



УКРАЇНА

(19) UA (11) 60041 (13) U
(51) МПК (2011.01)
B81B 3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ФІЛЬТРІВ НА ОСНОВІ ПЛІВКОВОЇ ТРЕКОВОЇ (ЯДЕРНОЇ) МЕМБРАНИ

1

2

(21) u201013509

(22) 15.11.2010

(24) 10.06.2011

(46) 10.06.2011, Бюл.№ 11, 2011 р.

(72) МЕЛЬНИКОВ ОЛЕКСАНДР ІГНАТОВИЧ

(73) МЕЛЬНИКОВ ОЛЕКСАНДР ІГНАТОВИЧ

(57) Установа для контролю якості фільтрів на основі плівкової трекової (ядерної) мембрани, яка відрізняється тим, що містить компресор, блок

повітряних фільтрів, генератор аерозольних часток, ежектор, перемикач потоку повітря із двома режимами, фільтр, що послабляє концентрацію аерозольних часток у потоці повітря, герметичну тестуючу камеру, у якій розташовано мембранний фільтр, що контролює, лічильник аерозольних часток, ротаметр для установлювання робочого режиму по повітряному потоці, персональний комп'ютер.

Корисна модель належить до області виробництва побутових фільтрів для очищення питної води, в основі яких лежить застосування плівкової трекової (ядерної) мембрани.

У процесі виробництва такої мембрани або в процесі установки її в конструкцію фільтра мембрана може одержати uszkodження, не видимі оком, у результаті чого розмір uszkodження може виявитися таким, що фільтр не буде виконувати призначені йому функції - не буде затримувати забруднення визначених габаритних розмірів, тобто не буде забезпечувати належної якості очищення питної води.

Необхідно перевірити наявність дефектів мембрани, тобто наявності в мембрані uszkodжень - отворів, проколів, діаметр яких більше, ніж основний діаметр пор на мембрані.

Звичайно для контролю якості мембранних фільтрів користуються електронним мікроскопом. Однак неможливо перевірити всі отвори на поверхні мембрани, коли щільність цих отворів досягає сотні мільйонів на один квадратний сантиметр, наприклад, трекова мембрана з діаметром пор 0,3 мікрона має до 400 мільйонів отворів на один квадратний сантиметр. У процесі виробництва такої мембрани виробляється вибірково контроль розміру пор мембран методом визначення крапки пухирця: з кожних 20-30 погонних метрів мембрани вирізьблюється шматочок площею 20-25 квадратних сантиметрів і виробляється контроль якості по параметрах "крапка пухирця" і вибірково виробля-

ється контроль на електронному мікроскопі. Цей метод узятий за прототип [ГОСТ РФ: Р 50516-93 Мембрани полимерные]

До недоліків такого виду контролю можна віднести наступні аспекти:

- контроль виробляється вибірково - усього 0,0003 % від загальної площі мембрани.

- Зазначені види контролю дороги, одна підготовка зразка мембрани для роботи на електронному мікроскопі займає кілька годин і вимагає застосування покриття зразка тонким шаром золота.

- Навіть на електронному мікроскопі забезпечити контроль пор щільністю до 400 мільйонів на один квадратний сантиметр людське око не в змозі, сприймається загальна картина розподілу пор по поверхні мембрани з оцінкою розміру окремих пор, а не всієї маси пор.

- Контроль розміру пор мембран методом визначення крапки пухирця, що заснований на продавлюванні крізь мембрану стисненого повітря в дистильованій воді або спирті й спостереження прояву ефекту "закипання" робочої рідини, куди встановлена досліджувана мембрана, також дає усереднену оцінку діаметра пор досліджуваної мембрани.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення установки для контролю якості фільтрів на основі плівкової трекової (ядерної) мембрани, яка б за рахунок продуву контрольованої мембрани потоком повітря, насиченого однорідними, визначеного розміру кристалами солей натрію або

UA (11) 60041 (13) U

калію, і фіксування на виході мембрани лічильником елементарних часток наявності або відсутності цих кристалів, надійно й об'єктивно визначалася б цілісність мембрани - наявність невидимих незброєним оком одиничних дефектів типу порив, прокол, у результаті чого можна об'єктивно контролювати якість мембрани в кожному фільтрі, завдяки чому браковані фільтри не попадали б на реалізацію споживачеві.

Поставлена задача вирішується шляхом створення установки для контролю якості фільтрів на основі плівкової трекової (ядерної) мембрани, що містить у собі компресор, блок повітряних фільтрів, генератор аерозольних часток - кристалів калію або натрію, зі свідомо відомими, стабільними габаритними розмірами, ежектор, перемикач потоку повітря на два режими, фільтр для ослаблення концентрації аерозольних часток у потоці повітря, герметичну тестуючу камеру, у якій розташовано мембранний фільтр, що контролює, лічильник аерозольних часток, ротаметр-витратомір повітря для установлювання робочого режиму по повітряному потоці, персональний комп'ютер.

