

ВИРОБНИЦТВО ПРОДУКЦІЇ З ФТОРОПЛАСТУ-4 В УКРАЇНІ В ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД: АНАЛІЗ ТА СТРАТЕГІЇ ВИРІШЕННЯ

О.Б. Калужний, канд. техн. наук, доц. (ДБТУ, Харків)

В.Я. Платков, д-р фіз.-мат. наук, проф. (СНУ ім. В. Даля, Київ)

Пористі полімери мають різноманітні застосування: фільтрація і сепарація, оптичні волокна, біомедичні імпланти, тканинна інженерія, каталітичні підкладки, тепло- та звукоізоляція, іонні теплообмінники, паливні елементи, капілярні насоси, аератори, сорбенти, глушники, взуття, одяг та інше. Серед них все більшого інтересу набуває пористий фторопласт-4 завдяки своїм унікальним фізико-хімічним властивостям:

- надзвичайно висока хімічна стійкість до всіх мінеральних і органічних кислот, лугів, органічних розчинників, окислювачів, газів та інших агресивних середовищ;
- біологічна і фізіологічна інертність;
- можливість працювати в широкому діапазоні температур від - 269 °С до + 260 °С;
- низький коефіцієнт тертя;
- гідрофобність;
- високі діелектричні показники.

На кафедрі сервісної інженерії та технології матеріалів в машинобудуванні ім. О.І. Сідашенка Державного біотехнологічного університету м. Харків в лабораторії "Полімерних матеріалів" розроблені технологічні процеси виготовлення полімерних фільтруючих елементів, що забезпечують тонкість фільтрування 40, 20, 10, 5, 3, 1 мкм (рис.1).



Рис. 1. Вироби з пористого фторопласту-4

Технологія виготовлення пористого фторопласту-4 складається з наступних етапів:

1. **Підготовка пороутворювача.** В якості пороутворювача використовувались NaCl або NaHCO₃, які після подрібнення в кульовому млині просівали крізь сито. Час подрібнення пороутворювача і розмір комірок сита обирали в залежності від необхідної дисперсності пороутворювача, що забезпечує виготовлення фільтроелементів з заданою тонкістю фільтрування.

2. **Підготовка порошкоподібного фторопласту-4.** Операція полягає в подрібненні фторопласту в стані поставки в стандартному змішувачі-подрібнювачі з частотою обертання 2000 об/хв на протязі 1 хв.

3. **Змішання компонентів.** Для підвищення рівномірності змішання компонентів, суміші, взяті в певному масовому співвідношенні, залежно від дисперсності пороутворювача (65 ÷ 80% масова частка пороутворювача в суміші) декілька разів протирали через сито з розміром комірок 500 мкм.

4. **Пресування заготовок фільтроелементів.** Заготовки фільтроелементів отримували шляхом двостороннього осьового компресійного пресування композиційної суміші в прес-формі з плаваючою матрицею при питомому тиску пресування 100÷150 МПа.

5. **Спикання заготівок фільтроелементів.** Заготівки розміщували в електропечі, яку розігрівали до температури 385⁰С з подальшою витримкою при цій температурі протягом 1,5 год. Спечені заготівки охолоджували разом з піччю.

6. **Вилуговування пороутворюючих речовин.** Охолоджену заготівку розміщували в ємності з водою, попередньо підігрітою до температури 60⁰С. Водорозчинний пороутворювач видалявся протягом 5÷12 год., в залежності від товщини фільтроелементу.

7. **Сушка готових фільтроелементів.** Готові фільтроелементи сушать в електричних шафах при температурі 100÷150 ⁰С протягом 3÷5 год.

Розроблені та виготовлені експериментальні партії фільтруючих елементів впроваджені:

- у фільтрах водомаслогідрокремлювачів (в автомобілебудуванні, на підприємствах з виробництва медичних препаратів, на пивзаводах, на лікєро-горілочних заводах і заводах по виробництву безалкогольних напоїв);

- у фільтрах для очищення стислого кисню (на підприємствах військово-промислового комплексу й у медичній промисловості);

- у фільтрах для очищення вуглекислого газу (при виробництві безалкогольних напоїв, де необхідне очищення вуглекислого газу від вологи й механічних домішок);

- у фільтрах-сепараторах (у газодобувній промисловості для очищення природного газу від конденсату, пластової води й механічних домішок);

- у вугільній промисловості для очищення шахтного газу, який використовують як паливо в газотурбінних й газопоршневих установках для одержання електроенергії й тепла;

- у паливних фільтрах тонкого очищення палива в легкових і вантажних автомобілях;

- у масляних фільтрах гідроприводів верстатів, у тому числі з ЧПК, для заміни штатних імпорتنих фільтрів, що відробили ресурс;

- у масляних фільтрах в енергетиці й машинобудуванні для очищення трансформаторних, турбінних й індустриальних масел.

В Україні, як і в багатьох інших країнах, зараз спостерігаються проблеми з постачанням сировини для виготовлення фторопласту-4. Це пов'язано з низкою факторів, включаючи:

- **Війна в Україні:** Війна призвела до руйнування інфраструктури, логістичних ланцюгів та виробничих потужностей, що ускладнює постачання сировини та готової продукції.

