

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июня 2025 г. №1071

Регистрационный № 94094-24

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для определения газопроницаемости СМП-ГП

Назначение средства измерений

Приборы для определения газопроницаемости СМП-ГП (далее – приборы) предназначены для измерений коэффициента газопроницаемости при заданном значении обратного порового давления и коэффициента абсолютной газопроницаемости образцов методом стационарной фильтрации.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на одновременном измерении объёмного расхода, температуры и перепада давления 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 кубической формы с известным значением длины ребра) 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 блоков: блок кернодержателей в виде металлической подставки с установленным на ней кернодержателем (кернодержателями); основной блок со встроенными в него электронным блоком управления, газовым трактом, датчиками давления и температуры, расходомерами, пневматическими и электромеханическими клапанами; блок создания давления обжима исследуемого образца в кернодержателе, оснащенный пневматическим и/или гидравлическим насосом; персональный компьютер для управления прибором. Функционирование пневматических клапанов и блока создания давления обжима осуществляется с помощью давления сжатого воздуха, создаваемого компрессором (поставляется опционально) или иным способом.

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 основного блока прибора. Заводской номер имеет буквенно-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.

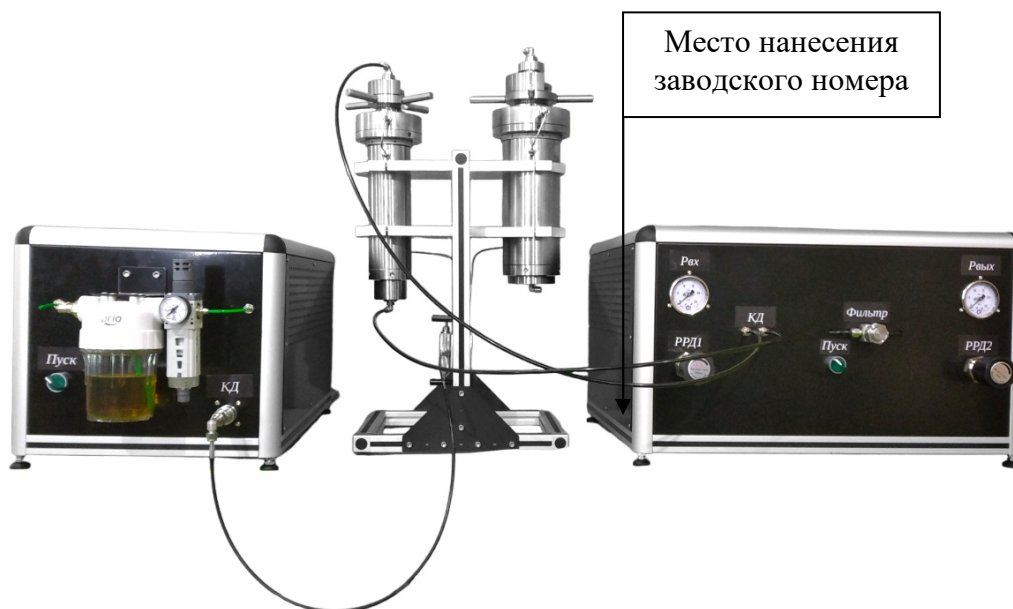


Рисунок 1 – Общий вид и место нанесения заводского номера на приборы для определения газопроницаемости СМП-ГП

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	СМП-ГП
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.XX*
Цифровой идентификатор	-
*«X» не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значения от 0 до 9	

