

# Анализ нанопор методом порометрии капиллярного потока

Анализатор нанопор методом порометрии капиллярного потока

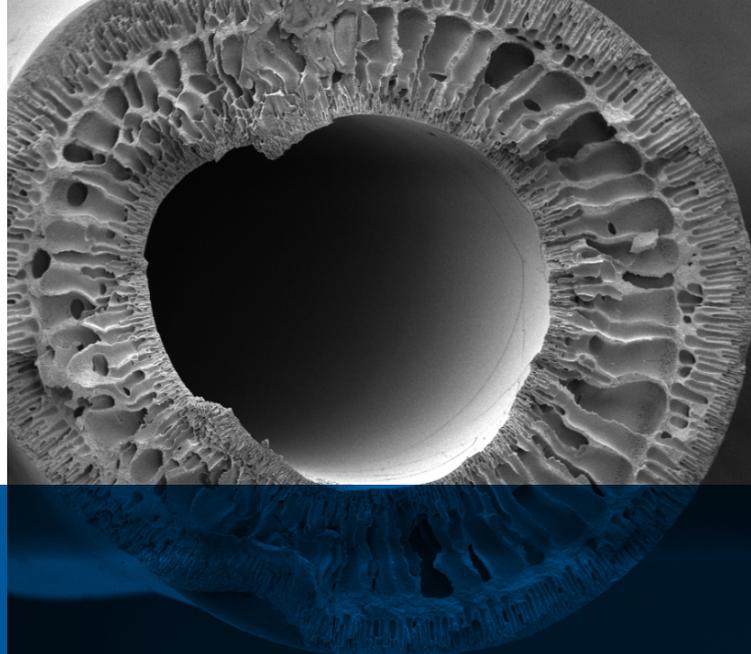
ASTM F316 | ASTM D6767

## Новый специально разработанный анализатор нанопор

Большинство материалов в мире являются пористыми. Свойства пористых материалов, такие как размер пор, объем пор, пористость, проницаемость, площадь поверхности материала, определяют его производительность и применение. Анализатор нанопор Pro представляет собой комплексное решение для определения размеров пор методом вытеснения жидкости. Кроме того, система позволяет ввести отраслевые настройки для удовлетворения самых высоких требований с точки зрения точности, воспроизводимости и скорости анализа.

**Интеллектуальное программное обеспечение от M19 — это революционный научный интерфейс, который фактически исключает ошибку пользователя. Настройки программного обеспечения, модульность и простота сбора данных обеспечивают важное преимущество в дополнение к высокоточным данным анализа.**

Новый анализатор нанопор может быть укомплектован в соответствии с требованиями к точности, бюджету и возможностям измерения. Специально разработанная система управления позволяет совместить техническую часть с возможными будущими модификациями программы.



## ■ Применение

Анализатор нанопор широко используется для изменения технических характеристик продукции, проведения исследований и разработок, а также для обеспечения и контроля качества в процессах фильтрации и разделения, очистки воды, производства нетканых материалов и бумаги, технического текстиля, пищевой упаковки, биотехнологий, тканевой инженерии и сотен других подобных промышленных применений.

ФИЛЬТРАЦИЯ И РАЗДЕЛЕНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕКСТИЛЬ

БИО- И ТКАНЕВАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

ТЕХНИЧЕСКАЯ КЕРАМИКА

ТКАНЫЕ И НЕТКАНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



## Принцип работы

Газ-жидкостная порометрия является наиболее распространенным методом для характеристики плоских образцов или фильтрационных мембран. Тест точки пузырька основана на том факте, что жидкость удерживается в порах образца и вытесняется при приложении некоторого давления. Величина давления, при котором происходит вытеснение жидкости из пор, обратно пропорциональна их размеру, для больших пор требуется меньшее давление и наоборот. Кроме того, измерение объемного потока газа через образец позволяет получить распределение пор по размерам. Для расчета размера пор используется уравнения Уошберна, которое описывает зависимость разницы давления от формы поверхности или стенки. Это, в свою очередь, имеет важное значение при изучении статических капиллярных поверхностей.

