

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «07» октября 2024 г. № 2338

Регистрационный № 93395-24

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для определения коэффициента газопроницаемости твердых веществ и материалов Эталон-Дарси

Назначение средства измерений

Приборы для определения коэффициента газопроницаемости твердых веществ и материалов Эталон-Дарси (далее – приборы) предназначены для измерений коэффициента газопроницаемости при заданном значении обратного порового давления и коэффициента абсолютной газопроницаемости образцов методом стационарной фильтрации.

Приборы применяют в качестве рабочих эталонов 1-го разряда согласно Государственной поверочной схемы для средств измерений удельной адсорбции газов, удельной поверхности, удельного объема пор, размера пор, открытой пористости и коэффициента газопроницаемости твердых веществ и материалов, утвержденной приказом Росстандарта от 15.03.2021 № 315, в диапазоне измерений коэффициента газопроницаемости от $1 \cdot 10^{-3}$ до 5 мкм^2 .

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на одновременном измерении объёмного расхода, перепада давления и температуры газа при его фильтрации через исследуемый образец. Приборы позволяют измерять коэффициент газопроницаемости при заданном значении обратного порового давления и коэффициент абсолютной газопроницаемости методом стационарной фильтрации.

При проведении измерений коэффициента газопроницаемости при заданном значении обратного порового давления (среднее давление газа между входной и выходной поверхностью исследуемого образца) исследуемый образец цилиндрической формы с известными значениями длины и диаметра (либо образец призматической формы с известным значением длины ребра и высоты) помещается в кернодержатель прибора, после чего происходит его герметизация путем обжима резиновой манжетой внутри кернодержателя с заданным значением обжимного давления. Далее создается избыточное постоянное давление газа на входной поверхности исследуемого образца, в результате чего начинается процесс стационарной фильтрации (скорость потока газа неизменна во времени) этого газа через образец с линейным направлением потока. Во время этого процесса программным обеспечением прибора фиксируются показания датчиков давления, температуры и объёмного расхода газа. По полученным показаниям производится расчет коэффициента газопроницаемости при заданном значении обратного порового давления согласно формуле Дарси. Для измерения коэффициента абсолютной газопроницаемости согласно эффекту Клинкенберга проводится от трех и более измерений коэффициента газопроницаемости образца при различных значениях обратного порового давления.

Конструктивно приборы состоят из следующих элементов: прикрепленный к корпусу прибора кернодержатель со встроенными датчиками давления; корпус прибора со встроенными в него электронным блоком управления, газовым трактом, расходомерами, пневматическими и электромеханическими клапанами, пневматическим насосом для создания давления обжима исследуемого образца в кернодержателе; персональный компьютер для управления прибором. Опционально прибор может иметь внешний блок создания давления обжима исследуемого образца в кернодержателе, представляющий собой гидравлический насос. В этом случае прибор оснащается соответствующим кернодержателем.

Корпус приборов изготавливают из металлических сплавов, окрашивают в цвета в соответствии с технической документацией производителя.

Каждый экземпляр приборов имеет заводской номер, расположенный на боковой стороне корпуса прибора. Заводской номер имеет цифровой формат и наносится травлением, гравированием, типографским или иным пригодным способом. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид и место нанесения заводского номера на приборы представлены на рисунке 1.

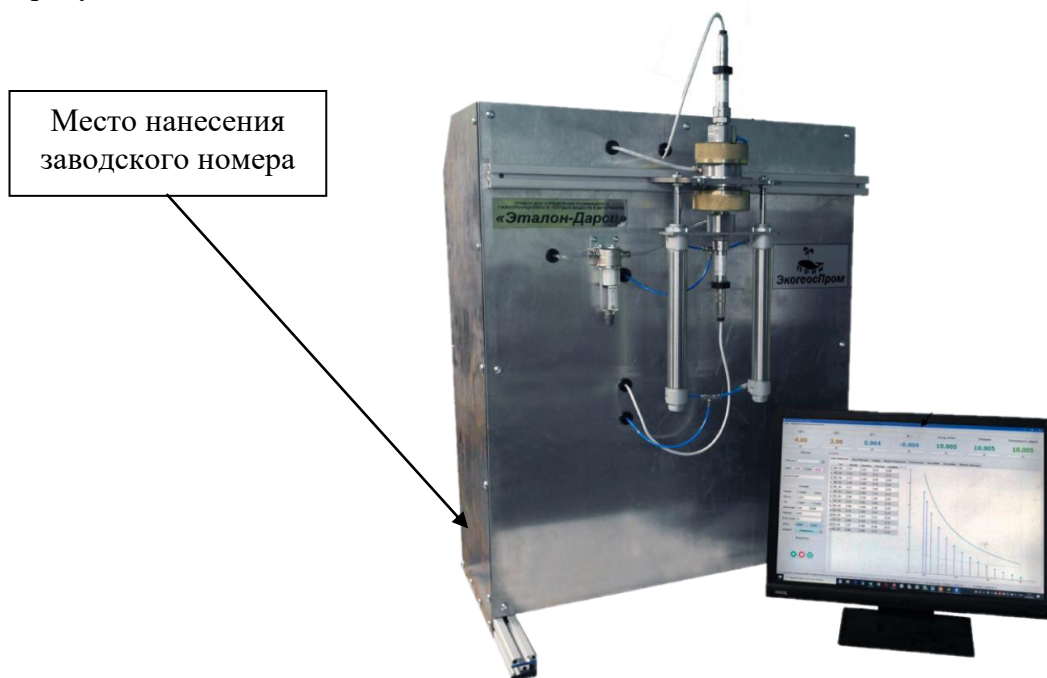


Рисунок 1 – Общий вид и место нанесения заводского номера на приборы для определения коэффициента газопроницаемости твердых веществ и материалов Эталон-Дарси

Пломбирование приборов не предусмотрено. Конструкция приборов обеспечивает ограничение доступа к частям приборов, несущим первичную измерительную информацию, и местам настройки (регулировки).

