

УДК 681.52

## **РОЗРОБКА СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ХЛІБОПЕКАРСЬКИМ ВИРОБНИЦТВОМ**

*Кравченко Р. Г., Абраменко І. Г.*

*Харківський біотехнологічний університет, Харків*

Хлібопекарська промисловість України – одна з основних галузей харчової промисловості, яка здатна запропонувати населенню широкий асортимент хлібобулочних виробів з погляду виробничих потужностей, механізації технічних процесів та різноманітності продукції.

Основними компонентами хлібопекарської промисловості є пшеничне та житнє борошно, дріжджі, вода та сіль. Серед інших інгредієнтів - олія, цукор, молоко та молочні продукти, яйця та горіхи [1].

У хлібопекарнях виділяють такі технологічні етапи: зберігання та підготовка сировини, що використовується в процесі, приготування тіста, обробка тіста, випікання тістових заготовок, охолодження та зберігання хліба. Кожен з цих етапів включає в себе ряд технічних операцій, що забезпечують виробництво продукту.

Приготування тіста - один з найважливіших процесів для якості хліба. Цей процес також є одним з найтриваліших. Основними факторами, що впливають на фізико-хімічні властивості продукту, є точність внесення сировини та підтримання її температури. Послідовність і характер технічних операцій проілюстровано на технологічній схемі (рис. 1).

Для приготування тіста на підприємствах використовується тістомісильна машина [2]. Для замішування продукту необхідно змішати відповідні інгредієнти.

Основним показником ефективності виробництва хліба є якість готової продукції, яка залежить від низки факторів. Серед них варто відзначити рівень автоматизації технічних процесів, сучасний стан яких

характеризується використанням передових технологій та обладнання, мікропроцесорної техніки та комп'ютерних технологій.

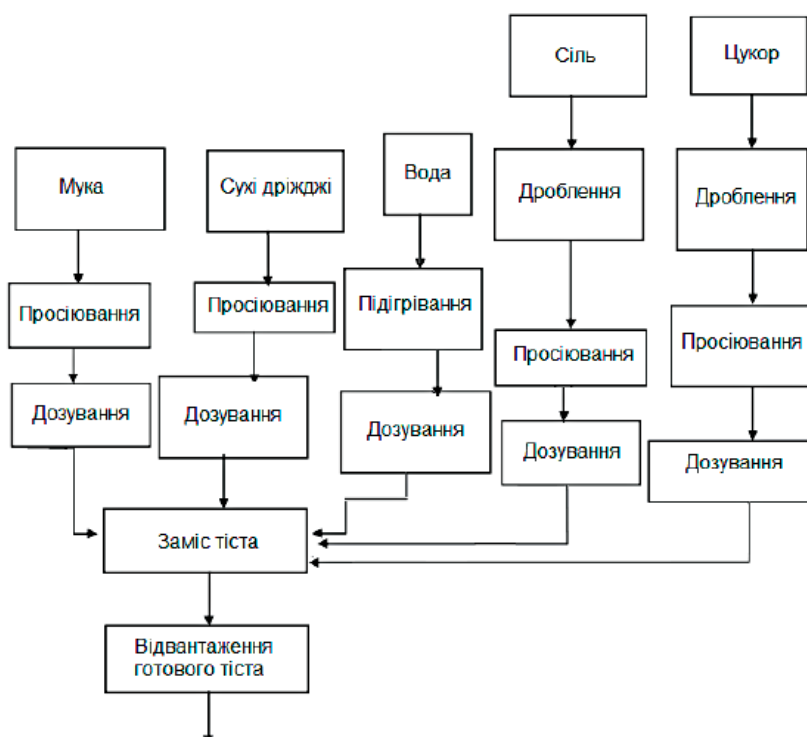


Рисунок 1 – Структура і послідовність процесу приготування тіста

Автоматизація процесу виробництва тіста є важливим фактором підвищення якості кінцевого продукту, зниження кількості аварій та професійних ризиків під час роботи.

