

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ФІЛЬТРУВАННЯ НА ВИРОБНИЦТВІ ОЛІГОЕФІРАКРИЛАТІВ МГФ-9

Ткачук О.О., студентка 4 курсу

(Харківський національний економічний університет ім. Семена Кузнеця)

Технологічний процес виробництва олігоефіракрилатів МГФ-9 на ПрАТ«Армопласт» має дві важливі стадії, під час яких відбувається фільтрація толуольного розчину та очисне фільтрування безпосередньо олігоефіракрилату. Процеси фільтрації в хімічному виробництві мають, як правило, більш складний характер, ніж фільтрація в інших галузях. Від якості фільтрації залежить якість кінцевого продукту, а значить, що й прибуток підприємства та його репутація.

У цеху ДЦСС, відділенні №1, де відбувається виробництво олігоефіракрилату МГФ-9 встановлені два друк-фільтри. Друк-фільтр – це ємкісний фільтр, що працює під тиском. Такі фільтри призначені для фільтрації невибухонебезпечних речовин в температурних рамках від -20°C до $+200^{\circ}\text{C}$ [1].

При аналізі роботи всього підприємства та цеху ДЦСС, відділення №1 з виготовлення олігоефіракрилату МГФ-9 було виявлено, що фільтри, які використовуються на виробництві, мають низьку продуктивність і проблеми з якістю фільтрації. Тому для вдосконалення технологічного процесу було запропоновано використовувати новий фільтруючий матеріал, тобто дещо змінити фільтруючі перегородки в фільтрах. Це дасть змогу підвищити якість фільтрації, її чистоту, та дещо скоротити час операцій фільтрування, а значить, покращити якість продукту, що виготовляється.

Переваги використання друк-фільтрів: можливість здійснювати фільтрацію в інертній атмосфері; відсутність контакту зовнішнього середовища і оператора з речовиною – робота в стерильних умовах, з чутливими і токсичними речовинами; можливість обігріву або охолодження фільтруючої ємності через парову сорочку під дією пари або води; більш висока продуктивність за рахунок збільшення рушійної сили процесу за допомогою підвищення тиску; широкий діапазон застосування робочих температур і тиску; швидка і ефективна сушка осаду [2].

На даному виробництві встановлено два друк-фільтри моделей ДСЕов 0,2-11-12-01 та ДСЕов 0,4-11-12-01. Стосовно фільтруючого матеріалу, тобто бельтингу, який використовується на даних фільтрах, то необхідно вжити заходів по усуненню цих недоліків.

Вже було відмічено, що на підприємстві виконується фільтрація рідин, кінцевим продуктом якої є фільтрат. У таких випадках дуже важливо правильно підібрати фільтрувальну тканину. Низькопрониклива тканина забезпечить високу чистоту фільтрату, але збільшить вологість осаду і знизить продуктивність фільтру. Ефект від високопроникливої тканини буде прямо протилежним, тобто швидкість процесу фільтрації буде великою, але фільтрат буде містити багато

домішок [2]. Тому для більшої якості фільтрації треба правильно підібрати фільтруючий матеріал.

Головне призначення фільтрувальної тканини – уловлювання твердих частинок з рідин. Функціонально така тканина є перегородкою, на якій осідають частинки. Сучасні фільтрувальні тканини дозволяють вловлювати частинки до 1,0 мкм з рідин [3].

Як було сказано, на виробництві використовують бельтинг. Недоліками бельтинг-полотна, яке використовують як фільтруючу тканину, є швидкий знос (оборотність 60-80 разів) і забивання полотна частинками маси і різке погіршення фільтрації. Кращі результати отримують при використанні нейлонового або капронового полотна або ж при спільному їх використанні з бельтинг-полотном, так як поліпшуються умови фільтрації, подовжується термін служби, скорочується витрата полотна на 1 т фільтрувальної маси до 0,42 м².

Тому на ПрАТ «Армопласт» для покращення якості фільтрації та зменшення витрат на супутні матеріали було запропоновано впровадити деякі зміни. Фільтруючу перегородку (бельтинг) необхідно дещо вдосконалити, шляхом комбінування двох фільтруючих тканин – бельтингу та капрону. Ці дві матерії мають різні властивості, які будуть доповнювати одна одну, покращуючи якість фільтрації та подовжуючи термін служби фільтруючої перегородки.

Бельтинг застосовується при фільтруванні розчинів в якості фільтрувального матеріалу не лише в хімічній промисловості. Бельтинг виробляється полотняним переплетенням з крученої бавовняної пряжі, а більш міцні сорти – із застосуванням хімічних волокон [3].

Допоміжною тканиною вибрано поліамідне (капронове) волокно. Тканина має чудові властивості по відношенню до будь-яких фізичних навантажень і стійка до лужного середовища. Капрон розчинний у концентрованих кислотах. Фільтрувальна поліамідна тканина здатна тривало працювати при температурах до 90 °С.

Таким чином, використання двох фільтрувальних тканин дасть можливість використовувати їх властивості так, щоб вони доповнювали одна одну. Наприклад, поліамідна тканина має більшу водопроникність, тобто спочатку велика кількість рідини буде проходити через капрон, залишаючи на ньому великі частинки домішок, а потім вже через бельтинг полотно, щоб зовсім відфільтрувати маленькі частки домішок.

