

12. Фазові переходи в технологіях виробництва продуктів харчування

Інна Колеснік, Олександр Шевченко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Перспективи відновлення низькотемпературних теплових ресурсів за допомогою новітніх технічних можливостей широко відображені як в загальних положеннях термодинаміки, так і при вирішенні окремих технологічних завдань. Динаміка використання теплових насосів досягає рівня галузей промисловості. Однак у кожному конкретному випадку слід вирішувати проблему фазових переходів робочих середовищ на рівні параметрів витраченої теплової енергії та температурних режимів теплових потоків на виході з системи.

Методи досліджень. Енергоємні процеси досліджуються з точки зору використання їх потенціалу як ізентальпії в сушарках, ферментаторах, теплових насосах і вакуум-сушарках в їх класичному виконанні. Методи дослідження базуються на принципах технічної термодинаміки. Поєднання цих об'єктів стосуються можливості створення на їх основі замкнутих енергоматеріальних контурів шляхом доповнення їх компенсаційними процесами.

Результати і обговорення. Воду та водяну пару можна віднести до найбільш поширених робочих рідин та середовищ у харчових технологіях. Вода досить дешева, неагресивна до матеріалів технологічного обладнання і через фазові переходи в циклах природних колообігів відновлює свої властивості. При цьому фазові переходи випаровування та конденсації водяної пари притаманні більшості виробництв. Однак перелік використовуваних середовищ логічно доповнюється іншими речовинами, задіяними в холодильних установках, теплових насосах, у виробництві спирту, зріджених газів, в процесах кристалізації, сушіння.

Аналіз ізентальпійних процесів сушіння привів до висновку, що доцільно підтримувати загальний потенціал парогазової суміші в замкнутому контурі, але з тією особливістю, що потенціал сушіння середовища буде поновлюваним. Оскільки вилучення парової фракції можливе лише шляхом її конденсації, яка здійснюється за допомогою теплового насоса, енергетичний потенціал в ньому повертається газовому потоку під час його проходження через конденсатор.

Показано, що така система реалізує завдання сушіння зернової маси, транспортування парогазової суміші, сушіння газової фракції та повернення їй енергетичного потенціалу. Контур теплового насоса в цій системі відіграє регулюючу роль по відношенню до контуру парогазової суміші, а процес конденсації покладено на компресор теплового насоса.

Показано, що термодинамічні властивості фазових переходів відповідають ізобарно-ізотермічному процесу, що має принаймні дві переваги з точки зору інтересів утилізації та регенерації енергії.

По-перше, в результаті фазового переходу ентальпія парової фракції приблизно в 5 разів перевищує ентальпію рідкої фракції.

По-друге, температура парової або газової фази може бути змінена шляхом механічного або термічного стиснення, в тому числі для зміни температур фазових переходів. Наслідком таких перетворень є можливість мінімізувати витрати первинних енергоресурсів на процеси випаровування.

Висновок. Частково гідролізовані зразки білка мали вищий вміст білка, світліший колір, нижчий ступінь денатурації та кращі функціональні властивості порівняно з традиційними білковими ізолятами.