для измерения удельной поверхности дисперсных и пористых материалов «СОРБИ-М»**

1. МЕТА 401.00.00.00 ТУ «Прибор для измерения удельной поверхности «СОРБИ-М». Технические условия».

## **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

## **Изготовитель**

ЗАО «МЕТА»

Адрес: 630090, г Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 15/2

Тел./факс (383)330-48-52, 330-48-53

E-mail: [service@meta.su](mailto:service@meta.su)

## **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ»

Аттестат аккредитации № 30007-09

Адрес: 630004 г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4

тел. (383)210-08-14, факс (383)210-1360

E-mail: [director@sniim.nsk.ru](mailto:director@sniim.nsk.ru)

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«        »

2013 г.