

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ БАРАБАННОГО ВАКУУМ-ФІЛЬТРУ ДЛЯ ПРОМИВКИ КРОХМАЛЮ

Олексієнко В. О., канд. техн. наук, доц.,
Пупинін А. А., асист.,
Тішин В. С., студент

*Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного*

Крохмале-продукти, отримані з рослинної сировини (в основному з кукурудзи і картоплі), мають важливе народногосподарське значення і широко використовуються для харчових і технічних цілей.

В харчовій промисловості знаходять вживання, як власне крохмаль, так і різні види крохмале-продуктів.

Патока, наприклад, використовується як необхідна складова частина карамелі, при виготовленні варення, джемів, алкогольних і безалкогольних напоїв і являє собою суміш вуглеводів різної молекулярної маси: глюкози, мальтози та інших полісахаридів [1].

Численні дослідження вітчизняних та зарубіжних вчених показали значиму роль патоки у харчуванні людини, зробили одним із привабливих.

В крохмале-патоковій промисловості вакуум-фільтри застосовуються для промивки крохмалю після сепараторів або гідро-циклонів з метою додаткового видалення розчинних речовин, для отримання крохмальної суспензії підвищеної концентрації перед гідролізом на патоку шляхом розведення до потрібної ступені осаду, знятого з вакуум - фільтра, для передчасного зневоднення крохмалю перед сушкою, для зневоднення глютену у чистому вигляді або глютену з мезгою, а також для очищення патокових і глюкозних сиропів шляхом фільтрації через перегородку з наливним шаром із спеціальних фільтрувальних порошків.

Отже, барабані вакуум-фільтри – це сама велика група фільтрів безперервної дії і впроваджені на них адаптивні системи управління якісно дозволяють отримати великий економічний ефект.

Барабанні вакуум – фільтри є апаратами безперервної дії. В залежності від конструкції барабана фільтри можуть бути осередкові та без-осередкові. Найбільше розповсюдження в хімічній промисловості отримали барабані вакуум- фільтри з зовнішньою фільтруючою поверхнею [4].

Основними елементами конструкції даного фільтру є порожнистий барабан з перфорованою циліндричною поверхнею, який поділений на осередки, що утворені внутрішніми прямокутними перетинами і з'єднуються за допомогою з'єднувальних трубок і розподільного пристрою. За допомогою з'єднувальних трубок барабан кріпиться до порожнистої цапфи, яка жорстко з'єднується з порожнистим валом, який передає йому крутний момент від привода. Барабан частково занурений в резервуар з суспензією, де для запобігання осадження твердих частин повільно качається маятникова

мішалка. Перфорований металевий барабан, розподільна голівка якого зображена на рис. 1 покривається зверху фільтрувальною тканиною.

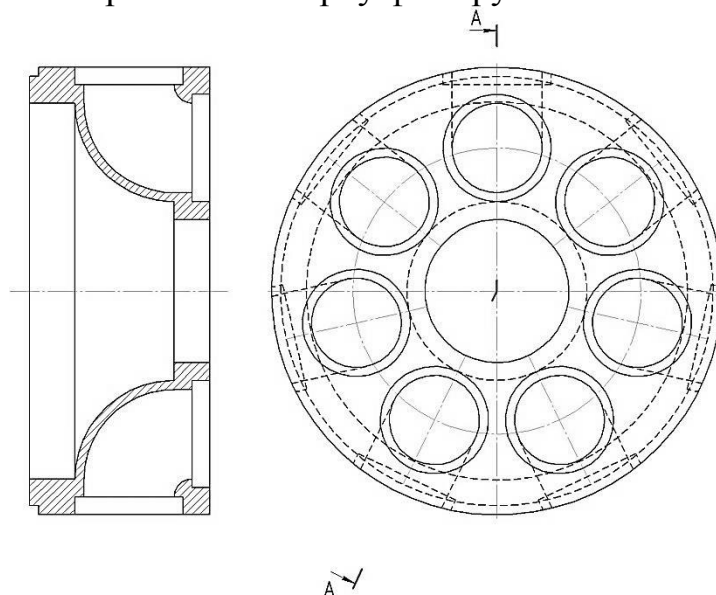


Рис. 1. Розподільна голівка барабану.