### Уравнение Уошберна

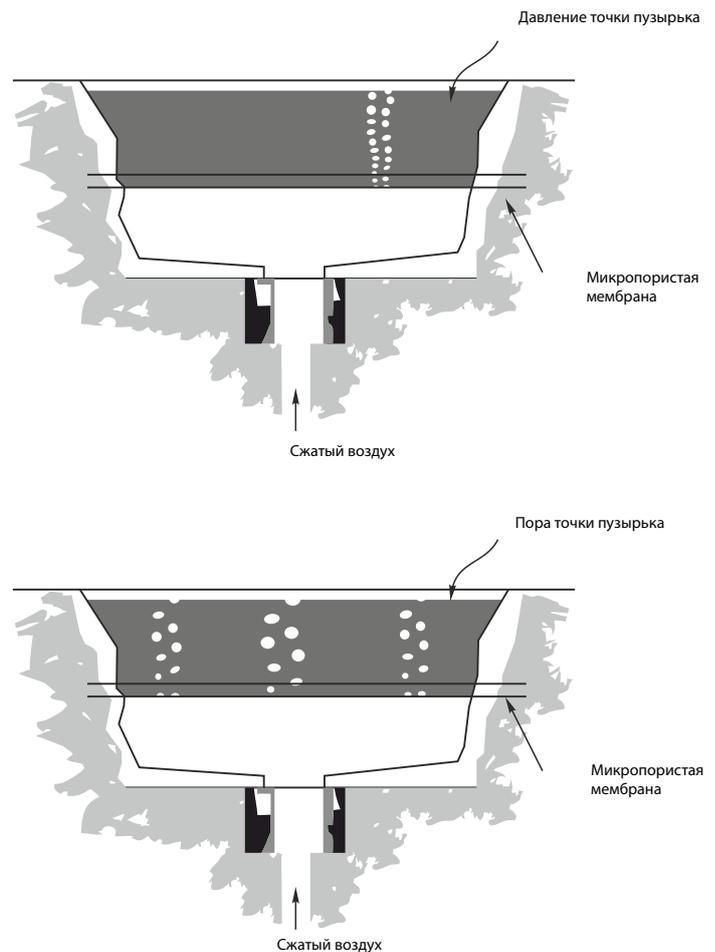
$P$  = Давление точки пузырька  
 $d$  = Диаметр пор  
 $K$  = Коэффициент коррекции формы  
 $\theta$  = Угол контакта жидкость-твердое тело  
 $\sigma$  = Поверхностное натяжение

### Измерение

- Точка пузырька (абсолютный размер в микронах) / целостность материала
- Средний размер пор (номинальный размер в микронах)
- Распределение пор по размерам

### Стандарты

ASTM D6767 | ASTM F316-18

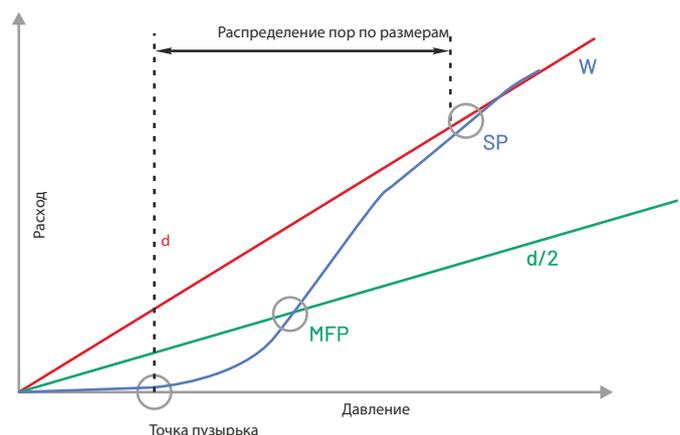


## Процедура испытания

**ШАГ 1.** Пользователь смачивает фильтрующий материал соответствующей жидкостью и закрепляет его внутри камеры для образцов.

