

Винахід відноситься до вимірювальної техніки і може застосовуватися для вимірювання об'ємних характеристик волокнистих матеріалів, наприклад текстильних, нетканіх і будівельних матеріалів.

Відомим аналогом є спосіб вимірювання пористості шляхом послідовного насичення пікнометричними рідинами з різним критичним розміром молекул і визначення об'єму пор за вагою ввібраної рідини і її густини (Ас. СССР №519616, кл. G01N15/08, 30.06.76).

До недоліків вказаного способу відносять запропонований принцип підбору пікнометричних рідин. Відомо, що точність вимірювань залежить від повноти заповнення структури пор і капілярів пікнометричною рідиною. В свою чергу на повноту заповнення пор і капілярів впливає не критичний розмір молекул пікнометричної рідини, а робота, затрачена на створення одиниці нової змоченої поверхні твердого тіла. Таким чином, підбираючи пікнометричні рідини за різницею критичних розмірів їх молекул, можна тільки випадково вибрати дві робочі рідини що забезпечують достатню ефективність і точність вимірювань. Крім цього, якщо вибрані рідини розчиняються одна в другій, то сума об'єму цих рідин до змішування буде більшою від об'єму їх сумішей, що знижує точність вимірювань.

Прототипом запропонованого винаходу служить спосіб вимірювання пористості, що реалізується у пристрої для вимірювання пористості (Ас. СССР №714242, кл. G01N15/08, 05.02.80).

Недоліком прототипу є неможливість забезпечення точності вимірювання об'єму порового простору і пористості високопористих матеріалів у середовищі однієї робочої рідини через необхідність переміщувати робочу рідину з однієї вимірювальної камери в другу, при цьому на рідину, яка знаходиться в порах і капілярах досліджуваного матеріалу, діють сила адгезії, що затримує рідину в структурі матеріалу, і сила витіснення рідини, що пропорційна різниці тиску в першій і другій вимірювальних камерах. Якщо в структурі матеріалу переважають навскрізні пори великих розмірів, тоді сили адгезії незмірно малі порівняно з силами витіснення, так як останні збільшуються при збільшенні поперечного розміру пор, в результаті рідина з порового простору витісняється і одержання точних результатів вимірювань стає неможливим. Також через необхідність переміщувати рідину з однієї вимірювальної камери в другу значно ускладнюється конструкція вимірювального пристрою.

В основу запропонованого винаходу поставлено завдання підвищення точності і спрощення процесу вимірювання об'єму порового простору і пористості високопористих матеріалів.

Поставлене завдання вирішується таким чином, що досліджуваний матеріал послідовно змочують двома робочими рідинами, що характеризуються різними змочувальними характеристиками по відношенню до досліджуваного матеріалу, при цьому об'єм твердої фази матеріалу визначають шляхом занурення останнього в робочу рідину, яка характеризується високими змочувальними характеристиками по відношенню до досліджуваного матеріалу, повний об'єм матеріалу визначають шляхом занурення його в другу робочу

рідину, яка характеризується значно меншими змочувальними характеристиками по відношенню до досліджуваного матеріалу, в якості робочих використовують рідини, які не розчиняються одна в другій, вимірювання проводять в посудині Ле-Шательє для визначення питомої ваги (Бутт Ю.М., Тимашов В.В. Практикум химической технологии вяжущих материалов. - М.: Высш. шк., 1973. - 503с.).

Першою суттєвою відмінністю запропонованого винаходу являється те, що для визначення об'єму твердої фази матеріалу визначають об'єм робочої рідини, яка характеризується високими змочувальними характеристиками по відношенню до досліджуваного матеріалу і занурюють в неї матеріал. Після повного заповнення робочою рідиною відкритих пор і капілярів досліджуваного матеріалу повторно визначають її об'єм. Одержана різниця об'ємів першої робочої рідини рівна об'єму твердої фази матеріалу. Для визначення повного об'єму матеріалу зливають першу робочу рідину, а матеріал занурюють у другу робочу рідину, об'єм якої попередньо визначений. При цьому друга робоча рідина характеризується значно нижчими змочувальними характеристиками по відношенню до досліджуваного матеріалу ніж перша. Після занурення матеріалу повторно визначають об'єм другої робочої рідини, одержана різниця об'ємів рівна повному об'єму досліджуваного матеріалу. Об'єм порового простору досліджуваного матеріалу визначають як різницю між повним його об'ємом і об'ємом твердої фази, пористість досліджуваного матеріалу визначають як частку від ділення об'єму порового простору на повний його об'єм, що забезпечує підвищення точності, спрощення процесу вимірювань і дозволяє проводити вимірювання в посудині Ле-Шательє для визначення питомої ваги.

