

УДК 664

М.З. Рудакевич

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

## ПЕРЕВАГИ ДВОСТАДІЙНОГО СУШІННЯ МОЛОКА

M.Z. Rudakevych

### ADVANTAGES OF TWO-STAGE MILK DRYING

Для сушіння наперед згущеного молока використовують сушарки розпилювального типу. У технологічному процесі виробництва сушіння - одна із найбільш енергоємних операцій.

Сушіння (відведення вологи) з краплин в сушильній башті можна розділити на два періоди: період із постійною швидкістю випарювання; період із зменшенням швидкості випарювання.

Перший період спостерігається на початку процесу сушіння, коли кількість теплоти, яка поступає до частинки, витрачається на випаровування вологи, температура частинки залишається постійною і рівною приблизно 100°C.

Другий період настає після деякого проміжку часу, коли кількість теплоти, яка поступає до частинки, більша, ніж необхідно для випарювання вологи. „Водяний фронт” відступає до центру частинки і подача води від цього центру до поверхні проходить за рахунок дифузії. Температура частинки зростає, що негативно впливає на якість продукту і при значному підвищенні температури може призвести до хімічних змін в продукті. В цей період швидкість сушіння зменшується і повністю залежить від дифузії води до поверхні частинки.

Враховуючи кінетику процесу відведення вологи сушіння доцільно проводити в два етапи: перший етап в розпилювальній установці при температурі повітря 180-200°C і другий етап (досушування) в конвективній вібросушарці при температурі повітря 70-80

Отже використання двостадійного сушіння забезпечує нижчі температури обробки продукту і, відповідно, збереження всіх цінних складових продукту.

Використання двостадійного сушіння впливає на такий показник якості сухого молока як об'ємна густина. Постійність об'ємної густини готового продукту необхідне для правильної роботи пакувального обладнання, а також для подальшої обробки. Об'ємна густина висушеного продукту визначається вмістом зв'язаного і вільного повітря. Вільне повітря – це повітря між частинками або повітря, яке оточує частинки, зв'язане - безпосередньо входить в структуру частинки.

При зменшенні температури повітря на виході із сушарки, що забезпечує двостадійне сушіння, і кількість зв'язаного повітря зменшується.

Вміст вільного повітря залежить від того наскільки щільно частинки порошку прилягають один на одного і, відповідно, від форми частинок. Форма частинок може піддаватися найбільш значним змінам в результаті агломерації частинок порошку і руйнування структури при затарюванні і транспортуванні.

При двоступеневому сушінні можлива рециркуляція мілких фракцій порошку через мокру зону розпилювальної сушарки, що становить основу процесу прямотечійної агломерації. При двоступеневому сушінні поверхні частинок залишаються вологими і гладкими на протязі більш довгого періоду часу, що, в свою чергу збільшує ймовірність більш повної усадки. Також при двоступеневому сушінні в результаті підвищеної вологи частинок зростає ймовірність утворення агломератів. Результатом двоступеневої сушки є продукт з пониженим вмістом вільного повітря.