УДК 681.51

Ю.В. Сидоренко[1]
В. М. Папінов[1]

ЛАБОРАТОРНА АВТОМАТИЗОВАНА МІКРОПРОЦЕСОРНА СИСТЕМА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ БОРОШНА

[1]Вінницький національний технічний університет

Анотація

В доповіді вирішується задача розробки лабораторної мікропроцесорної системи для визначення якості борошна. Ця система дозволяє у автоматичному режимі отримати реологічні діаграми тіста. Система входить до складу комп'ютеризованої лабораторної установки..

Ключові слова: мікропроцесорної системи, якість борошна, реологічна діаграма тіста, лабораторна установка.

Abstract

In report a task of development of the laboratory microprocessor system for definition of quality of flour is solving. This system allows in an automatic mode to receive the experimental diagrams of the dough. The system is a part of the structure of the computerized laboratory unit.

Keywords: microprocessor system, quality of flour, experimental diagram of the dough, laboratory unit.

Вступ

Досвід розвинутих країн показує, що у сучасних умовах ефективність вкладень коштів у вдосконалення засобів та систем автоматизації є набагато більшою, ніж у розробку нових видів обладнання та технологій. Це забезпечується, в першу чергу, надвисокими темпами розвитку електроніки, комп'ютерної техніки та інформаційних технологій, які дозволяють підвищити інтелектуальний рівень алгоритмів систем управління і за рахунок цього максимально використовувати потенціальні можливості існуючого обладнання та технологій.

Такий підхід у повній мірі стосується і автоматизації процесів вимірювання та контролю технологічних параметрів, характеристик сировини та готової продукції на борошномельних та хлібопекарних заводах. Наприклад, існуючі прямі методи визначення якості борошна, які передбачають лабораторну випічку хліба та інших виробів з нього, не відповідають сучасним вимогам до оперативності управління виробництвом і не дозволяють підвищувати об'єктивність процесу контролю. З іншого боку, придбання заводськими лабораторіями імпортного автоматизованого обладнання у сучасних економічних умовах є справою майже неможливою.

Тому мета роботи полягає в тім, щоб за допомогою сучасної мікропроцесорної та комп'ютерної техніки автоматизувати процес визначення якості борошна, яке є харчовою основою будь-якого хлібобулочного виробу, забезпечивши при цьому високу економічну ефективність нової лабораторної системи.

Результати дослідження

Визначення якості борошна основане на великій кількості державних стандартів, що визначають як показники якості борошна, так і методи їх визначення [1-5]. Комплексним показником якості борошна є її сорт, що базується на нормативних обмеженнях по показниках, регламентованим нормативно-технічною документацією. Одним з показників, що характеризують сорт борошна, є її колір (білість). Фотометричний метод визначення білості полягає у вимірі відбивної здатності ущільнено - згладженої поверхні борошна з застосуванням фотоелектричних приладів [3]. Іншим методом визначення якісних показників борошна є застосування екстенсографу для оцінки фізичних властивостей тіста, замішеного з цього борошна [1, 4]. Цей метод полягає в готуванні тіста з борошна, води і хлориду натрію в тістомісилці фарінографа при встановлених умовах.

Випробуваному шматку тіста (млинцю) надають стандартну форму за допомогою спеціального пристрою екстенсографа. Після відлежування протягом установленого періоду часу шматок тіста розтягують і фіксують значення прикладеного зусилля. Екстенсограф призначений для визначення фізичних властивостей тіста по опору, що воно утворює. Апарат застосовують у сполученні з фаріноґрафом, на якому попередньо замішують тісто. Одержувану криву залежності розтяжності тіста від навантаження використовують для оцінки якості борошна і його реакцій на внесення поліпшуючих добавок.

Іншим важливим методом оцінки якості борошна є визначення реологічних властивостей тіста, зробленого з цього борошна [2, 5]. Реологічні властивості тіста з пшеничного борошна дають представлення про можливості використання досліджуваного борошна для випічки хліба, виробництва сухарів, печива. Стандартизованим методом передбачені наступні операції:

- заміс тіста постійної вологості з пшеничного борошна і розчину хлористого натрію у визначених умовах;
- готування з тіста проб стандартної товщини для іспиту після певної часової витримки;
- роздування проб тіста повітрям до стану міхура, що лопається;
- нанесення на часовий графік зафіксованих розходжень у рівні тисків усередині міхура з млинця тіста, що роздувається.

Оцінку властивостей тіста проводять за формою отриманих діаграм.

На основі проведеного аналізу існуючих методів визначення якості борошна були сформовані основні напрямки проектування нової мікропроцесорної автоматичної система (МПС) вхідного контролю якості борошна для заводської лабораторії хлібопекарного заводу:

- найбільш інформативною та найбільш пристосованою до автоматизації є методика визначення якості борошна по реологічним властивостям тіста, ця методика побудована на застосуванні альвеографу;
- є доцільним поєднати розроблювану МПС з комп'ютером для покращання якості обробки та відображення результатів вимірювань;
- на МПС доцільно покласти функції управління процесом накопичення експериментальних даних по кожному зразку тіста (для п'яти діаграм) та передавання цих даних до комп'ютера;
- на комп'ютер, крім функцій обробки даних вимірювань та представлення результатів на екрані монітору, треба покласти функцію управління підпорядкованою йому МПС (надсилання наказів на початок накопичення даних, на їх об'єм та тривалість, на передачу даних до комп'ютера).

З огляду на ці принципи побудови нової системи, можна запропонувати загальну схему лабораторної установки для визначення якості борошна по реологічним властивостям тіста, що наведена на рис. 1.

