

ХАРАКТЕРИСТИКА РОЗПИЛЮВАЛЬНИХ СУШИЛЬНИХ УСТАНОВОК

Тихтило Б.В.

*здобувач вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня Доктор
філософії зі спеціальності 133 Галузеве машинобудування*

Костенко О.М.

*д.т.н., професор, професор кафедри технології та
обладнання переробних і харчових виробництв*

Дрожжана О.У.

*старший викладач кафедри безпеки життєдіяльності
Полтавський державний аграрний університет*

м.Полтава

Розвиток техніки та технології сушіння в молочній промисловості направлений на досягнення високої якості готового продукту. З цим пов'язане широке застосування для одержання сухого молока процесу розпилювального сушіння.

Для сушіння молочних продуктів найбільшого поширення набули розпилювальні сушарки. Основними перевагами сушарок даного типу є: стабільність та простота здійснення процесів розпилювання і сушіння, однорідність висушеного порошкоподібного продукту, мінімальний термічний вплив на продукт завдяки гарному розподілу розпорошених частинок продукту в обсязі теплоносія, висока розчинність готового продукту та збереження у ньому цінних складових, зокрема термочутливих, можливість повного відділення висушених частинок від відпрацьованого теплоносія. До недоліків розпилювальних сушарок можна віднести їх великі габарити та металомісткість, а також недостатньо високий к.к.д. [1].

В даний час, для сушіння ряду продуктів, все більшого поширення набувають комбіновані сушарки, що поєднують в одній камері проведення декількох процесів: сушіння розпиленням і в киплячому шарі, сушіння та термообробки (наприклад дегратції), сушіння та гранулювання тощо.

На рисунку 1 наведена принципова схема прямої розпилювальної сушарки з розташованим в нижній частині сушильної камери пристроєм для досушування продукту в киплячому шарі. При використанні в зоні розпилювального сушіння високотемпературного, а в зоні сушіння в киплячому шарі низькотемпературного теплоносія сушарки подібного типу дозволяють проводити зневоднення термочутливих матеріалів [2].

Дана сушарка стала прототипом всіх сучасних установок для сушіння молочних продуктів, оснащених так званим «флюїдним дном», на якому здійснюється досушування продукту. Таке технічне рішення дає економію енергії на сушіння до 20% і дозволяє виробляти сухі молочні продукти найвищої якості [1].

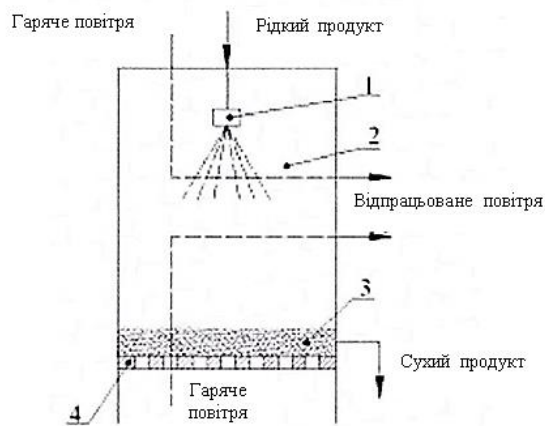


Рисунок 1 – Принципова схема сушильної камери із киплячим шаром

Способи подачі теплоносія на факел розпилу прямоточних сушильних камер з відцентровим розпилювачем (рис.2). У першому випадку теплоносії надходить безпосередньо над розпилювачем через повітророзподільник, оснащений фіксованим або регульованим лопатками (рис.2А). Лопатки повітророзподільника поділяють потік теплоносія, закручуючи перший основний потік навколо розпилювача [2].

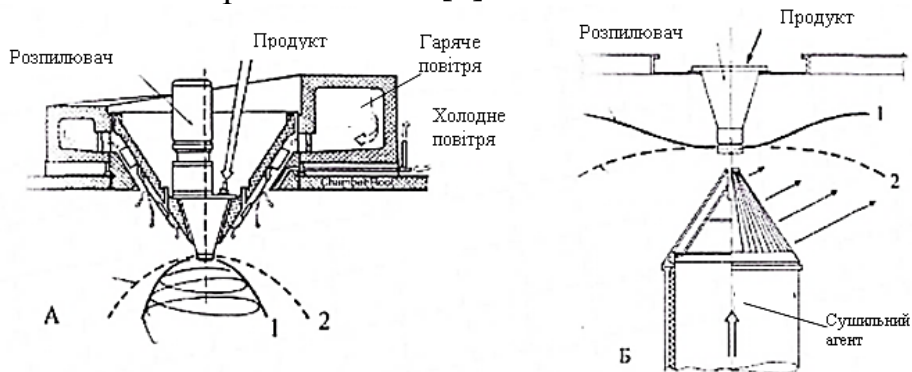


Рисунок 2 – Способи подачі теплоносія на факел розпилу прямоточних сушильних камер з відцентровим розпилювачем