Це дасть змогу підвищити якість фільтрації завдяки подвійному бар'єру та знизити знос полотна, а значить скоротити витрати на допоміжні матеріали. Тобто, якщо раніше на 1 т олігоєфіракрилату МГФ-9 необхідно було 2,6 м² бельтинг-полотна, то тепер витрати на 1 т фільтрувальної маси скорочуються до 0,42 м² кожного полотна – усього 0,84 м². Продуктивність фільтру завдяки високій водопроникності капрону не знизиться, тобто кількість фільтрату за певну одиницю часу буде тією ж.

Таким чином, можемо стверджувати, що вимоги, щодо вибору оптимальної фільтруючої перегородки задовільнені: термін служби подовжується, якість фільтрації покращується, продуктивність фільтру не змінюється, витрати на допоміжні матеріали скорочуються.

Розрахунок і порівняння витрат, собівартості установки лише бельтинг-полотна та використання фільтруючої перегородки з двох тканин – поліамідної та бельтингу представлені в табл. 1.

Економії коштів ми досягли завдяки збільшенню терміну служби фільтруючого полотна та скороченню його зносу. Витрати на фільтруючі матеріали будуть менші.

Крім того, використання подвійної фільтруючої перегородки дозволить підвищити якість фільтрування. Олігоефіракрилат МГФ-9 може бути вищого сорту та першого сорту, які відмінні між собою процентним співвідношенням олігоефіракрилатів і толуолу.

Ціна на продукт різного сорту дещо відрізняється. Продукт вищого сорту має більш ширше застосування, а значить і більший попит. В табл. 2 наведений розрахунок прибутковості за рахунок збільшення частки виробництва олігоефіракрилату МГФ-9 вищого сорту.

Таблиця 1

Порівняльна таблиця витрат

№	Вид витрат	Бельтинг	Бельтинг + капрон	
1	2	3	4	
1	Ціна за 1 м ² без ПДВ, грн.	83	Бельтинг Капрон	83 54
2	Ціна за 1 м ² з ПДВ 20%, грн.	99,6	Бельтинг Капрон	99,6 64,8
3	Кількість матеріалу на 1 т фільтрату, м ²	2,6	Бельтинг Капрон	0,42 0,42
4	Всього кількість матеріалу на 1 т фільтрату, м ²	2,6	0,84	
5	Всього випуск олігоефіракрилату МГФ-9, т/рік	10	10	
6	Витрати на фільтруючий матеріал на 1 т, грн	258,96	69,05	
7	Витрати на фільтруючий матеріал на річну програму, грн	2 589,6	690,5	
8	Загальна економія, грн.	1 899,1		

Таблиця 2

Розрахунок додаткового прибутку

Найменування показника та одиниці виміру	Значення величини с граничними відхиленнями
--	---

	Вищий сорт	Перший сорт
1	2	3
Зовнішній вигляд	Прозора рідина від жовтого, зеленого до темно-коричневого кольору без механічних домішок	Прозора рідина від жовтого, зеленого до темно-коричневого кольору. Допускається наявність невеликої кількості часток у вигляді волокон і точок
Масова частка толуолу,%, не більше	1,8	2,5
Масова частка води,%, не більше	0,1	Не нормується
Масова частка основної речовини, %, не менше	98,0	97,5
Співвідношення часток виробництва до зміни технологічного процесу, %	45	55
Співвідношення часток виробництва після зміни технологічного процесу, %	60	40
Ціна продукту за 1 кг, грн	100	77
Річний прибуток від виробництва 10 т олігоєфіракрилату МГФ-9 до зміни технологічного процесу, тис. грн.	450	423,5

Закінчення табл. 2

Всього до зміни технологічного процесу, тис. грн	873,5	
Річний прибуток від виробництва 10 т олігоєфіракрилату МГФ-9 після зміни технологічного процесу, тис. грн.	600	308
Всього після зміни технологічного процесу, тис. грн	908	
Додатковий прибуток, тис. грн.	34,5	

Отже, після вдосконалення процесу фільтрації на виробництві загальна економія на допоміжних матеріалах складе 1 899,1 грн., а додатковий прибуток від збільшення частки продукту вищого сорту принесе 34 500 грн., бо якість фільтрації покращується.

Науковий керівник докт. техн. наук, проф. Новіков Ф.В.

Список літератури: 1. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів. – Х. : НТУ «ХПІ». – 2013. – № 55 (1028). – 198 с. 2. Малигін Є.Н. Методика автоматизованого вибору та розрахунку фільтрів для розділення суспензій: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд.

техн. наук : Кафедра «Гнучкі автоматизовані виробничі системи» / Є.Н. Малигін, С.В. Карпушкін, С.Н. Маковеїв; ТДТУ. – Вестник ТДТУ. 2003. Том 9. № 4. – 10 с. **3.** Фільтри для рідин. Каталог. Частина II. Фільтри періодичної дії, фільтр-преси, патронні керамічні фільтри. – М.: ЦНТІхімнафтомаш, 2006. – 72 с.