

ВИМІРЮВАЛЬНІ ПРИСТРОЇ ТЕМПЕРАТУРИ В СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ

В харчовій промисловості багато технологічних процесів нормуються за величиною температури, що дозволяє забезпечити протікання фізичних, хімічних та біотехнологічних процесів. Розгляд таких технологічних процесів з точки зору систем управління безпечністю харчової продукції відносить їх критичних із встановленням контрольної критичної точки моніторинг якої забезпечує виробництво безпечної продукції: пастеризація, стерилізація, випікання, заморожування, охолодження та інші.

Важливим аспектом функціонування системи менеджменту безпечності харчової продукції, а саме забезпечення плану НАССР, є вибір дієвого способу моніторингу для контролю параметрів технологічної операції. Встановлення критичних меж процесу дозволяє уникнути ризикових наслідків пов'язаних із здоров'ям споживачів. Однак, будь-який план НАССР включає окрім власне методу моніторингу, важливо і обрати метод перевірки дієвості методу моніторингу.

Засоби вимірювальних пристроїв які вимірюють температуру в обладнанні та на виході з нього повинні задовольняти своїм метрологічним характеристикам при всьому терміні їх застосування. Тому важливим аспектом забезпечення цього показника є точність та надійність вимірювальних пристроїв, які вимірюють температуру сировини, напівпродукту чи готової продукції.

У якості об'єкту дослідження використовувалось технологія отримання хлібобулочної продукції, а саме стадії випікання та охолодження.

Випікання є традиційною контрольною критичною точкою хлібопекарського виробництва. Дотримання належної виробничої практики, а саме температурних умов під час випікання дозволить забезпечити відсутність сторонньої мікрофлори,

Традиційним для охолодження хліба являється конвективний метод із природною вентиляцією повітря. Хліб охолоджують на візках, контейнерах чи вагонетках у спеціально відведеному для цього місця для уникнення перехресного забруднення.

У представлених дослідженнях використовувались датчики для вимірювання температури, які не потребують контакту із харчовим продуктом.

При проведенні даного дослідження було проаналізовано оформлення датчиків та їх надійність. Конструктивне оформлення датчиків температури, як правило, дуже просте. Чутливий елемент (два зварених і еклектично ізольованих термоелектрона в термopарах; біфілярна спіраль – в температурах опору) поміщається в захисну арматуру з головкою. В головці знаходиться монтажна колодка місце підключення проводів від вторинних вимірювальних приладів.

Однак з точки зору надійності кожний датчик температури згідно з прийнятою класифікацією для вторинних вимірювальних пристроїв необхідно розглядати як систему, що складається з елементів електричної схеми та механічних елементів. Кожен вид елементів виконує самостійно свої специфічні функції.

Елементи електричної схеми (чутливі елементи) слугують для перетворення теплової енергії в електричну. Чутливий елемент термopари є активний (генераторний) датчик-перетворювач, так як є джерелом електричної енергії, яка виникає за рахунок перетворення теплової енергії, а чутливий елемент є пасивним (параметричним) датчиком-перетворювачем, так як створює електричний сигнал, пропорційний температурі і керований током від допоміжного джерела.

В процесі використання елементи електричної схеми і механічні елементи піддаються ряду специфічних впливів, залежних від великого числа факторів, які впливають на метрологічні, фізико-хімічні та інші властивості і тим самим на надійність датчиків

температури в цілому. Елементи електричної схеми схильні до механічних пошкоджень (обрив механічного ланцюга) і змінам метрологічних властивостей (вихід градування за встановлені межі). Механічні елементи схильні тільки до механічних пошкоджень (руйнування захисної арматури).

Переважає більшість датчиків температури відноситься до систем, які у випадку виникнення в них відмови не можуть бути відновлені.

Якісне виконання всіх необхідних робіт в процесі виробництва та експлуатації датчиків температури забезпечує їх високу надійність. Однак в окремих випадках у датчиках температури при несприятливих поєднаннях конструктивних, технологічних, експлуатаційних та інших факторів можуть з'являтися відмови.

Фактори надійності, закладені при проектуванні. Необхідна надійність елементів датчиків повинна бути закладена при проектуванні. При інших рівнозначних умовах етап проектування є вирішальним в забезпеченні надійності. Тому при їх проектуванні повинні бути визначені механічна міцність, стабільність метрологічних параметрів, точність, відповідність параметрів і надійності конструкції вимогам експлуатації. Виконання всіх цих параметрів – достатньо важка задача. Важкі умови експлуатації, з одного боку, більшість обмежень, до яких відноситься і задана точність, стабільність метрологічних параметрів, задана конфігурація, вартість, з іншого боку, а також відсутність методів розрахунку ставлять інженера-конструктора у важке положення. Остаточно про якість і надійність конструкції датчика укладають за результатами експериментальної перевірки.

В процесі виробництва повинні забезпечувати надійність конструкції, яка закладена при проектуванні, точність виготовлення конструкції датчиків у відповідності з розробленим проектом, необхідна кількість матеріалів і комплектуючих вузлів, дотримується установлений технологічний процес виготовлення і контроль якості.

Експлуатаційні фактори у всьому своєму різноманітті надають значний вплив на надійність датчиків. Датчики температури в процесі експлуатації відчувають шкідливі зовнішні впливи. Згідно з прийнятою класифікацією ці шкідливі впливи можуть бути суб'єктивними та об'єктивними.

Детальний вибір датчика дозволить мати впевненість у надійності отримуваних величин і, як наслідок, безпечності хлібобулочної продукції. Але зниження ймовірності виникнення небезпеки не завершується на цьому, оскільки кожен вимірювальний пристрій в процесу свого життєвого циклу втрачає свою точність в результаті дії цілого ряду факторів. Тому перевірка метрологічних характеристик засобу вимірювальної техніки є невід'ємною частиною, контролю правильності належної практики застосування вимірювальних пристроїв і забезпечення дієвості плану НАССР.

При виборі методу моніторингу важливо, для хліб заводу, забезпечувати належну роботу датчиків, як тих що розміщені в обладнанні, так і ручних які застосовуються для додаткового контролю виробу на виході. Підприємство повинно створити графік перевірки метрологічних характеристик всіх засобів вимірювальної техніки, що задіяні для контролю контрольної критичної точки стадії випікання чи охолодження.

Список використаних джерел

1. Система контроля качества в производстве обогащенных хлебобучных изделий / Л.А. Маюрникова, С.В. Новоселов, Н.В. Горников, А.А. Кокшаров, Н.С. Кокряцкая // Южно-сибирский научный вестник. – № 2 (10). – 2015. – С.43-50.
2. Граничні можливості термоелектричних засобів вимірювання різниці температур з автоматичним налаштуванням / В.О. Яцук, В.Б. Здеб, Ю.В. Яцук // Вимірювальна техніка та метрологія. – № 79 (1). – 2018 р. – С.39-47.