

МАШИННО-АПАРАТНЕ ОСНАЩЕННЯ ПРОЦЕСІВ ОБРОБКИ ПРОДУКТІВ НАДВИСОКИМ ТИСКОМ

Тарасенко В.Г., канд. техн. наук, доц.,
Бойко В.С., канд. техн. наук, доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Технології з переробки харчових продуктів, які найбільш інтенсивно розвиваються в останній час являються технологіями з використанням надвисокого тиску. Доведено, що обробка твердих, рідких, в'язкопластичних продуктів харчування дозволяє істотно збільшити термін їх зберігання без використання консервантів і термічних методів стерилізації; зберегти вітаміни, підвищити харчову цінність і споживчі властивості продуктів [1].

На сьогоднішній день обладнання для обробки харчових продуктів надвисоким тиском випускають такі фірми, як Avure Technologies (США), Elmhurst Research, Inc (США), NC Hyperbaric (Іспанія), Stansted Fluid Power Ltd (Англія), QFP (Австралія), Uhde High Pressure Technologies GmbH (Німеччина), Resato International B.V. (Нідерланди) тощо [2].

Компанія NC Hyperbaric розробила серію установок WAVE 6000 для роботи з продуктами різноманітної порційної маси, що гарантує необхідну гнучкість процесу з широким асортиментом продуктів різної ваги і форми.

Завдяки конструкції камери установок серії WAVE 6000 тиск передається на продукт більш ефективно. Гідронасоси високої потужності дозволяють досягти необхідного рівня тиску у найкоротший час. Горизонтальне розташування робочої камери відповідає вимогам харчової промисловості, які стосуються контролю за процесом (збір повної інформації про кожний крок процесу харчового виробництва). Камера розташовується в центральній частині машини і знаходиться на одній лінії з напрямними рейками для транспортних контейнерів, при цьому завантаження відбувається з одного боку, а розвантаження з іншого, таким чином виключається ризик випадкового змішування оброблених і необроблених продуктів.

Відмінними рисами установок НВТ є наступні:

- Вертикальна і горизонтальна конструкції установки
- Різні діаметри і об'єм робочих камер
- Продуктивність установок
- Ступінь автоматизації обробки продукту
- Можливість інтеграції у виробництво і технологічні лінії
- Безпека, гнучкість, ергономічність
- Особливий дизайн, спеціально розроблений для харчової індустрії
- Екологічна чистота

Перші зразки гідропресів мали істотний недолік – вертикальне розташування робочої камери (спадок конструкції гідравлічних пресів, що застосовуються в машинобудуванні). Для монтажу гідропреса, що має

вертикальну конструкцію робочої камери з верхнім завантаженням і розвантаженням, необхідна яка додаткова підставка для завантаження-вивантаження, або облаштування значного поглиблення в фундаменті, що вимагає додаткових витрат і ускладнює подальший демонтаж або переміщення гідропреса. Ще один недолік вертикального завантаження – наявність ризику випадкового змішування обробленого і необробленого продукту в процесі пастеризації.

До останнього часу недостатньою для харчових виробництв вважалася:

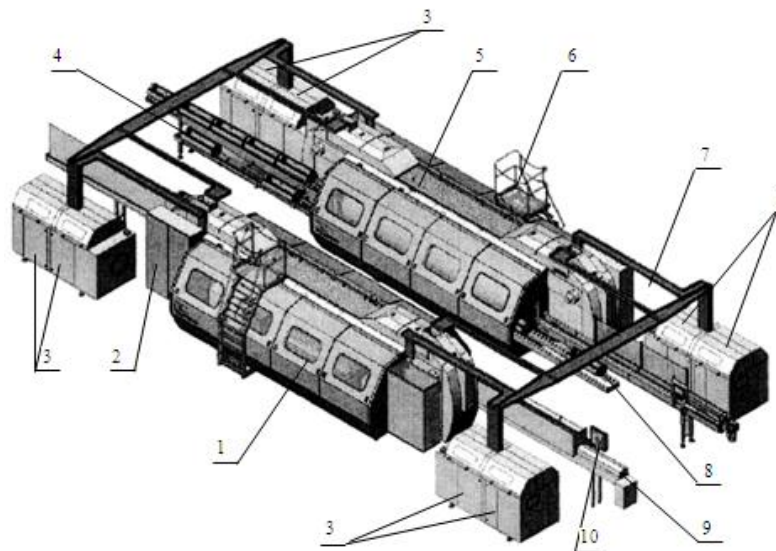
- абсолютна продуктивність установки НВТ, кг/год на установку;
- відносна продуктивність, кг/год на 1 літр об'єму робочої камери.