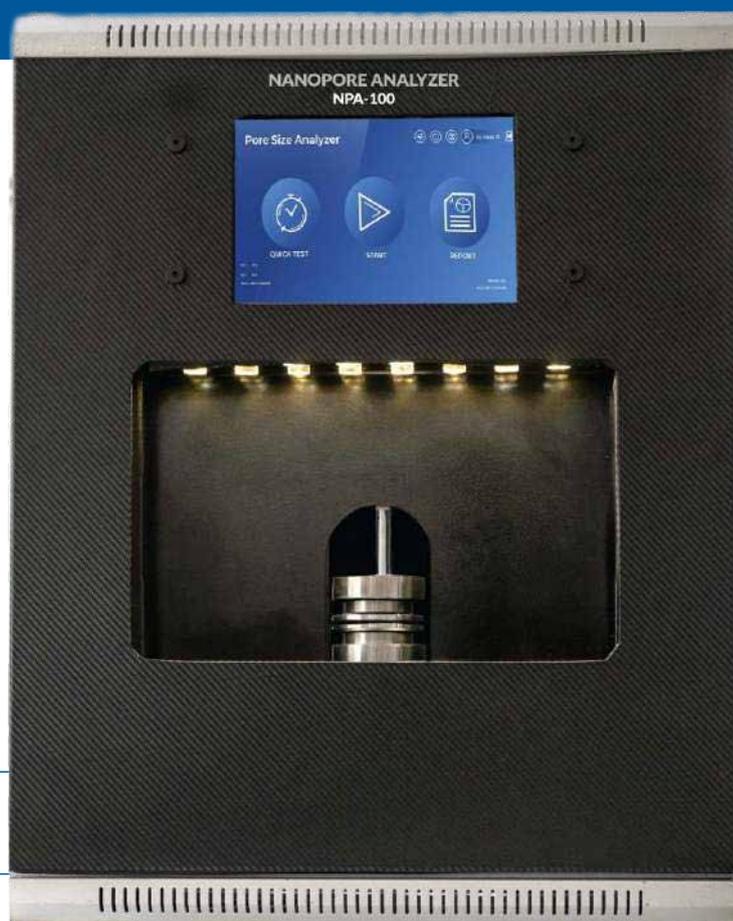
**ШАГ 2.** Система постепенно повышает давление с одной стороны материала, пока не будет достигнута точка пузырька. Давление точки пузырька регистрируется, а диаметр точки пузырька вычисляется с помощью уравнения Уошберна.

**ШАГ 3.** Система увеличивает давление до тех пор, пока поток через влажный материал не сравняется с потоком через сухой материал. Распределение размеров пор вычисляется после сухого потока и влажного потока.



## Инновационная конструкция прибора

Порометр от M19 - высокотехнологичный прибор с повышенной простотой эксплуатации, точностью данных, надежностью и сквозной автоматизированной работой. Улучшенная конструкция оборудования обеспечивает воспроизводимость более чем 0,5%. Линеаризация измеренных значений пор достигается с помощью высокоточного аналого-цифрового преобразователя. Доступны отраслевые индивидуальные камеры для образцов в зависимости от формы и размера испытываемого образца.



Простой | Интеллектуальный | Комплексный

## Особенности

Минимальное участие пользователя  
Минимальное обслуживание  
Высокая скорость анализа (> 2 мин )



Сенсорный интерфейс



Расширенный диапазон измерений



Более быстрый процессор



Индивидуально разработанная камера



Повышенная безопасность

Три предлагаемые модели представляют различные диапазоны измерения размера пор для наилучшего соответствия поставленным задачам. Отраслевые настройки вносятся исходя из типа образца, диапазона измерений и точности данных. В рабочую станцию также может быть интегрирована возможность проведения нескольких испытаний последовательно или параллельно.