Мікропроцесорна автоматична система отримує інформацію з датчика про тиск у міхурі з тіста, що досліджується. Вимірювання тиску відбувається через певні проміжки часу, що дає змогу накопичити інформацію про точки реологічної діаграми. Генератор тиску за командою з МПС збільшує тиск у міхурі за лінійним законом. Міхур роздувається, що призводить до складної часової залежності тиску всередині нього. Цей тиск фіксується МПС за наказами з персонального комп'ютера (ПК). Програмно визначається момент припинення досліду (або міхур лопнув, або накопичений заданий об'єм даних). Після цього вимикається генератор тиску і накопичені дані реологічної діаграми передаються до ПК. ПК обробляє їх та будує на моніторі реологічні діаграми з вказаними параметрами (максимальний надлишковий тиск P, індекс роздування G, середня абсциса при розриві L, енергія деформації W).

Таким чином, програмне забезпечення персонального комп'ютера лабораторної установки повинно виконувати :

- ефективний обмін даними з МПС нижнього рівня, що збирає інформацію з датчика тиску та керує генератором тиску;
- обробку отриманого масиву даних про результати лабораторного досліду;
- відображення отриманої альвеограми на моніторі через відповідний графічний інтерфейс.

У загальному вигляді основна задача ПЗ персонального комп'ютера лабораторної установки відноситься до типової задачі оперативного диспетчерського управління та контролю. В англомовній термінології така система називається SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition), тобто диспетчерське управління та збирання даних.

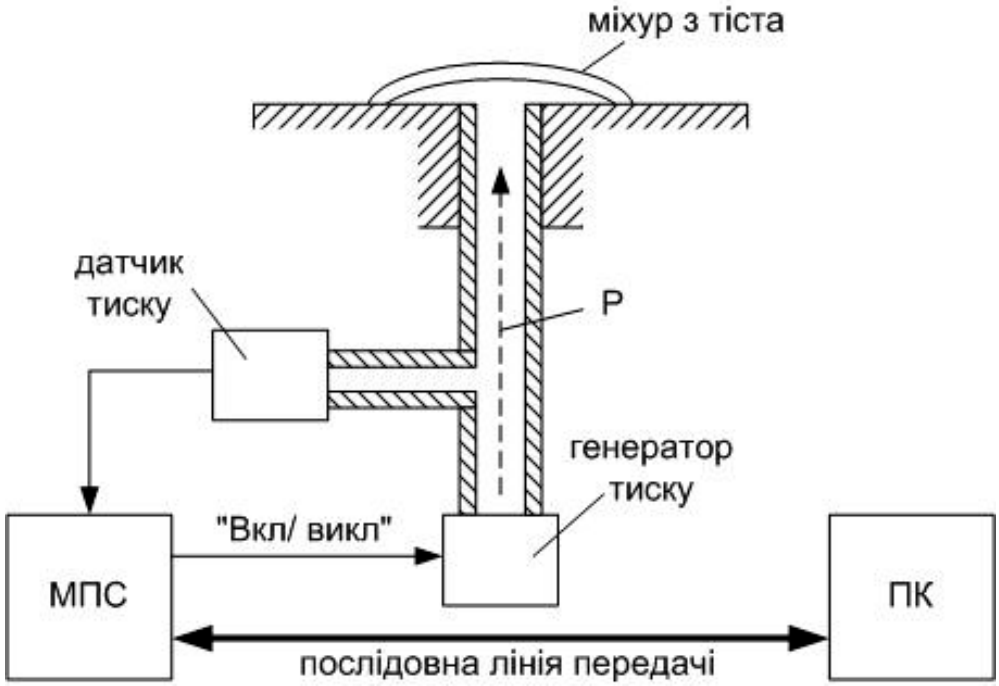

Рис. 1. Загальна схема лабораторної установки для визначення якості борошна по реологічним властивостям тіста

Висновки

На основі проведеного аналізу існуючих стандартних методів визначення якості борошна були сформовані основні напрями проектування нової лабораторної мікропроцесорної системи для вхідного автоматизованого контролю якості борошна на хлібопекарському підприємстві. В основу такої системи вирішено покласти реологічний метод.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ICO 5530-2:1997 «Борошно пшеничне. Фізичні характеристики тіста. Частина 2. Визначення реологічних властивостей із застосуванням екстенсографа». – К.: Держстандарт, 1997. – 15 с.

2. ICO 55 30-4:1991 “Борошно пшеничне. Фізичні характеристики тіста. Визначення реологічних властивостей із застосуванням альвеографа”. – К.: Держстандарт, 1992. – 23 с.

3. Короткая А.А. Современные методы оценки качества муки и зерна// «Хранение и переработка зерна». - 2001 . - №7. - С. 37.

4. Бегеулов М. Реологические свойства теста// «Хлебопродукты». - 2003. - №2. - С. 18-19.

5. Бегеулов М. Хлебопекарные свойства пшеничной муки// «Хлебопродукты». - 2003. - №4. - С. 22-23.

Сидоренко Юрій Вікторович - студент групи 1АКІТ-18б, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sidrofficial@gmail.com;

Папінов Володимир Миколайович - канд. тенх. наук, професор кафедри АІІТ, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vnpapinov@gmail.com;

Sydorenko Yuriy V. – student of 1AKIT-18b group, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, email: sidrofficial@gmail.com;

Papinov Volodymyr M. - Ph. D., Professor of department of automation and intelligent information technologies, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, e-mail: vnpapinov@gmail.com.