Керуючись схемою руху матеріалів, побудуємо функціональну схему підсистеми автоматизації процесу приготування тесту (рис. 2).

Схема автоматизації безперервного процесу приготування тіста включає контроль температури борошна і тіста, моніторинг рівня борошна і регулювання вологості тіста в тістомісильній машині. Крім того, робота електроприводів і виконавчих механізмів може контролюватися локально і дистанційно у відповідь на зміну вологості тіста. Одним з ключових параметрів, що визначають якість тіста та тістової заготовки, є його температура.

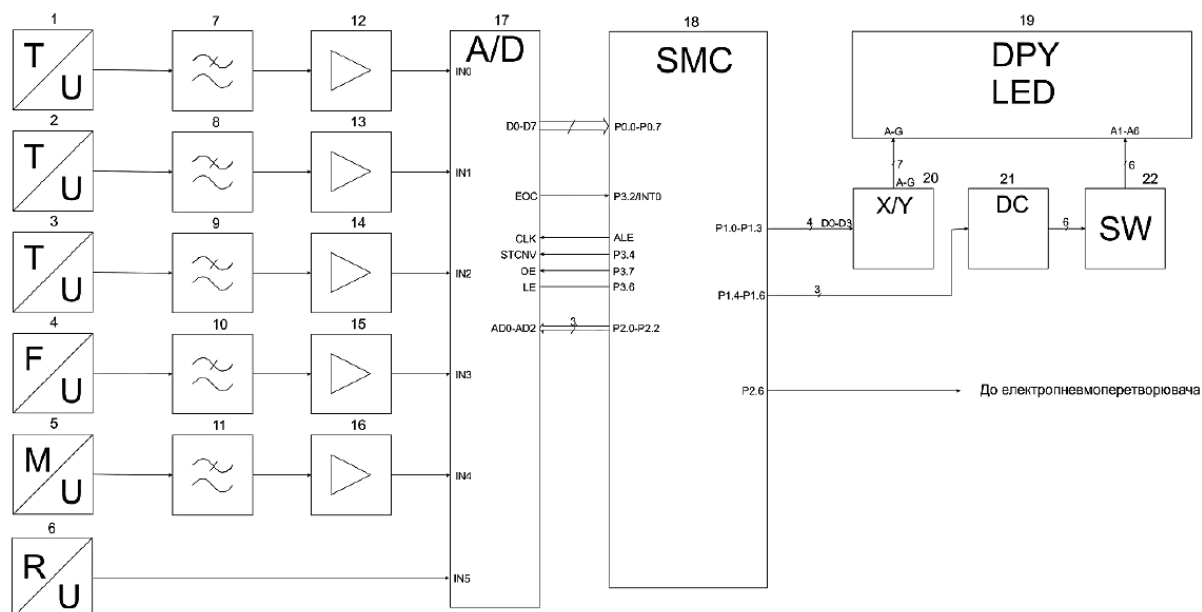


Рисунок 2 - Функціональна схема системи автоматизації: 1-3 - датчики температури; 4 - датчик витрат; 5 - датчик вологості; 6 - задатчик вологості; 7-11 - фільтри НЧ; 12-16 - підсилювачі; 17 - аналогоцифровий перетворювач; 18 - однокристална мікро-ЕОМ; 19 - цифровий індикатор; 20 - перетворювач кода; 21 - дешифратор знакоміся; 22 -електронний ключ

Основним контрольованим фактором у цьому процесі є підтримання рівня вологості тіста на необхідному рівні після виходу з тістомісильної машини. Вміст вологи вимірюється високочастотним вологоміром і контролюється шляхом регулювання кількості тіста з добавками, яке подається в машину зі станції подачі.

### Література:

1. В. І. Дробов, Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Київ, Україна, 2019.
2. В. Т. Косюра, Машини та обладнання хлібопекарського виробництва. Київ, Україна: Вища освіта, 2010.