**Технические характеристики**

	Анализатор нанопор Uni-Edition	Анализатор нанопор Pro	Анализатор нанопор Workstation
Мин. диапазон измерений	0,1 мкм	0,01 мкм	0,0013 мкм
Макс. диапазон измерений	500 мкм	300 мкм	300 мкм
Диапазон давления	110 фунтов на кв. дюйм	250 фунтов на кв. дюйм	500 фунтов на кв. дюйм
Камера для образцов	Стандарт	Стандарт	По индивидуальному заказу
Диапазон расхода	До 10 ст. л/мин	До 200 ст. л/мин	200 ст. л/мин
Разрешение АЦП	24 бит	24 бит	24 бит
Точность давления	0,15%	0,15%	0,15%

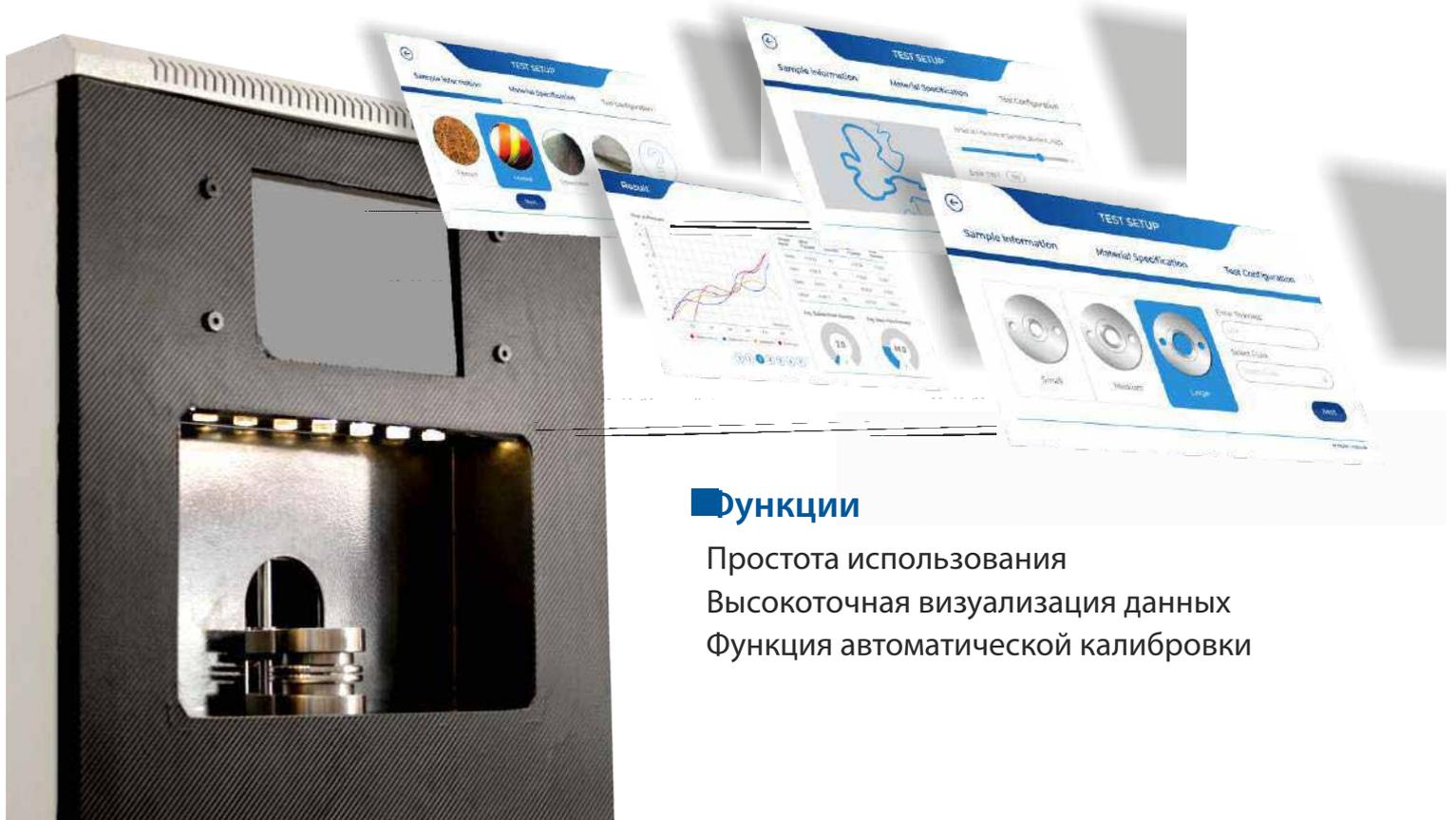
Газы	Питание	Аксессуары
Совместимость с газом: воздух, N2 Входное давление: 100/500 фунтов на кв. дюйм Подключение: быстроразъемное соединение/нажимной фитинг	Напряжение: 230 В Частота: 50 Гц Подключение: заземленный 3-контактный разъем	Пластины держателя образца Смачивающая жидкость Вакуумная смазка Уплотнительные кольца