Программное обеспечение

Приборы оснащены программным обеспечением (далее – ПО), позволяющим осуществлять контроль процесса измерений, осуществлять сбор экспериментальных данных, обрабатывать и сохранять полученные результаты.

Уровень защиты ПО приборов от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Средний» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приборов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Эталон-Дарси
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.423
Цифровой идентификатор	-

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики приборов учтено при нормировании характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений коэффициента газопроницаемости при заданном значении обратного порового давления, $10^{-3} \cdot \text{мкм}^2$ (мД) ¹⁾	от 0,05 до 5 000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента газопроницаемости при заданном значении обратного порового давления в поддиапазоне от 0,05 до 1 [$10^{-3} \cdot \text{мкм}^2$] (мД) ¹⁾ включ., [$10^{-3} \cdot \text{мкм}^2$] (мД) ¹⁾	$\pm 0,04$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента газопроницаемости при заданном значении обратного порового давления в поддиапазоне св. 1 до 5000 [$10^{-3} \cdot \text{мкм}^2$] (мД) ¹⁾ , %	± 4
Диапазон измерений коэффициента абсолютной газопроницаемости, $10^{-3} \cdot \text{мкм}^2$ (мД) ¹⁾	от 0,05 до 5 000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента абсолютной газопроницаемости в поддиапазоне от 0,05 до 1 [$10^{-3} \cdot \text{мкм}^2$] (мД) ¹⁾ включ., [$10^{-3} \cdot \text{мкм}^2$] (мД) ¹⁾	$\pm 0,04$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента абсолютной газопроницаемости в поддиапазоне св. 1 до 5000 [$10^{-3} \cdot \text{мкм}^2$] (мД) ¹⁾ , %	± 4
¹⁾ 1 миллиардсри [мД]= $0,986923 \cdot 10^{-15} \text{ м}^2 = 0,986923 \cdot 10^{-3} \text{ мкм}^2$	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диаметр исследуемых образцов цилиндрической формы (или длина ребра призмы), мм	от 1 до 500
Длина исследуемых образцов цилиндрической формы (или высота призмы), мм	от 1 до 500
Диапазон давления обжима газом, МПа	от 1 до 3
Диапазон давления обжима жидкостью, МПа	от 1 до 70
Максимальное поровое давление, МПа	1
Давление газа для измерений и управления прибором, МПа	1,2
Используемые газы при измерениях	воздух, N ₂ , Ar, H ₂ , O ₂ , CO, CO ₂ , He, CH ₄ , SiH ₄ , NH ₃ , C ₂ H ₂ , C ₂ H ₄ , C ₂ H ₆ , C ₃ H ₆ (пропилен),

Наименование характеристики	Значение
	C ₂ F ₆ , C ₃ H ₈ , NF ₃ , N ₂ O, C ₂ F ₆ , H ₂ S, Cl ₂ , SF ₆ , NO, Xe, любая смесь из этих газов, мак- симально 5 компо- нентов
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±22 50/60
Габаритные размеры, мм, не более: – высота – ширина – длина	1100 800 550
Масса, кг, не более	85
Условия окружающей среды: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +20 до +30 от 45 до 80 от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор для определения коэффициента газопроницаемости твердых веществ и материалов	Эталон-Дарси	1 шт.
Кернодержатель для цилиндрических образцов диаметром, отличным от 30 мм	-	1 шт.*
Кернодержатель для призматических образцов	-	1 шт.*
Гидравлический блок создания давления обжима до 70 МПа в комплекте с гидравлическим кернодержателем для цилиндрических/призматических образцов	-	1 шт.*
Персональный компьютер	-	1 шт.
Программное обеспечение	Эталон-Дарси	1 шт.
Комплект кабелей	-	1 шт.
Комплект расходных материалов	-	1 шт.
Паспорт. Руководство по эксплуатации. Документация на программное обеспечение	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.*
* - по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Принцип работы прибора» руководства по эксплуатации.

Применение приборов в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений осуществляется в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта Российской Федерации от 15 марта 2021 г. № 315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений удельной адсорбции газов, удельной поверхности, удельного объема пор, размера пор, открытой пористости и коэффициента газопроницаемости твердых веществ и материалов»;

ЛЕАН.097.99103030.2021 ТУ Прибор для определения коэффициента газопроницаемости твердых веществ и материалов «Эталон-Дарси». Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭкогеосПром» (ООО «ЭкогеосПром»)
ИНН 6950053594

Юридический адрес: 170100, г. Тверь, ул. Индустриальная, д. 13, зд. прачечной мастерской

Телефон/факс: +7 (915) 730-11-23

E-mail: ecogeosprom@yandex.ru

Web-сайт: www.ecogeospro.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭкогеосПром» (ООО «ЭкогеосПром»)
ИНН 6950053594

Адрес: 170100, Тверь, ул. Индустриальная, д. 13, зд. прачечной мастерской

Телефон/факс: +7 (915) 730-11-23

E-mail: ecogeosprom@yandex.ru

Web-сайт: www.ecogeospro.ru

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.

