

ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗПИЛЮВАЛЬНОЇ СУШКИ ТЕРМОЛАБІЛЬНИХ РЕЧОВИН

Голубок Д.С., студ., Зубрій О.Г., к.т.н., доц.

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"

Визначено вплив характеристик факелу розпили на інтенсивність процесу зневоднення та якість отриманого продукту.

Определено влияние характеристик факела распыления на интенсивность процесса обезвоживания молока и качество полученного продукта.

Certainly influence of description of spray on intensity of process of dryer of milk and quality of the got product.

Ключові слова: розпилювальна сушка, термолабільні речовини, факел розпили, коефіцієнт тепло-віддачі.

Постановка задачі

Широке розповсюдження процесів сушіння в різних галузях народного господарства (в промислово розвинутих країнах на процеси обезводнення витрачається біля 8 % всієї енергії) свідчить про їх важливу роль в техніці.

Одним з поширених методів зневоднення є розпилювальна сушка, що використовується для отримання порошкоподібного продукту з рідких та пастоподібних речовин. Основними перевагами цього способу є висока інтенсивність масо- та теплообмінних процесів. Останнє набуває особливої ваги при висушуванні термолабільних, чутливих до високих температур матеріалів. Оскільки при розпилювальній сушці час перебування частинок в об'ємі сушильної камери достатньо малий (5-30 с) та через високу інтенсивність випаровування вологи, температура матеріалу, навіть в зоні високих температур теплоносія, є низькою, близькою до температури рівноважного випаровування (температури мокрого термометра).

Можливість використання теплоносія з високою температурою при збереженні якісних показників кінцевого продукту, висока степінь дисперсності порошку та інтенсивність тепломасообмінних процесів, можливість регулювання його властивостей дозволяють вважати розпилювальний метод одним з найбільш прогресивних методів зневоднення рідких та пастоподібних матеріалів.

Серед головних недоліків розпилювального методу сушіння слід зазначити складність та високу вартість обладнання для розпилення та уловлювання пиловидного порошку з відпрацьованого теплоносія, високі і головне не рівномірність розміру розпиленних крапель.

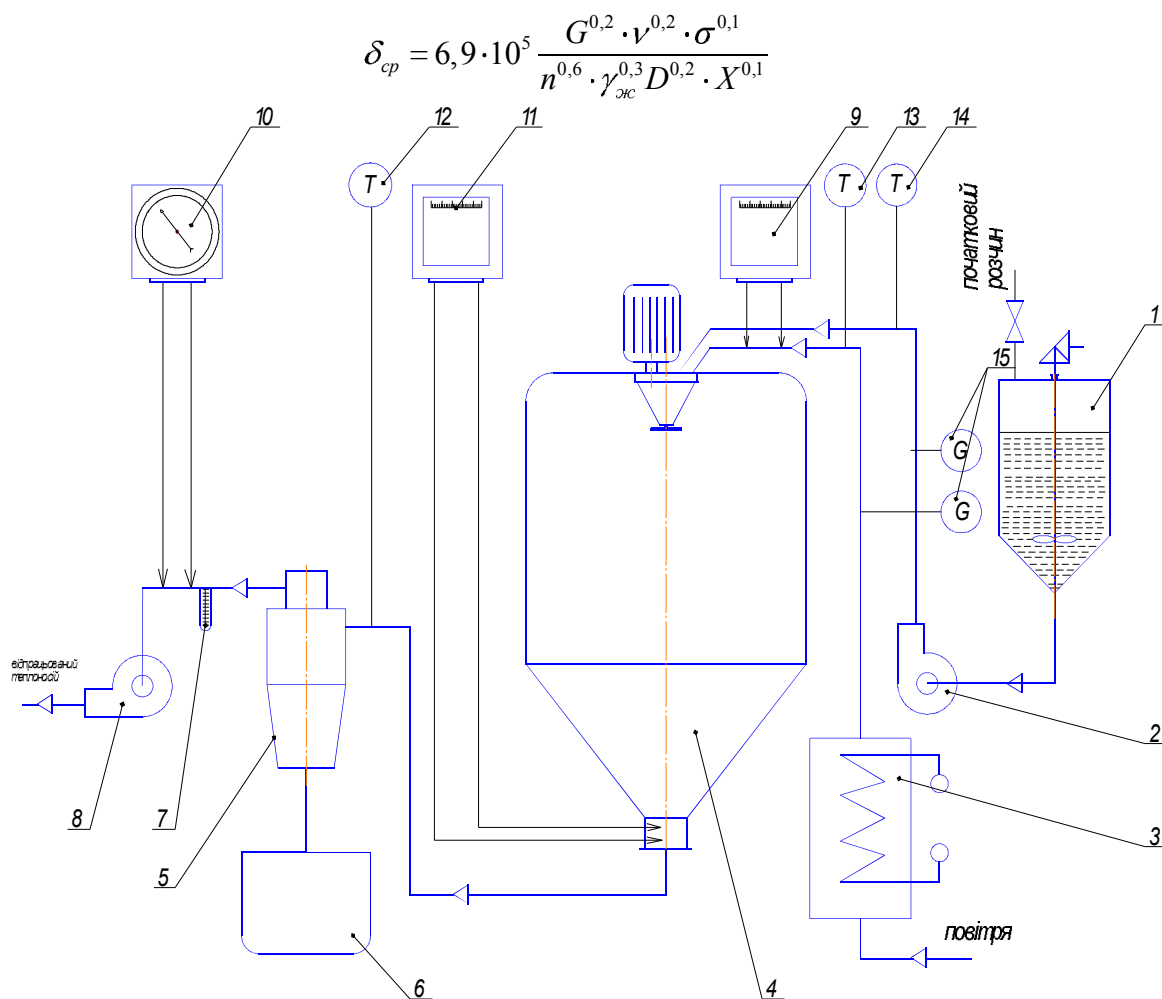
Метою роботи є визначення впливу структури факелу розпили на інтенсивність процесів тепло- та масообміну, що відбуваються при зневодненні термолабільних речовин.

