

НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ СУСЛОВАРІННЯ

Пушанко М.М., д-р техн. наук, проф.

Власюк Н.О., студ.

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Сусловаріння – один з основних процесів приготування пивного сусла шляхом випарювання з нього надлишків води (8–12%). Процес проводиться в сусловарильних котлах, де відбуваються нагрівання і випарювання води за рахунок передачі тепла через стінки корпусу від пари, яку подають у парові камери рідної конструкції, розташовані всередині корпусу і ззовні. Корпуси таких апаратів мають численні патрубки для підведення пари і відведення конденсату.

Такий спосіб підведення тепла має певні недоліки: обмежені величини поверхні нагрівання, низький коефіцієнт теплопередачі, нерівномірність нагрівання об'єму рідини і можливість місцевих перегрівів. Для перемішування середовища в таких апаратах використовують перемішувальні пристрої різних конструкцій. У разі збільшення продуктивності станції для приготування сусла використовують котли збільшеної ємності, й зазначені способи теплопередачі виявляються малоєфективними. Використання рухомих поверхонь нагрівання усуває ці недоліки. Для інтенсифікації процесу сусловаріння з метою швидкого нагрівання всього об'єму сусла, його активного перемішування і покращення умов випарювання нами запропоновано сусловарильний котел (рис. 1), зроблений у вигляді циліндричного корпусу з конічним дном, на зовнішньому боці якого розміщені стаціонарні парові камери 8. У середині корпусу розміщено вертикальний трубовал 5 із рухомою розвинутою поверхнею нагрівання 2, яка виконує роль перемішувального пристрою. Трубовал закріплено в підшипниковій коробці 6. На ній встановлено ущільнення 3 та елементи приводу, що з'єднують його з мотор-редуктором 7. До нижнього кінця трубовалу прикріплена парова камера 4 з патрубками для подачі пари і відведення конденсату. У місці з'єднання парової камери з трубовалом встановлено ущільнення. Це дає можливість направити потік пари вертикально вгору по трубовалу і розподілити її за радіально встановленими пустотілими рамками. Конденсат, який утворюється відцентровою силою, з горизонтальної ділянки рамок направляється у вертикальні й самопливом стікає в парову камеру 4. Для використання тепла вторинної пари апарат обладнано конусним шибром 9, що дозволяє вести процес випарювання під тиском і утилізувати тепло пари для підігрівання води, що використовується на інших стадіях процесу.

Запропоноване використання рухомої поверхні нагрівання інтенсифікує процес кипіння в усьому об'ємі апарата і сприяє швидкому випаровуванню вологи з поверхні рідини. Нагрівання рідини починається одночасно з її набиранням після вмикання стаціонарних парових камер 8. Кипіння починається після досягнення температури насичення, яка є сталою впродовж усього процесу. Її величина залежить від теплових характеристик рідини і надлишкового тиску. Зі збільшенням тиску зростає температура насичення. При цьому можна одержувати суху насичену пару, яка перебуває в термічній і динамічній рівновазі з рідиною і має температуру, що дорівнює температурі насичення за цього тиску.

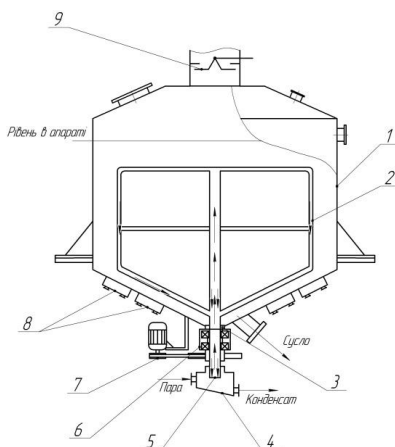


Рис. 1. Схема сушловарильного котла з нагрівальним перемішувальним пристроєм: 1 – корпус; 2 – трубчатa мішалка; 3 – ущільнення; 4 – парова камера; 5 – трубовал; 6 – підшипникова коробка; 7 – мотор-редуктор; 8 – парові камери; 9 – конусний шибєр

Активне перемішування об'єму рідини пустотілими рамками рухомої поверхні нагрівання сприяє рівномірній передачі тепла та усуває можливість місцевого перегріву, що у свою чергу сприяє покращенню якості оброблюваного продукту. Запропонований напрям удосконалення апаратурного оформлення процесу сушловаріння дозволяє збільшувати продуктивність апаратів унаслідок інтенсифікації теплопередачі й можливості збільшення їх продуктивності.

Розташування приводу рухомої поверхні нагрівання в нижній частині корпусу апарата разом з ущільненням усуває можливість забруднення суслемастильними матеріалами.