При обертанні барабану кожен осередок з'єднується трубкою з різноманітними порожнинами нерухомої частини розподільного пристрою і проходить послідовно зони фільтрування, першого обезводнення, промивки, другого зневоднення, видалення осаду, регенерації тканини. В зоні фільтрування, осередок доторкається з суспензією, яка знаходиться у резервуарі і з'єднується трубкою з порожниною розподільвача, яка з'єднується з джерелом вакууму. При цьому фільтрат через трубку і порожнину надходить у збірник, а на поверхні осередку утворюється осад.

У зоні першого зневоднення осад з'єднується з атмосферним повітрям, а осередок продовжує з'єднуватися з вакуумом. Рідка фаза із осаду відсмоктується.

У зоні промивки частково обезводнений осад із розбризкувала подається промивна рідина, а осередок з'єднується з вакуумом – лінією, по якій ця рідина надходить у другий збірник.

У зоні другого обезводнення промивний осад знову з'єднується з атмосферним повітрям, а осередок залишається у вакуум – лінії.

Для запобігання на осаді тріщин під час промивки та наступного зневоднення на нього накладається нескінчена стрічка, яка переміщується разом з осадом в наслідок сили тертя, згладжуючи та розрівнюючи його поверхню.

В зоні видалення осаду осередок крізь трубку з'єднується з порожниною стиснутого повітря, під дією якого осад розрихлюється, відділяється від тканини, після чого повзе по поверхні ножа і поступає на подальшу обробку.

У зоні регенерації тканина продувається стиснутим повітрям. Для запобігання розтягування при продувці тканина притискається до поверхні барабану намотаним тонким дротом.

Для наступного з'єднання кожного осередку з джерелами вакууму, або

стиснутого повітря слугує розподільний пристрій.

Стандартні барабанні вакуум – фільтри з поверхнею фільтрації 10 м² мають барабан діаметром 2,6м, довжиною 1,35м. Барабан обертається від електродвигуна потужністю 2,2 кВт з частотою 0,18 хв⁻¹ регулювання якої відбувається за допомогою коробки швидкостей.

Розрахунок необхідної поверхні фільтрування починається з вибору конструктивної модифікації барабанного фільтра. Так як суспензія невибухонебезпечна і неагресивна, то в першу чергу орієнтуємося на фільтр загального призначення.

Барабан і ванна загального призначення виготовляються із чавуну або сталі. При розділенні кислих і нейтральних суспензій, коли не допустиме потрапляння окислів заліза у фільтрат або осад, застосовуються фільтри, в яких всі деталі, що з'єднуються з суспензією або фільтром, зроблені із нержавіючої сталі, або прогумованих пластмас.

Подальше удосконалення таких фільтрів передбачає покращення умов перемішування суспензій у ванні, якості промивки і обезводнення осаду.

Важливе місце займає вибір раціонального методу зняття осаду з фільтруючої тканини.

Критерієм оптимізації є максимум продуктивності, обмеженнями - задана вологість або ступінь промивки осаду. При зміні параметрів суспензії змінюється ступінь проникливості осаду, про що отримує інформацію адаптивна система керування.

Впливаючи на режимні (керуючі) параметри фільтра (перепад тисків, частоту обертання барабану), адаптивна система в умовах, що змінилися, забезпечує максимум продуктивності при заданих характеристиках продукту.

Література:

1. Механізація переробної галузі агропромислового комплексу Підручник / О.В. Гвоздєв, Ф.Ю. Ялпачик, Ю.П. Рогач, М.М. Сердюк. — К.: Вища освіта, 2006. – 479 с.: іл.

2. Машина, обладнання та їх використання при переробці сільськогосподарської продукції / В.Ф. Ялпачик, В.О. Олексієнко, Ф.Ю. Ялпачик, К.О. Самойчук, О.В. Гвоздєв, В.Г. Циб, Н.О. Паляничка, В.І. Шевченко, Ю.О. Борхаленко, С.Ф. Буденко. Навчальний посібник: Практикум – Мелітополь: Видавничий будинок ММД, 2015. – 196с.

3. Бойко В.С., Самойчук К.О., Тарасенко В.Г., Загорко Н.П., Циб В.Г. Процеси і апарати харчових виробництв. Гідромеханічні процеси. Підручник. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019. 212 с.

4. О.І. Черевко, А.М. Поперечний. Процеси і апарати харчових виробництв: підручник / О.І. Черевко, А.М. Поперечний. — 2-е видання, доп. та випр. — Х.: Світ Книг, 2014. – 495 с.

5. Тарасенко В.Г., Лівик Н.В. Наукові основи і положення виробничих процесів харчової технології. URL: http://elib.tsatu.edu.ua/dep/mtf/ophv_13/ (дата звернення: 02.11.2021).