Влияние ПО 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 относительной погрешности измерений коэффициента газопроницаемости при заданном значении обратного порового давления в поддиапазоне от 0,05 до 0,24 [$10^{-3} \cdot \text{мкм}^2$] (мД) ¹⁾ включ., %	± 25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента газопроницаемости при заданном значении обратного порового давления в поддиапазоне св. 0,24 до 1 [$10^{-3} \cdot \text{мкм}^2$] (мД) ¹⁾ включ., [$10^{-3} \cdot \text{мкм}^2$] (мД) ¹⁾	$\pm 0,06$
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⁾ , %	± 6
Диапазон измерений коэффициента абсолютной газопроницаемости, $10^{-3} \cdot \text{мкм}^2$ (мД) ¹⁾	от 0,05 до 5 000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента абсолютной газопроницаемости в поддиапазоне от 0,05 до 0,24 [$10^{-3} \cdot \text{мкм}^2$] (мД) ¹⁾ включ., %	± 25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента абсолютной газопроницаемости в поддиапазоне св. 0,24 до 1 [$10^{-3} \cdot \text{мкм}^2$] (мД) ¹⁾ включ., [$10^{-3} \cdot \text{мкм}^2$] (мД) ¹⁾	$\pm 0,06$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента абсолютной газопроницаемости в поддиапазоне св. 1 до 5000 [$10^{-3} \cdot \text{мкм}^2$] (мД) ¹⁾ , %	± 6
¹⁾ 1 миллиарди [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, мм	от 8 до 110
Длина исследуемых образцов цилиндрической формы, мм, не более	100
Длина ребра исследуемых образцов кубической формы, мм	30; 40; 50
Диапазон давления обжима газом, МПа	от 1 до 3
Диапазон давления обжима жидкостью, МПа	от 1 до 70
Диапазон порового давления, МПа	от 0,01 до 1,6
Давление сжатого воздуха для функционирования пневматических клапанов и блока создания давления обжима, МПа	от 0,55 до 0,65
Используемые газы при измерениях	гелий, азот, воздух
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220 \pm 22 50/60

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры блока кернодержателей, мм, не более: – высота – ширина – длина	2000 800 800
Габаритные размеры основного блока, мм, не более: – высота – ширина – длина	450 750 750
Габаритные размеры блока создания давления обжима, оснащенного пневматическим насосом, мм, не более: – высота – ширина – длина	400 450 850
Габаритные размеры блока создания давления обжима, оснащенного гидравлическим насосом, мм, не более: – высота – ширина – длина	400 450 850
Масса, кг, не более	500
Условия окружающей среды: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от +20 до +30 от 10 до 80

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 газопроницаемости	СМП-ГП	1 шт.
Кернодержатель для цилиндрических образцов диаметром, отличным от 30 мм	-	1 шт.*
Кернодержатель для кубических образцов	-	1 шт.*
Блок создания давления обжима, оснащенный гидравлическим насосом	-	1 шт.*
Компрессор с ресивером и фильтрами	-	1 шт.*

Наименование	Обозначение	Количество
Персональный компьютер (системный блок в комплекте с монитором, клавиатурой и компьютерной мышью либо моноблок в комплекте с клавиатурой и компьютерной мышью, либо ноутбук в комплекте с компьютерной мышью)	-	1 шт.
Программное обеспечение	СМП-ГП	1 шт.
Комплект кабелей	-	1 шт.
Комплект расходных материалов и ЗИП	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	01440184.441424.КТ.ХХХХ РЭ**	1 экз.
Руководство по эксплуатации программного обеспечения	01440184.441424.КТ.ХХХХ РЭ ПО**	1 экз.
Паспорт	01440184. 441424.КТ.ХХХХ ПС**	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.*
<p>* - по заказу ** «ХХХХ» - заводской номер прибора</p>		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе 01440184.441424.КТ.ХХХХ РЭ «Прибор для определения газопроницаемости СМП-ГП. Руководство по эксплуатации», раздел 1.1 «Описание и работа».

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»;

ТУ 28.99.39-011-01440184-2022 «Прибор для определения газопроницаемости СМП-ГП. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Кортех» (ООО «Кортех»)

ИНН 5029202619

Юридический адрес: 141006, Московская обл., г. Мытищи, 2-й Рупасовский пер., лит. 3, оф. 205

Телефон/факс: +7 (499) 707-79-66

E-mail: office@kortekh.ru

Web-сайт: www.kortekh.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Кортех» (ООО «Кортех»)

ИНН 5029202619

Адрес места осуществления деятельности: 141006, Московская обл., г.о. Мытищи,
ш. Волковское, стр. 15Г/2, оф. 205

Телефон/факс: +7 (499) 707-79-66

E-mail: office@kortekh.ru

Web-сайт: www.kortekh.ru

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.