- **Глобальний дефіцит:** Світовий дефіцит деяких ключових компонентів.

- **Зростання цін:** Ціни на сировину та енергоносії значно зросли, що робить виробництво фторопласту-4 більш дорогим.

ДЕЯКІ ПОТЕНЦІЙНІ РІШЕННЯ ЦИХ ПРОБЛЕМ:

1. **Диверсифікація постачальників** фторопласту-4 є важливою стратегією для українських виробників для зменшення ризиків, що пов'язані з залежністю від одного або декількох постачальників сировини, особливо в умовах поточних проблем з постачанням, викликаних війною в Україні.

Переваги диверсифікації:

- Зниження ризиків. Перебої з постачанням з одного джерела не призведуть до зупинки виробництва.

- Більш конкурентні ціни. Можливість отримати кращі ціни та умови від різних постачальників.

- Підвищення стійкості ланцюгів постачань. Більш стійкий ланцюг постачань краще протистоїть непередбаченим обставинам.

2. **Підтримка уряду.** Уряд України може надати **кілька видів підтримки** виробникам фторопласту-4, щоб допомогти їм впоратися з проблемами з постачанням сировини та іншими викликами, пов'язаними з війною в Україні:

- **Фінансова допомога.** Уряд може надати виробникам фторопласту-4 пільгові кредити, гранти або субсидії, щоб допомогти їм фінансувати модернізацію виробництва, диверсифікацію постачальників або інші заходи, спрямовані на підвищення стійкості.

- Податкові пільги. Уряд може запропонувати виробникам фторопласту-4 податкові пільги, такі як зниження податку на прибуток або податкові канікули, щоб стимулювати інвестиції та виробництво.

- Дослідження та розробки. Уряд може фінансувати дослідження та розробки нових методів виробництва фторопласту-4, які менш залежні від імпортової сировини.

3. Інновації. Виробництво виробів з фторопласту-4 в Україні залежить від імпортової сировини, що робить цю галузь вразливою до геополітичних та економічних факторів. Українські виробники повинні інвестувати в дослідження та розробки нових методів виробництва сировини фторопласту-4. Переваги іновацій:

- Зменшення залежності від імпорту, що призводить до більшої стійкості української економіки та меншої уразливості до зовнішніх факторів.

- Стимулює розвиток української хімічної промисловості та дозволяє створити нові робочі місця.

- Нові методи виробництва можуть бути більш економічними, що може призвести до зниження цін на фторопласт-4 та його кінцеві продукти.

4. Заміна фторопласту-4. У деяких випадках фторопласт-4 може бути замінений іншими матеріалами, які не мають таких проблем з постачанням. Можливі напрямки заміни включають:

- Дослідження та розробка нових полімерних матеріалів зі схожими або кращими характеристиками, ніж у фторопласту-4, може бути спрямована на створення більш доступних та економічних альтернатив.

- Модифікація існуючих полімерів або композитних матеріалів може підвищити їхні властивості, щоб вони могли замінити фторопласт-4 у певних застосуваннях.

- Врахування можливості використання інших матеріалів, таких як кераміка, метали або скло, як заміну фторопласту-4 у відповідних застосуваннях.

ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ВІТЧИЗНЯНИХ АВТОТРАКТОРНИХ ЗАСОБІВ ВИКОРИСТАННЯМ ПЕРСПЕКТИВНИХ СИСТЕМ НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ

В.М. Манойло, д-р техн. наук, доц. (ДБТУ, Харків)

М.Г. Макаренко, доц. (ДБТУ, Харків)

І.О. Шевченко канд. техн. наук., доц. (ДБТУ, Харків)

Ю.Ю. Козлов, м.н.с. (УкрНДІПВТ ім. Леоніда Погорілого)

Значне використання автотракторних засобів (АТЗ) в сучасному світі призвело до значних екологічних проблем, пов'язаних з викидами відпрацьованих газів (ВГ). Ці гази містять різноманітні токсичні сполуки, які можуть шкодити як здоров'ю людини, так і навколишньому середовищу. У зв'язку з цим актуальною стає проблема підвищення екологічної безпеки вітчизняних АТЗ шляхом використання перспективних систем нейтралізації відпрацьованих газів. Допустимі граничні показники викиду відпрацьованих газів для дизельних двигунів у Європі досить жорсткі (рис. 1).

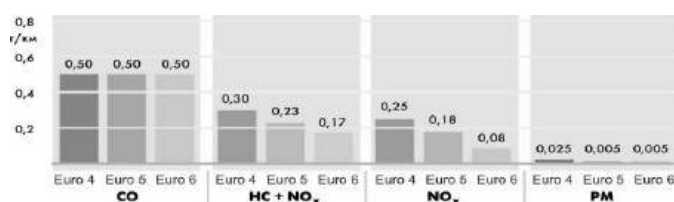


Рис. 1 Допустимі граничні показники викиду відпрацьованих газів для дизельних двигунів у Європі