

## АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ТЕРМОРЕГУЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО АПАРАТА

Вінницький національний технічний університет;

### Анотація

В роботі розглянуто результати розробки автоматизованої системи терморегулювання молока в технологічному апараті. Проведено аналіз об'єкта автоматизації, проведено обґрунтування вибраного варіанту розв'язання задачі та розглянуто деякі типи охолоджувальних установок. На базі ПЛК Siemens Simatic S7-1200 та частотного перетворювача Danfoss Micro Drive FC51 створено програмне забезпечення, що реалізує дві основних функції: ввімкнення-вимкнення системи та регулювання температури.

**Ключові слова:** автоматизована система, управління, технологічний апарат, регулювання температури, програмне забезпечення.

### 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.

### Вступ

Впровадження автоматизованих систем управління технологічними процесами (АСУ ТП) набуває особливого значення у зв'язку із зростанням вимог до швидкості обчислення, переробки і виведення інформації в таких системах [1]. Тому розробка і дослідження структур і режимів функціонування АСУ ТП на основі мікропроцесорної техніки є актуальною задачею.

В даній роботі наводяться результати розробки автоматизованої системи терморегулювання технологічного об'єкта в середовищі SIMATIC Step7. Технологічним об'єктом є холодильник молока в технологічному процесі виробництва молочної продукції.

Одним з суттєвих перешкод на шляху індустріалізації створення АСУ ТП є традиційні методи (трудомісткі) програмування ЕОМ і недостатня адаптивність типових АСУ ТП до більш широкого кола умов роботи технологічних об'єктів управління. Подолати ці перешкоди для підприємств, що самостійно впроваджують АСУ ТП можна, по-перше, використанням універсальних мікропроцесорних функціональних блоків, наприклад, програмованих логічних контролерів (ПЛК); по-друге, розвитком спеціалізованих операційних систем АСУ ТП, що володіють широкими можливостями до адаптації і працюючими з мікропроцесорними функціональними блоками; по-третє, створенням програмно-апаратних засобів реалізації діалогових режимів настройки і роботи АСУ ТП. Тому для проектування підсистеми автоматизації процесу терморегулювання молока вибрано сучасну комп'ютерно-інтегровану систему проектування ТІА Portal, а для її реалізації вибрано ПЛК типу SIMATIC S7-1214.

### Результати дослідження

Варіантний аналіз вибору оптимального варіанту розв'язання основної проектною задачі базувався на таких критеріях:

- наявність візуального інтерфейсу для оператора;
- мова інтерфейсу;
- здатність до модифікації;

На основі вказаних критеріїв розроблені структурна та функціональна схеми системи автоматизації технологічного об'єкта. Основними компонентами цифрової системи є ПЛК Simatic S7-1214C, перетворювач частоти Danfoss Micro Drive FC51, НМІ панель оператора КТР 600, термодатчик РТ-100 та компресор з приводом Sinamics G120. Зв'язок всіх компонентів здійснюється через ПЛК. Управління пуском компресора здійснюється через цифровий вихід ПЛК. Для передавання даних використовується модуль розширення аналогових виходів. В якості холодильної установки оберемо резервуар-охолоджувач молока РНО-1,6. Застосовується для збирання, охолодження та зберігання молока об'ємом 2000 літрів.

Розроблено програмне забезпечення на одній із стандартних мов програмування LAD для реалізації алгоритму функціонування автоматизованої системи терморегулювання, який забезпечує виконання таких функцій: ввімкнення холодильної установки; вимірювання температури; регулювання температури, шляхом ввімкнення ти вимкнення компресора; вимкнення холодильної установки.

Управління роботою холодильної установки здійснюється через панель оператора (рис.1). Для ефективної та зручної роботи створено 2 екрани.

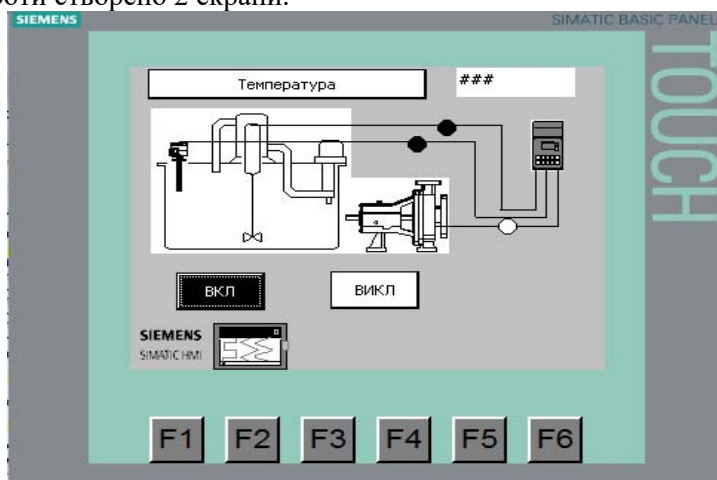


рис.1. Екран панелі оператора

На першому екрані розміщені кнопки ввімкнення/вимкнення холодильної установки, а також відображається температура, яка вимірюється під час роботи установки. При натисканні на область, де відображається температура, появляється циферблат, з якого можна ввести необхідне значення температури. Переключення між цими екранами здійснюється за допомогою кнопки «F1».

### Висновки

Спроектвана система підвищує ефективність виробництва і якість молочної продукції. Вона реалізує автоматизоване управління роботою технологічного апарата, а саме увімкнення та вимкнення компресорного агрегата та регулювання температури під час роботи системи. Розроблене програмне забезпечення протестовано в виробничих умовах, результати тестування показали відповідність функціональних можливостей систем 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.

**Юрій Ігорович Козловський** — студент групи АВ-156, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: [yurak64@gmail.com](mailto:yurak64@gmail.com).

**Микола Максимович Биков** — професор кафедри комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [nkbykov@vntu.edu.ua](mailto:nkbykov@vntu.edu.ua).

**Yuriy I. Kozlovskiy** — student of Computer System and Automation Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [yurak64@gmail.com](mailto:yurak64@gmail.com).

**Mykola M. Bykov** — professor of Computer Control System Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [nkbykov@vntu.edu.ua](mailto:nkbykov@vntu.edu.ua).