Реалізація завдання та аналіз результатів

Вплив структури факелу розпили на інтенсивність сушки визначається на прикладі зневоднення на експериментальній установці (рисунок 1) [2].

Дана розпилювальна установка працює наступним чином: повітря що забирається з атмосфери подається на електрокалорифер 3, де відбувається його нагріванням до необхідної температури. Далі нагріте повітря подається в повітрерозподільвач. Паралельно відбувається подача початкового розчину з допомогою насоса-дозатора 2 на розпилюючий пристрій. Після того як розчин розпилюється він контактуючи з теплоносієм рухається в низ камери розпилювальної сушарки 4, паралельно випаровуючись. Висушений продукт разом з відпрацьованим повітрям потрапляє до циклону 5, де відбувається їх розділення. Далі очищене повітря через вентилятор 8 викидається в навколишнє середовище, а висушений продукт потрапляє до бункера-накопичувача 6.

На даній установці є можливість регулювання витрати початкового розчину та теплоносія, їх початкового рівня температури, а також заміри температури, вологості та якісного складу відпрацьованого повітря та продукту на виході з апарату. Крім того, можна визначати дисперсний склад факелу за допомогою пристрою, що розташований всередині корпусу. Експериментальні дані порівнюються з розрахунковими значеннями, що визначаються відомими формулами [1]:



1 — сміська з розчином; 2 — насос дозатор;
 3 — електрокалорифер; 4 — розпилювальна сушарка; 5 — циклон;
 6 — бункер-накопичувач; 7 — дифманометр;
 8 — вентилятор; 9 — електронний психометр; 10 — газоаналізатор;
 11 — електронний психометр; 12, 13, 14 — термометри; 15 — витратоміри

Рис. 1 – Схема експериментальної сушильної установки типу РСМ

В сушарках розпилювального типу, інтенсифікація процесу досягається шляхом диспергування розчину на часточки діаметром 40-50 мкм, що дозволяє при розпиленні одного кубічного дециметра рідини досягати площі випаровування 150 м² і виходячи з наступних співвідношень збільшувати коефіцієнти тепловіддачі α та масовіддачі β [3]:

$$\alpha = \frac{\lambda \cdot (2 + 0,6 \cdot Re^{0,5} \cdot Pr^{0,3})}{\delta} \quad (1)$$

$$\beta = \frac{\lambda_m \cdot (2 + 0,6 \cdot Re^{0,5} \cdot Pr_m^{0,3})}{\delta} \quad (2)$$

Як видно з вище зазначених формул (1,2) показники інтенсивності процесу сушки високою мірою залежить від діаметр розпиленних капель. Тому можливість варіювати розміри частинок розпилю дасть змогу краще контролювати процес і підвищити його ефективність.

