

СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦІЇ РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ МОЛОКА

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

В роботі розглянуто результати розробки системи автоматизації регулювання температури молока. Проведено аналіз об'єкта автоматизації, вибрано критерії для вибору оптимального варіанту системи, вибрано типи обладнання та програмне середовище проектування. На базі ПЛК Siemens Simatic S7-1214 та частотного регулятора Danfoss Micro Drive FC51 створено програмне забезпечення, що реалізує такі основні функції: контроль температури молока, ввімкнення-вимкнення компресора-охолоджувача для регулювання температури, можливість керування диспетчером процесу з допомогою HMI-панелі.

Ключові слова: автоматизована система, управління, технологічний апарат, регулювання температури, програмне забезпечення, HMI-інтерфейс.

Abstract

This work reviews the results of automated temperature control system designing. The studying object was analyzed, the study of the feasibility of developing was conducted, some types of cooling equipment were considered. Based on PLC Siemens Simatic S7-1200 and the frequency converter Danfoss Micro Drive FC51 software was created that implements two main tasks: turn on, turn off the system and temperature control.

Keywords: automated system, control, technological apparatus, temperature control, software, HMI-interface.

Вступ

У зв'язку із зростанням вимог до прийняття оперативних рішень на управління технологічними об'єктами і процесами актуальною стає проблема впровадження автоматизованих систем управління технологічними процесами (АСУ ТП) [1]. В зв'язку з цим дослідження і розробка режимів і структур функціонування автоматизованих систем управління технологічними процесами на основі обчислювальної техніки різного типу є актуальною задачею.

В даній роботі наводяться результати розробки системи автоматизації регулювання температури молока в середовищі SIMATIC Step 7. Об'єктом управління є холодильник молока в технологічному процесі виробництва молочної продукції.

Керування тепловими процесами широко використовується в різних галузях промисловості. Завданням керування є підтримка заданого значення температури в робочому просторі або її зміни за завданням законом. Таке керування може бути реалізовано простими релейними схемами, спеціальними регуляторами або універсальними програмованими логічними контролерами. Застосування останніх дозволяє реалізувати найбільш зручний інтерфейс оператора і об'єднати локальні системи автоматизації в єдину систему керування технологічним процесом [2]. Тому розробка системи автоматизації терморегулювання молока в технологічному апараті є актуальною проблемою.

Подолати перешкоди для підприємств, що самостійно впроваджують АСУ ТП, можна: використанням універсальних мікропроцесорних функціональних блоків, наприклад, програмованих логічних контролерів (ПЛК); розвитком спеціалізованих операційних систем АСУ ТП, що володіють широкими можливостями до адаптації і працюючими з мікропроцесорними функціональними блоками; створенням програмно-апаратних засобів реалізації діалогових режимів налаштування і

роботи АСУ ТП. В даній роботі для проектування системи автоматизації процесу терморегулювання молока в технологічному процесі його виробництва вибрано середовище проектування систем автоматизації TIA Portal, а для її реалізації вибрано ПЛК типу SIMATIC S7-1214.

Результати дослідження

Для вибору оптимального варіанту розробленої системи використані такі критерії:

- наявність НМІ-інтерфейсу;
- мова програмування;
- можливість гнучкої модифікації.

З використанням вказаних критеріїв розроблені структурна та функціональна електричні схеми системи автоматизації терморегулювання молока. В якості керуючого пристрою системи обрано ПЛК Simatic S7-1214C, панель НМІ типу КТР 600, частотний регулятор типу Danfoss Micro Drive FC51, сенсор температури PT-100 та компресор з приводом Sinamics G120. Зв'язок всіх пристроїв здійснюється по мережі через ПЛК. Включення-виключення компресора здійснюється з одного з цифрових виходів ПЛК. Також використовується модуль розширення аналогових виходів. В якості холодильника обрано резервуар-охолоджувач молока РНО-1.6, який використовується в технологічному процесі для збирання, зберігання та охолодження молока об'ємом до 2000 літрів.

Проект автоматизації розроблений в середовищі TIA Portal з використанням стандартної мови програмування LAD. Реалізація алгоритму функціонування системи автоматизації терморегулювання забезпечує виконання таких функцій: вимірювання температури; увімкнення холодильної установки; регулювання температури шляхом увімкнення ти вимкнення компресора; вимкнення холодильної установки.

Управління роботою холодильної установки може також здійснюватись через НМІ-панель оператора. Для зручності роботи створено 2 екрани. На одному з екранів розміщені кнопки увімкнення/вимкнення холодильної установки, а також відображається поточна температура молока в холодильнику. Другий екран з'являється при натисканні на область, де відображається температура у вигляді циферблата, де можна ввести потрібне значення температури. Переключити ці екрани можна за допомогою кнопки «F1».

Висновки

Розроблені в роботі апаратно-програмні засоби для автоматизації процесу регулювання температури молока дозволять підвищити ефективність виробництва і якість молочної продукції. Використання в проекті НМІ-панелі дозволяє диспетчеру оперативно втручатись в хід технологічного процесу. Проведено тестування розробленого програмного забезпечення в резидентному режимі, його результати підтвердили відповідність функціональних можливостей системи вимогам замовника.

Список використаної літератури

1. М. Биков, В. Ковтун, А. Раїмі. Розробка та реалізація розподіленої автоматизованої системи управління дискретними та аналоговими процесами на апаратному забезпеченні ВО ОВЕН / Биков М.М., Ковтун В.В., Конате К. // Контроль і управління в складних системах (КУСС 2012). XI Міжнародна конференція. Тези доповідей. Вінниця, 9-11 жовтня 2012 року. – С. 42.
2. Пальчевський Б.О. Автоматизація технологічних процесів / Б.О. Пальчевський - Львів: Світ, 2007. - 392 с.

Руслан Володимирович Даниленко — студент групи АКІТ-20мс, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ruslan.danylenko@gmail.com.

Микола Максимович Биков — професор кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: mbykov123@ukr.net.

Ruslan V. Danylenko — student of AKIT-20ms group, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ruslan.danylenko@gmail.com.

Mykola M. Bykov — professor of Computer Control System Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mbykov123@ukr.net.