

БАГАТОСТУПЕНЕВЕ СУШІННЯ ДИСПЕРСНИХ МАТЕРІАЛІВ У ЗВАЖЕНОМУ ШАРІ В АПАРАТАХ ПОЛИЧНОГО ТИПУ

Артюхова Н.О., аспірантка, Юхименко М.П., доцент, СумДУ, м. Суми

Розвиток техніки сушіння висуває нові підвищені вимоги до технологічних, екологічних та економічних характеристик апаратурного оформлення сучасних виробництв хімічної, харчової та сільськогосподарської галузях промисловості.

Більшість матеріалів, які піддаються сушінню, є дисперсні фази органічного та неорганічного походження. Для реалізації цього процесу знайшли застосування апарати різноманітних конструкцій в залежності від способу сушіння сировини.

На сучасному етапі розвитку промисловості актуальним питанням, яке потребує вирішення, є пошук енергоефективних способів сушіння. Сушіння є одним з найбільш енергоємних технологічних процесів переробки сипких (гранульованих) матеріалів і зернопродуктів. Організація оптимальних протитечійних і комбінованих режимів взаємодії потоку сушильного агента з продуктом може бути ефективним методом зниження енерговитрат.

Одним з найбільш інтенсивних методів здійснення процесів тепломасообміну є використання зваженого шару при контакті фаз. Така система характеризується низкою переваг, які зазначені в працях зарубіжних і вітчизняних вчених. Разом з перевагами запропонованого способу проведення тепломасообмінних процесів слід відзначити, що здійснення сушіння в такому режимі потребує значної кількості енергії і витрат газового потоку.

Перспективним напрямком зменшення матеріальних та енергетичних витрат під час проведення тепломасообмінних процесів у зваженому шарі є використання багатоступеневого протитечійного контакту зріджуючого агента та дисперсної фази. Такі процеси (знепилення, пневмокласифікація, грануляція, теплообмін тощо) реалізуються в апаратах полицного типу. Використання пропонованої організації руху потоків у застосуванні до процесу сушіння не знайшло широкого огляду в сучасній науковій літературі, тому потрібний більш глибокий аналіз гідродинамічних умов і кінетики проведення цього процесу, розробка надійних методів розрахунку полицних сушарок.

В апараті для реалізації такого способу сушіння (рисунок) передбачається секціонування внутрішнього простору шляхом встановлення декількох перфорованих полиць під деяким кутом, створюючи умови гравітаційного руху матеріалу вздовж полиць і його пересипання з однієї полиці на іншу. На кожній з полиць в такому каскаді створюється досить ефективно перемішування з усіма перевагами протитечійного режиму руху потоків.

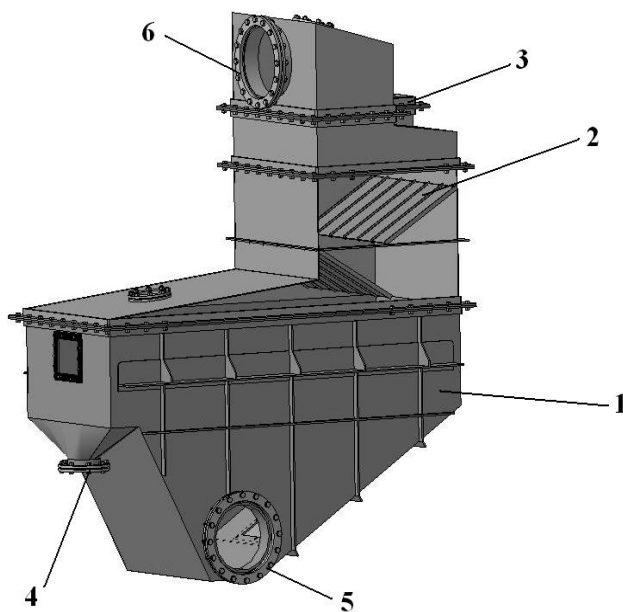


Рисунок - Полицна сушарка: 1 - корпус; 2 – полиці; 3 - вхід продукту, який висушується; 4 - вихід продукту, який висушується; 5 - вхід сушильного агента; 6 - вихід сушильного агента.

Слід виділити такі переваги багатоступневих сушарок зваженого шару полицного типу:

1. Створення протитечійного режиму руху взаємодіючих потоків, який є найбільш ефективним і передбачає найбільше значення середньої рушійної сили (середньої різниці температур $\Delta t_{\text{ср}}$ і концентрацій $\Delta c_{\text{ср}}$).
2. Можливість одночасного проведення процесу сушіння і класифікації матеріалу в одному апараті.
3. Зменшення розмірів апарату за рахунок створення окремих ступенів контакту потоків у об'ємі одного апарату.

4. Можливість управління часом перебування дисперсної фази в об'ємі апарату за рахунок зміни технологічних характеристик процесу сушіння і конструктивних параметрів сушарки.

5. Вторинне використання сушильного агента, що дозволяє скоротити енерговитрати на проведення процесу.

Таким чином, поєднання переваг інтенсивного тепломасообміну у зваженому шарі дисперсного матеріалу при протічній ступінчатому режимі взаємодії з сушильним агентом робить гравітаційні поличні сушарки економічно вигідними і конкурентоспроможними в умовах підприємств малої і середньої продуктивності.