Новое интеллектуальное программное обеспечение

Максимально точная визуализация и превосходный результат благодаря новой программе управления прибором и обработки данных. Основанная на ИИ программа управления устраняет ошибку пользователя в процессе сбора и интерпретации данных. Функция автоматической калибровки, управляемая микропроцессором, позволяет устройству легко выполнять повторную калибровку системы.

БЕЗОПАСНОЕ ОБЛАЧНОЕ РЕЗЕРВНОЕ КОПИРОВАНИЕ | СОВРЕМЕННАЯ ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ | ДИНАМИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ | КОГНИТИВНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ



### Функции

- Простота использования
- Высокоточная визуализация данных
- Функция автоматической калибровки

## Продажа и поддержка

Компания M19 стремится к интеграции самых современных технологий, превосходному послепродажному обслуживанию и поддержке на протяжении всего жизненного цикла продукта.



### Годовой договор на техобслуживание и расширенная гарантия

Простой график ежегодного обслуживания, обновления или продления первоначальной гарантии для обеспечения длительного срока службы. Максимальная производительность устройства с контролируруемыми расходами.



### Пожизненная поддержка и обучение

Предоставление поддержки как на месте, так и за его пределами является неотъемлемой частью подхода компании. Команда экспертов M19 всегда готова проверить данное тестовое приложение, ответить на все технические вопросы или объяснить идеальное использование продукта.



### Партнерство в области научных разработок

Лаборатория M19 включает отраслевое подразделение НИОКР и команду консультантов, которые готовы принять участие в совместных исследовательских проектах. Наша компания регулярно сотрудничает и объединяется с государственными и частными лабораториями по всему миру, помогая проводить качественные исследования.

Для определения параметров материала необходимо знание его структуры и характеристик пор. Лаборатория M19 предлагает широкий спектр продуктов и технологий для испытания материалов в условиях, максимально приближенных к реальным. От испытаний для высокопроизводительных объектов до трехмерных испытаний и интеграции сложных инструментов статистической аналитики — наши инновационные и уникальные решения помогают промышленности решать существующие и будущие проблемы.

## Другие продукты

Анализатор нанопор | Анализатор мезопор | Анализатор микропор | Тестер воздушных фильтров | Фильтр-картридж Анализатор | Газовый пикнометр Анализатор пористости | Тестер точки пузырька | Тестер целостности Анализатор проницаемости воздуха | Анализатор проницаемости жидкости | Анализатор проницаемости масла | Сверхнизкий Анализатор проницаемости | Анализатор проницаемости высокого потока Анализатор проницаемости диффузионного потока | Анализатор пропускания водяного пара (низкий) | Анализатор пропускания водяного пара (высокий) | Анализатор истинной плотности | Анализатор площади поверхности (метод БЭТ) | Ртутный порозиметр



## Контакты



[www.m19.io](http://www.m19.io)

<b>USA</b>	85 Murray Hill Road, Suite 2403, Vestal, New York-13902, United States	info@m19.io Phone: +1(731)602-7890
<b>ASIA</b>	802/2 Signet Hub, Near Akshar Chowk Vadodara - 390012, Gujarat, India	support@m19.io +91 81403 08833 / 81408 08833
<b>EUROPE</b>	1, Kensworth Gate, 200-204 High St S, Dunstable LU6 3HS, United Kingdom	support@m19.io +44 1582 704807