Висновки

Дослідження факелу розпилю та пошук режимів роботи розпилюючих пристроїв, при яких вдається забезпечити монодисперсність розмірів отриманих капель, має важливе значення для подальшого

розвитку методу розпилювальної сушки, так як відкрив можливість використання теплоносіїв з більш високою температурою без небезпеки перегріву та пригорання найдрібніших часточок.

Література

1. Пажи Д.Г., Галустов В.С., Основы техники распыливания жидкостей., Москва: Химия, 1984.
2. Сушки распылительные. Типы, основные параметр и размеры. ГОСТ 18906-80 М. Изд-во стандартов, 1980 9с.
3. Ликов М.В., Сушка распылением, Москва: Пищепромиздат, 1975г., 321с.

УДК 663.938.4.061.3:537-962

КИНЕТИКА ПРОЦЕССА ЭКСТРАГИРОВАНИЯ В МИКРОВОЛНОВОМ ПОЛЕ

Терзиев С.Г. к.т.н., Макневская Т.Л. аспирант
Одесская национальная академия пищевых технологий

Процесс экстрагирования в системе с твердой фазой нашел довольно широкое распространение в микробиологической, фармацевтической и нефтехимической отраслях промышленности. Особое место он занимает в пищевой промышленности, при получении растворимого кофе. В работе показано, как за счет влияния электромагнитного поля при экстракции можно получить больший процентный выход водорастворимых компонентов из зерен кофе, сократить длительность технологического процесса и интенсифицировать его, а также снизить затраты энергии.

The process of extraction in the system with the solid phase has found fairly widespread in the microbiological, pharmaceutical and petrochemical industries. Special place it occupies in the food industry, in obtaining instant coffee. The paper shows how due to the influence of the electromagnetic field in the extraction you can get a bigger percentage yield of water-soluble components of coffee beans, reduce the duration of the process and intensify it, as well as reduce energy costs.

Ключевые слова: экстрагирование, интенсификация, массообмен, диффузия.

Вступление. Пищевые, химические и фармацевтические производства используют традиционную технологию экстракции растительного и животного сырья, которое основано на массопереносе – диффузии. Так, процесс экстрагирования стал основным при производстве сахара, растительных и эфирных масел, жира, ферментов, крахмала, пива, соков, желатина, растворимых цикория, чая, кофе и многих других продуктов.

Особо важное значение этот процесс имеет при получении растворимого кофе.

Измельченный кофе, подвергаемый экстрагированию, представляет собой систему твердое тело – жидкость. Экстракция в такой системе проходит четыре стадии: проникновение растворителя в поры частиц растительного сырья; растворение целевого компонента или компонентов в экстракторе; перенос экстрагируемых веществ из частицы растительного сырья к поверхности раздела фаз; перенос экстрагируемого вещества в жидкой фазе от поверхности раздела и распределения по массе экстрагента.

Экстрагирование водорастворимых веществ из гранулированного обжаренного кофе заключается в переходе в водный раствор растворимых его компонентов. Химический состав нелетучих веществ кофейного экстракта приведен в табл. 1.

Современные способы интенсифицирования процесса экстрагирования. В настоящее время для экстрагирования кофе в промышленных условиях, в основном, применяют способ батарейной диффузии. Большое распространение он нашел за рубежом.

Эффективность экстракции вещества зависит прежде всего от растворимости и скорости перехода из одной фазы в другую. Скорость перехода вещества из твердой фазы можно увеличивать, повышая температуру растворителя.

Интенсификация процесса осуществляется разными физико-химическими методами, в частности, дроблением сырья, влиянием электротока, ультразвука, вибрации, обработкой ферментными препаратами, действием высоких и низких температур. В последнее время растет интерес к методам, при которых интенсификация процесса достигается за счет использования электроимпульсных технологий, к которым можно отнести ударную волну, ультразвук, электромагнитное поле и др.