Цілком очевидно, що продуктивність установки НВТ безпосередньо пов'язана зі збільшенням об'єму камери і скороченням часу перезавантаження продукту. Якщо перші конструкції установок мали ємність найбільшої робочої камери 420 м³ і продуктивність 2300 кг/год.

Збільшення робочого органу камери гідропреса потребувало міцніших конструкційних матеріалів, нових конструктивних рішень і потужніших і ефективних насосів-нагнітачів надвисокого тиску, які здатні піднімати тиск набагато швидше за своїх попередників.

Спарена автоматизована установка WAVE 600/300 Tandem є однією з найбільших установок надвисокого тиску, створених для промислового застосування. Завдяки великому об'єму робочих камер (2 камери по 300 літрів) вона є і найпродуктивнішою. Стандартний комплект поставки включає в себе 8 гідронасосів-нагнітачів тиску, кожен з яких може працювати незалежно від інших, що значно спрощує процес обслуговування і дозволяє робити заміну запчастин, не зупиняючи виробничий процес обслуговування, і дозволяє робити заміну запчастин, не зупиняючи виробничий процес. Сучасна конструкція нагнітачів тиску (принцип здвоєного гідронасоса) вимагає мінімум площі і об'єму.

Спарена установка WAVE 600/300 Tandem має продуктивність понад 2000 кг год, важить близько 130 тонн (рис. 1). На ній встановлено дві горизонтально розташовані робочі камери з двосторонніми затворами (тобто працює «наскрізь»), що відповідає вимогам системи управління харчової безпеки НАССР. Процес завантаження-вивантаження повністю автоматизовані, установка не простоює в очікуванні наступного завантаження. Комплекс використовується цілодобово 7 днів на тиждень при цьому його продуктивність в середньому становить 45 тонн продукції на добу. При використанні його в безперервному режимі організуються накопичувачі – зони накопичення продукту, як з боку завантаження, так і з боку вивантаження. Істотне вдосконалення отримала система автоматизації управління виробничим процесом. Виключений варіант проходження необробленого продукту крізь гідропрес. Перетворювач високого тиску підтверджує в кожному робочому циклі, що необхідний гідростатичний тиск в камері був досягнутий і утримувався заданий час [3].



1 – зовнішній захисний блок; 2 – електрошафа; 3 – гідронасос-нагнітач тиску; 4 – поворотний конвеєр; 5 – камера надвисокого тиску (всередині захисного боксу); 6 – оглядовий місток; 7 – трубопровід надвисокого тиску; 8 – контейнер для продукту; 9 – транспортний конвеєр; 10 – сканер; 11 – осушувач.

Рис. 1. Спарена установка надвисокого тиску WAVE 600/300 Tandem.

На вході установки розміщений сканер унікального коду завантажувального продукту для виключення його знеособлення. Номер виробничого циклу, дата, час, параметри процесу записуються в пам'ять системи контролю і надалі можуть бути ідентифіковані за штрих-кодом для здійснення контролю.

Після вивантаження контейнера з продуктом з робочої камери він рухається по контейнеру з нержавіючої сталі, де періодично перевертається для звільнення з контейнера і попередньої осушки зовнішньої оболонки від води. Потім упакований продукт подається в осушувач, де сильним потоком повітря без нагріву видаляються залишкові краплі вологи. Далі на готовий оброблений продукт встановлюється етикетка та він при необхідності поміщається в додаткову транспортну тару.

Література:

1. Aleman G.D., Ting E.Y., Mordre S.C. Pulsed ultra high pressure treatment for pasteurization of pineapple juice. *Journal Food Sci.* Vol.61. No 2. 1996. P. 388 - 390.
2. Сукманов В.А., Хазипов В.А., Гаркуша В.Б. Проблемы и перспективы использования высокого давления в пищевой промышленности. // *Известия ВУЗов (Россия), сер. Пищевая технология.* № 2 - 3. 2000. С.6 - 11.
3. Бойко В.С., Самойчук К.О., Тарасенко В.Г., Загорко Н.П., Мікульонок І.О., Циб В.Г. Процеси і апарати харчових виробництв. Механічні процеси і технології надвисокого тиску. Підручник. Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2019., 273 с.