УДК 678.743.41:66.081.6

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ ТОНКОШАРОВИХ ПТФЕ З КЕРОВАНОЮ ПОРОВОЮ СТРУКТУРОЮ

Іван МАКАРЕНКО, Костянтин НЕКЛЕЙОНОВ

Здобувачі вищої освіти спеціальності G11 Машинобудування

Державний біотехнологічний університет

м. Харків, Україна

Анотація: *У роботі розглянуто технологію формування тонкошарових пористих фільтрувальних елементів на основі політетрафторетилену (ПТФЕ) методом зрізу заготовок на мікротомі. Наведено принципову схему розробленої установки, порядок підготовки ножа та заготовки, способи закріплення заготовки фільтрувального матеріалу на предметному столику.*

Ключові слова: *ПТФЕ, тонкошарові фільтрувальні елементи, мікротом, пориста структура, вакуумне закріплення.*

Надійність систем тонкого очищення рідин визначається стабільністю структурних характеристик фільтрувального матеріалу (товщиною шару, розміром пор і рівномірністю пористої структури) [1]. У зв'язку з цим актуальною є розробка технології формування тонкошарових фільтрувальних елементів на основі політетрафторетилену з контрольованою товщиною шару, здатних забезпечити тонкість очищення від 1 до 5 мкм.

До тонкошарових фільтрувальних елементів відносять елементи із товщиною фільтрувального шару 0,2–1,0 мм. Отримання пористих фільтрувальних елементів на основі ПТФЕ з вказаною товшиною неможливо звичайними методами [2,3].

У роботі запропоновано новий підхід до формування тонкошарових пористих матеріалів на основі ПТФЕ відповідно якого спочатку формується пориста заготовока товщиною до 12 мм, після чого здійснюється її пошарове мікротомне різання на санному мікротомі МС-2 з отриманням тонких зрізів заданої товщини.

Розроблена схема установки наведено на рис. 1

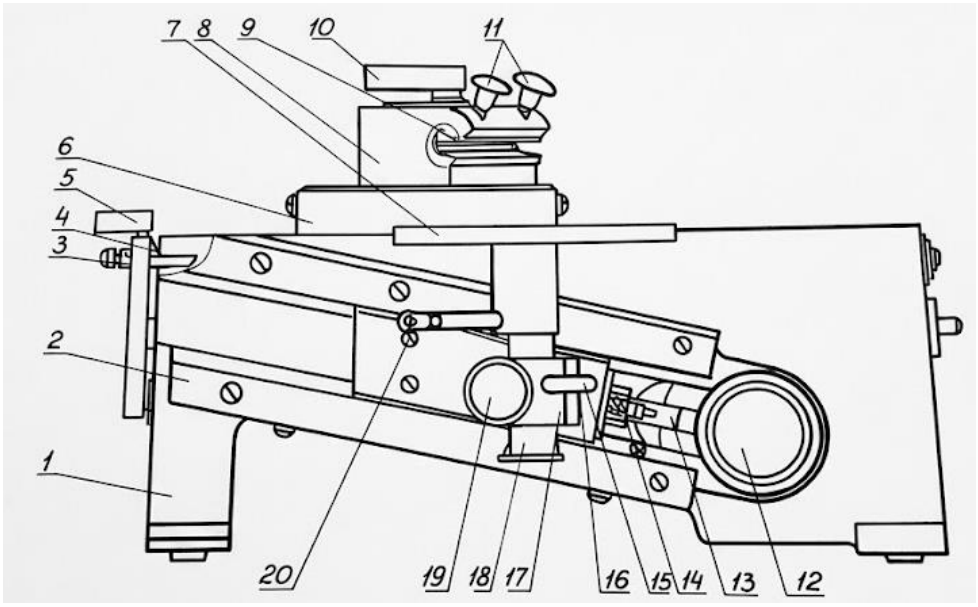


Рис. 1. Принципова схема мікротома МС-2: 1 - станина; 2 - напрямна; 3 - шкала; 4 - покажчик; 5, 15 - фіксатор; 6 - супорт; 7 - столик; 8, 9 - тримач; 10, 20 - рукоятка; 11, 19 - ручка; 12 - лімб; 13 - мікрогвинт; 14 - півгайка; 16 - каретка; 17 - призма; 18 - повзун.

Заготовка закріплюється на столику склеюванням або вакуумним способом. При склеюванні клей типу ПВА наносять тонким шаром, який підсихає 20 хв, після чого заготовку встановлюють під вантажем на шар клею. Вакуумне закріплення здійснюється розрідженням у порожнині під заготовкою протягом усього часу зрізання. У порівнянні зі склеюванням, цей спосіб відзначається високою швидкістю виготовлення тонкошарових пористих матеріалів на основі ПТФЕ.

Принципова схема роботи мікротома полягає в наступному: заготовка з оптимальною висотою 12 мм закріплюється на предметному столику 7, а зрізи заданої товщини отримують прецизійним переміщенням столика із заготовкою у вертикальному напрямку. Після кожного зрізу столик з заготовкою піджимається на висоту, що дорівнює товщині фільтрувального шару. Механізм підйому столика складається з призми 17 на каретці 16, повзуна 18, що переміщується при обертанні ручки 19, двох півгайок 14 та мікрогвинта 13.

Якість зрізів залежить від заточки й правки ножа згідно з інструкцією до мікротома. Ніж мікротома закріплюється ручками 11 у ножетримачі 9 на

супорті 6; тримач 8 повертається на потрібний кут, від якого залежить якість зрізів, а також від положення ножа відносно напрямних 2 станини 1.

Порядок отримання зрізів: заготовку підводять впритул до ножа обертанням ручки 19 та фіксують гвинтом 15, а далі лімбом 12 встановлюють товщину зрізу, та переміщуючи супорт з ножем за ручку 6, виконують зріз тонкошарового пористого матеріалу.

Таким чином, розроблена технологія дозволяє отримувати тонкошарові пористі матеріали на основі ПТФЕ товщиною 0,2–1,0 мм із тонкістю очищення від 5 мкм до 0,5–0,8 мкм, а вакуумний спосіб закріплення заготовки підвищує продуктивність процесу порівняно з клейовим, що важливо при виготовленні серій елементів для тонкого очищення рідин.

Список використаних джерел

1. ZHANG, Wenzheng, Jiumao CAI, Guo-liang ZHAI, Lei SONG and Mouchao LV. Experimental Study on the Filtration Characteristics and Sediment Distribution Influencing Factors of Sand Media Filters. Water. 2023. Vol. 15 (24). DOI:https://doi.org/10.3390/w15244303

2. Калюжный А.Б., Платков В.Я., Калюжный Б.Г. Формирование давлением структуры и свойств пористых материалов на основе фторопласта-4. - Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. - 2017. - Вип. 183. - С. 39-44.

3. A.B.Kalyuzhny., V.Ya.Platkov :"High porosity tetrafluroethylene polymer for water separation from diesel fuel". Functional Materials 9, No.2 2002 p. 90-93

Abstract. *This work presents a technology for producing thin-layer porous FEP(Ts) filtering elements from PTFE by microtome slicing, including the setup schematic, knife and billet preparation, adhesive and vacuum billet-fixing method.*

Keywords: *PTFE, thin-layer filtering elements, microtome, porous structure, vacuum fixation, filtration fineness.*

Науковий керівник:
Калюжний О.Б.
канд. техн. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет