

СПОСІБ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ПАСТЕРИЗАЦІЇ ТОМАТНОГО СОКУ

Ярош Я.В., магістр

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Розглядається система автоматичного керування процесом пастеризації томатного соку. Вплив температури пастеризації в секції пастеризації на температуру соку в секції охолодження тут компенсують шляхом корекції заданого значення температури пастеризації пропорційно зміні сигналу регулювання температури в пастеризаторі, а вплив зміни температури пари на температуру пастеризації компенсують зміною витрати гріючої пари.

Consider a system of automatic control of pasteurization of tomato juice. Effect of pasteurization temperature in a section of pasteurization on the temperature of the juice in the cooling section is compensated by correcting the set point temperature pasteurization signal proportional to the change of temperature regulation in pasteurizing, and the effect of temperature on the temperature of steam pasteurization compensates for changes in consumption of heating steam.

Ключові слова: система, регулятор, пастеризація, компенсація.

Концентровані томатопродукти займають одне з провідних місць в асортименті плодоовочевих консервів. Вони є основним компонентом овочевих закусок, обідніх, заправних і деяких рибних, м'ясних консервів. В системі громадського і домашнього харчування входять в рецептури перших і других обідніх блюд, соусів, приправ і гарнірів. Концентровані томатопродукти є томатною масою, звільненою від насіння і шкірки і увареною до різної масової долі сухих речовин.

Для виробництва натурального томатного соку використовують томати сповна здорові, зрілі, інтенсивно забарвлені, бажано ручного збору. Сировина, що поступає на завод, поміщають в ємності з водою або гідро транспортери, в яких віддаляється значна частина зовнішніх забруднень. Сортування краще здійснювати на конвєсєрі, рухомому з швидкістю не більше 2 м-кодів/мін, миття проводити в два послідовно встановлених мийних машина при витраті води не менше 2 дм³/кг сировини.

Обов'язкові умови миття томатів — проточність, що під тиском 0,2...0,3 МПа надходить у обполіскувач, і турбулізація води, постійний злив поверхневого шару. Томати сортують вручну по мірі зрілості на підставі їх кольору на роликівому конвєсєрі або за допомогою фотоелектронних сортувальників. Для виробництва соку відбирають зрілі томати червоного кольору. Відсортовані томати подрібнюють на дробарках з насіння відокремлювачами. Насіння промиває, сушить і використовує надалі.

Відомі різноманітні способи автоматичного керування процесом пастеризації томатного соку, які відрізняються технологічними схемами, кількістю регульованих параметрів та методами управління.

Відомий спосіб автоматичного управління процесом пастеризації томатного соку, що включає вимірювання і регулювання температури пастеризації томатного соку в секції пастеризації шляхом зміни витрат гріючої пари, вимірювання і регулювання температури охолодження томатного соку в секції охолодження шляхом зміни витрати крижаної води. В ньому компенсують вплив температури пастеризації в секції пастеризації на температуру соку в секції охолодження. Вказану компенсацію здійснюють шляхом корекції заданого значення температури пастеризації пропорційно відхиленню поточного значення температури в пастеризаторі від заданого.

Однак цей спосіб не забезпечує необхідної динамічної точності управління процесом термічної обробки, що погіршує якість готового продукту.

Найбільш близьким до запропонованого є спосіб автоматичного управління процесом пастеризації томатного соку, який включає в себе вимірювання і регулювання температури пастеризації томатного соку в секції пастеризації шляхом зміни витрати гріючої водяної пари, вимірювання і регулювання температури охолодження томатного соку в секції охолодження шляхом зміни витрат крижаної води на охолодження. Вплив температури пастеризації в секції пастеризації на температуру соку в секції охолодження тут компенсують шляхом корекції заданого значення температури пастеризації пропорційно зміні сигналу регулювання температури в пастеризаторі, а вплив зміни температури пари на температуру пастеризації компенсують зміною витрати гріючої пари.

Тут, однак, неможливо отримати високу якість готового продукту, оскільки в цьому способі температура соку в секції пастеризації впливає на температуру в секції охолодження, а температура соку в секції охолодження впливає на температуру в секції пастеризації, що зумовлює низьку динамічну точність управління.

Ми пропонуємо спосіб автоматичного керування, який забезпечує підвищення якості готового продукту за рахунок підвищення динамічної точності управління технологічним процесом, що дозволяє покращити якість і зменшити кількість браку.

Поставлена задача вирішена за рахунок:

- вимірювання і регулювання температури пастеризації томатного соку зміною витрат гріючої пари в секції пастеризації;
- вимірювання і регулювання температури охолодження томатного соку шляхом зміни витрат крижаної води в секції охолодження;
- компенсації впливу зміни температури соку в секції пастеризації на його температуру в секції охолодження шляхом корекції заданого значення температури охолодження пропорційно відхиленню поточного значення температури пастеризації від заданого;
- компенсації впливу зміни температури соку в секції охолодження на його температуру в секції пастеризації шляхом корекції заданого значення температури пастеризації пропорційно відхиленню поточного значення температури охолодження від заданого.

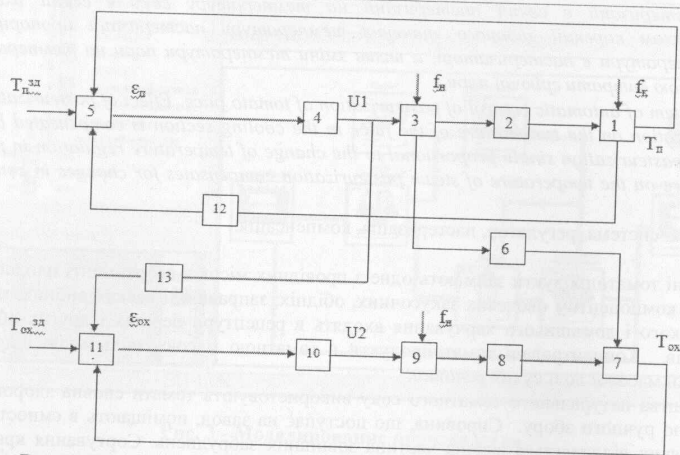


Рис.1 - Блок-схема запропонованого способу автоматичного управління

На Рис.1 приведено блок-схему запропонованого способу автоматичного управління, який реалізується наступним чином.

Сигнал з виходу суматора 1 - поточне значення регульованої змінної - температури соку пастеризації - T_p поступає на суматор 5, де віднімається від заданого значення регульованої змінної T_p^{zn} . Сигнал неузгодженості ϵ_p поступає на вхід регулятора 4. На виході регулятора 4 формується управляюча дія $U1$, яка в суматорі 3 сумується з неконтрольованими збуреннями f_p , діючими на об'єкт. Сигнал з виходу суматора 3 поступає на об'єкт 2, з виходу якого - на вхід суматора 1, де сумується з контрольованими збуреннями. Сигнал з виходу суматора 1 також надходить на вхід корегуючого зв'язку 12, а з його виходу - на вхід суматора 5. Сигнал з виходу суматора 3 надходить на перехресний зв'язок 6, а з його виходу - на суматор 5. Сигнал з виходу суматора 7 - поточне значення регульованої змінної - температура соку охолодження - T_{ox} поступає на суматор 11, де віднімається від заданого значення регульованої змінної T_{ox}^{zn} . Сигнал розузгодження ϵ_{ox} поступає на вхід регулятора 10. На виході регулятора 10 формується управляюча дія $U2$, яка в суматорі 9 сумується з неконтрольованими збуреннями, діючими на об'єкт. Сигнал з виходу суматора 9 поступає на об'єкт 8, з виходу якого на вхід суматора 7.

Автономність управління контуром процесу охолодження відносно управління контуром процесу пастеризації забезпечується введенням перехресного зв'язку 13, на вхід якого надходить сигнал $U1$ з виходу регулятора 4, а вихід сигнал блока 13 надходить на вхід суматора 11.

Результати комп'ютерного моделювання підтвердили те, що розроблений спосіб автоматичного управління в умовах забезпечення автономності контурів забезпечує високу динамічну точність стабілізації параметрів технологічного процесу і таким чином підвищує якість томатного соку при мінімальній собівартості виробництва.

По результатах розробки в Українській інститут промислової власності подана заявка на видачу Патента України.

Література

1. Гавриш С.Ф., Галкина С.Н. Томат: возделывание и переработка. М.: 1990.
2. Самсонова А.Н., Ушева В.В. Фруктовые и овощные соки. М.: 1976.
3. Трисвятский Л.А. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов. М.: 1991.
4. Томаты: стандарт ЕЭК ООН FFV-36 касающийся сбыта и контроля товарного качества продукции;
5. Аминов М.С., Дикис М.Я., Мальский А.Н.: Технологическое оборудование консервных заводов. М.: 1986.