Схема установки представлена графічно на кресленні. Установка складається з наступних вузлів і деталей:

1. Джерело стисненого повітря (компресор)
2. Блок підготовки чистого повітря (блок повітряних фільтрів)
3. Ежектор - пристрій насичення потоку стисненого повітря аерозольними частками
4. Генератор аерозольних часток - однорідних по розмірах кристалів, що утворюються з розчину солей натрію або калію; дані кристали мають мінімальний розмір у районі 0,4 мікрона; стабільні габарити кристалів пояснюються самою природою утворення кристалів конкретної речовини, у цьому випадку солей натрію або калію.
5. Перемикач потоку повітря (має два режими: КАЛІБРУВАННЯ-РОБОТА)
6. Фільтр, що послабляє, 1/1000 - фільтр, що знижує в 1000 разів концентрацію аерозольних часток у потоці повітря для режиму калібрування схеми.
7. Герметична тестуюча камера, у якій розташовано мембранний фільтр, що контролюють.
8. Лічильник аерозольних часток, здатний контролювати кристали розміром 0,3 мікрона й більше.
9. Ротаметр-витратомір повітря для установлювання робочого режиму по повітряному потоці.
10. Персональний комп'ютер, що виконує наступні функції: включення лічильника на період часу 6 сек.; рахунок кристалів, що пролетіли через лічильник за період часу 6 сек.; відображення кількості кристалів, що пролетіли через лічильник, на екрані ПК; присвоєння чергового номера виміру та формування бази даних за результатами проведених вимірів.

Установка працює таким чином:

Джерело стисненого повітря (1) подає повітряний потік на блок повітряних фільтрів (2), очищений повітряний потік (2,8-3,0 л/хв - контролюється вимірником потоку ротаметром "9"), проходячи крізь ежектор (3), насичується аерозольними част-

ками (кристалами солей натрію або калію) з їхнього розчину (4).

Далі можливі два шляхи повітряного потоку, насиченого кристалами:

- У режимі "КАЛІБРУВАННЯ", перемикач режимів (5) перебуває в положенні (К), потік повітря надходить на фільтр (6), що послабляє концентрацію кристалів у потоці в 1000 разів (фільтр 1/1000), після чого потік з ослабленою концентрацією попадає через порожню (досліджуваний фільтр не встановлений) тестуючу камеру (7) і далі на лазерний лічильник (8), що протягом контрольного часу (6 секунд) оцінює реальну концентрацію кристалів у потоці повітря. Цей режим призначений для оцінки правильності підготовки концентрації розчину солей натрію або калію й для захисту лазерного лічильника від перевантажень.

- За допомогою перемикача потоку повітря (5) у положення "РОБОТА" (Р) потік повітря, насичений кристалами, попадає в герметичну камеру (7), у якій встановлений контрольований фільтр, відбувається продувка мембран контрольованого фільтра. Далі включається лічильник (8) протягом 6 секунд і виробляється обробка сигналу лічильника персональним комп'ютером (10), результат висвітлюється на екрані комп'ютера. У випадку, якщо на екрані комп'ютера висвітлюється показання "0" - це означає, що жоден кристал не проникнув крізь контрольовану мембрану, такий фільтр є якісним і для нього випускається сертифікат якості. Якщо на екрані комп'ютера висвітлиться яка-небудь цифра від "1" і вище - це значить, що в мембрані є ушкодження, через яке проскочив 1 або більше кристалів. Такий фільтр бракується.

Суть контролю полягає в тому, що, якщо в потік повітря, що продуває фільтр, увести хмару визначеного роду кристалів, що характеризуються стабільними геометричними розмірами, і потім направити цей потік повітря, насичений цими кристалами, на контрольований фільтр, а на виході фільтра встановити лічильник часток, що дозволяє вважати навіть 1 кристал, то ми зможемо об'єктивно контролювати якість мембрани в кожному фільтрі.

Такий метод контролю дозволяє виявити навіть один отвір, що не відповідає розмірам контрольних кристалів, тому що таких кристалів у потоці повітря, спрямованого на мембрану, сотні тисяч. Кількість кристалів у потоці повітря визначається концентрацією розчину солей натрію або калію, з якого хмара кристалів через ежектор попадає в потік повітря й направляється на продувку контрольованої мембрани. Критерій оцінки якісної мембрани в цьому випадку - це нульове показання лічильника при контролі конкретного фільтра.

Якщо ж мембрана фільтра має ушкодження, порівняне або перевищує розмір кристала, то кристали будуть пролітати крізь це ушкодження в мембрані, і лічильник буде вважати кристали, що пролетіли, і тим самим покаже, що даний фільтр бракований і не підлягає реалізації споживачеві. Результати контролю фіксуються на екрані монітора персонального комп'ютера.

Крім робочого режиму в установці присутній режим калібрування - це коли потік повітря, наси-

чений аерозольними частками, направляється через фільтр, що послабляє з кількістю 1/1000, безпосередньо на лічильник аерозольних часток, де контролюється ступінь насичення потоку повіт-

ря аерозольними частками.

Установка дозволяє якісно й надійно визначати якісні фільтри й відбраковувати дефектні.