Другою суттєвою відмінністю запропонованого винаходу являється те, що в якості робочих використовують рідини, які не розчиняються одна в другій, в результаті після занурення матеріалу, пори якого заповнені першою робочою рідиною, в другу робочу рідину сумарний об'єм цих рідин рівний сумі їх об'ємів до занурення, що забезпечує підвищення точності вимірювань.

Спосіб реалізується таким чином.

В посудину Ле-Шательє для визначення питомої ваги заливають першу робочу рідину до досягнення об'єму  $V_p$ , занурюють в неї зразок досліджуваного матеріалу і після повного заповнення робочою рідиною відкритих пор і капілярів повторно визначають об'єм, що займає перша робоча рідина  $V_1$ . Об'єм твердої фази досліджуваного матеріалу визначають з допомогою формули

$$V_T = V_1 - V_p \quad (1)$$

Після цього з посудини Ле-Шательє для визначення питомої ваги зливають першу робочу рідину, заливають на її місце другу робочу рідину, об'єм якої теж рівний  $V_p$ , і визначають об'єм  $V_2$ , що займає друга робоча рідина з зануреним у неї зразком досліджуваного матеріалу. Загальний об'єм досліджуваного матеріалу визначають з допомогою формули

$$V_0 = V_2 - V_p \quad (2)$$

Пористість досліджуваного матеріалу визначають з допомогою формули

$$\varepsilon = \frac{V_0 - V_T}{V_0} = \frac{V_2 - V_1}{V_2 - V_p} \quad (3)$$

Для досягнення ефекту нерозчинення робочих рідин в якості першої робочої рідини використовують неполярні рідини, в якості другої робочої рідини використовують полярні рідини.

Приклади першої і другої робочих рідин наведені в табл.1.

Приклад конкретного виконання.

Підготовляють п'ять зразків з технічного напівгрубошерстного войлоку, розміри яких приблизно рівні 5мм × 10мм × 70мм.

В посудину Ле-Шательє для визначення питомої ваги заливають бензол об'ємом  $V_p$ , занурюють перший зразок досліджуваного матеріалу, видержують його 5 - 10 хвилин, визначають об'єм  $V_1$  і з допомогою формули (1) визначають об'єм твердої фази зразка досліджуваного матеріалу. Для визначення загального об'єму зразка досліджуваного матеріалу з посудини зливають бензол, не зв'язаний з структурою зразка досліджуваного матеріалу, заливають воду в кількості, рівній об'єму  $V_p$ , визначають об'єм  $V_2$ , який займає вода і занурений в ній зразок досліджуваного матеріалу і з допомогою формул (2) і (3) визначають загальний об'єм і пористість першого зразка досліджуваного матеріалу. Досліди проводять з кожним заготовленим зразком і на основі одержаних результатів визначають середнє значення пористості технічного напівгрубошерстного войлоку з допомогою формули

$$\varepsilon = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3 + \varepsilon_4 + \varepsilon_5}{5} \quad (4)$$

Результати лабораторних досліджень наведені в табл.2.

Середнє значення пористості досліджуваного технічного напівгрубошерстного войлоку рівне  $\varepsilon = 0,885 \text{ м}^3/\text{м}^3$ .

Перша робоча рідина	
Бензол Бензин Керосин	

№ зразка	$V_p$ , мл.л.	$V_1$ , мл.л.	$V_2$ , мл.л.	$V$ , мл.
1	12,0	12,6	0,6	15
2	12,0	12,5	0,5	16
3	12,0	12,4	0,4	16
4	12,0	12,4	0,4	15
5	12,0	12,4	0,4	16