Другий потік зосереджено подається до краю диска. Це дозволяє раціонально використовувати об'єм сушильної камери, хоча вимагає ретельного регулювання лопаток повітророзподільника потрібно для запобігання утворенню потужних вихорів у верхніх кутах сушильної камери. Крім того, така конструкція розподільника повітря дає можливість використовувати замість дискового форсунковий розпилювач. Введення повітря під розпилювальний диск (рис.2Б) застосовується переважно при сушінні матеріалів, що допускають високі початкові температури теплоносія –750-850 ° С і вище, що для молочних продуктів є неприйнятним.

Стандартна сучасна схема процесу розпилювального сушіння наведена на рисунку 3. На схемі потік теплоносія в сушильній камері показаний як оборотний [2].

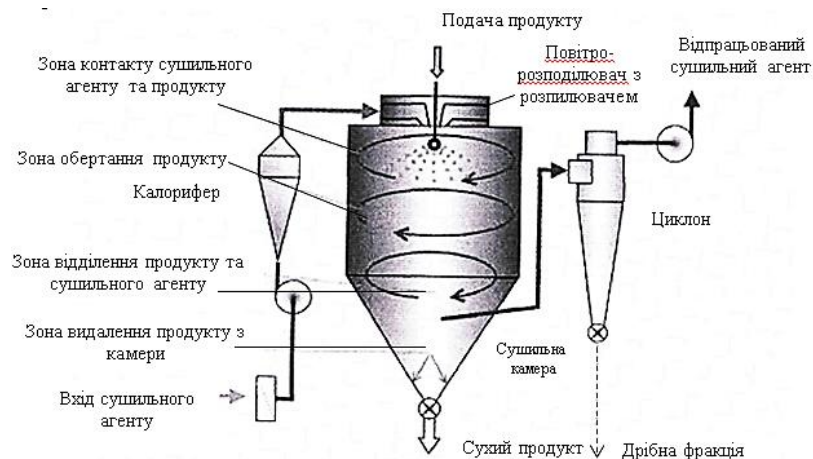


Рисунок 3 – Стандартна схема розпилювального сушіння молочних продуктів

На рисунку 4 наведені профілі потоків теплоносія в сушильній камері. Профілі спроектовані на площину осьового перерізу сушильної камери та наведені для двох видів сушарок: сушарки з дисковим розпилювачем і нижнім виходом відпрацьованого теплоносія та продукту (рис.4а) та форсунковим розпилювачем з верхнім виведенням теплоносія та нижнім виходом продукту (рис. 4б). Наведені на рисунку 4 профілі швидкостей свідчать про наявність у розпилювальних сушарках цілком упорядкованих потоків теплоносія. Знання їх структури та закономірностей формування дозволить визначити раціональну конфігурацію сушильних камер [2].

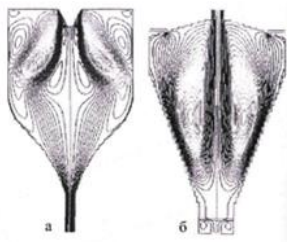


Рисунок 4 – Профілі потоку теплоносія в сушильній камері

В цілому, значне розмаїття варіантів конструктивного виконання сушильних камер, повітророзподільних пристроїв та систем відведення відпрацьованого сушильного агента свідчить про наявність емпіричних підходів до їх удосконалення та необхідність подальшого розвитку інженерних розрахунків розпилювальних сушарок.

Список використаних джерел

1. Гербер Ю.Б. Технология и оборудование переработки и хранения сельскохозяйственной продукции: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений агротехнологического профиля / Гербер Ю.Б., Чунихин С.В., Гаврилов А.В., Ковтун В.М. – Симферополь: «Сонат», 2009. - 416 с.
2. Єресько Г. О. Технологічне обладнання молочних виробництв : навч. посібник . ІНКООС Центр навч. л-ри, 2007. 344 с.