

УДК 681.5

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ПІЧЧЮ ДЛЯ ПОЛІМЕРИЗАЦІЇ ПОРОШКОВОЇ ФАРБИ, НАНЕСЕНОЇ НА МЕТАЛЕВІ ВИРОБИ

І.М. Піменов

Київський національний університет технологій та дизайну

В.Б. Дроменко, кандидат технічних наук, доцент

Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: металевий виріб, полімеризація, порошкова фарба, температурне поле.

Як відомо, для захисту виробів від впливу зовнішнього середовища часто використовують різні захисні покриття. Найбільш застосовуваними з таких покриттів є фарби. Якщо ж такі вироби металеві, то довготривалий захист таких виробів можуть забезпечити порошкові фарби.

Технологічний процес нанесення порошкових фарб на металеві вироби полягає в наступному. Металеві вироби, які підвішені на конвеєрі, подають в фарбувальну кабінку, де на них наносять порошкову фарбу. Після цього вони надходять в піч, де температура полімеризації складає (+180...+200) °С. Повітря в печі неперервно підігрівається за допомогою теплогенератора непрямого обігріву [1, 2]. Дослідження технологічного процесу показало, що якість полімеризації порошкової фарби можна підвищити, забезпечуючи більш рівномірне температурне поле печі. Під якістю розуміються такі основні властивості покриття, як: рівномірність товщини, міцність з'єднання з металевим виробом, відсутність потьоків, однаковий зовнішній вигляд в усіх точках покриття, відсутність явних дефектів (подряпин, сколів, плям і т. д.). Отже, для забезпечення потрібної якості нанесення порошкової фарби необхідно забезпечити плавне регулювання потужності нагріву до 120 кВт, точне підтримання заданої температури з похибкою не гірше ± 5 °С, реєстрацію температурного поля печі в кількох точках з веденням архіву даних, контроль струму споживання нагрівальних елементів тощо [3]. Спрощена структурна схема підтримання температури в полімеризаційній печі показана на рис. 1.

Для виконання поставленого завдання пропонується розташувати в «ключових точках» фарбувальної кабіни (кількість і положення яких визначають індивідуально в залежності від геометричних розмірів фарбувальної кабіни) вимірювальні перетворювачі температури. А для кожної з «ключових точок» такої кабіни створити свій контур підтримання температури, в кожному з яких використати свій ПІД-регулятор.

Як відомо, якість процесу підтримання значення певної фізичної величини, якщо в контурі керування використовується ПІД-регулятор, дуже сильно залежить від параметрів налагодження такого регулятора. Наприклад зміна коефіцієнт підсилення ПІД-регулятора навіть на кілька десятків відсотків в сторону збільшення або зменшення може привести до суттєвої зміни перерегулювання, часу керування і інших показників перехідного процесу.

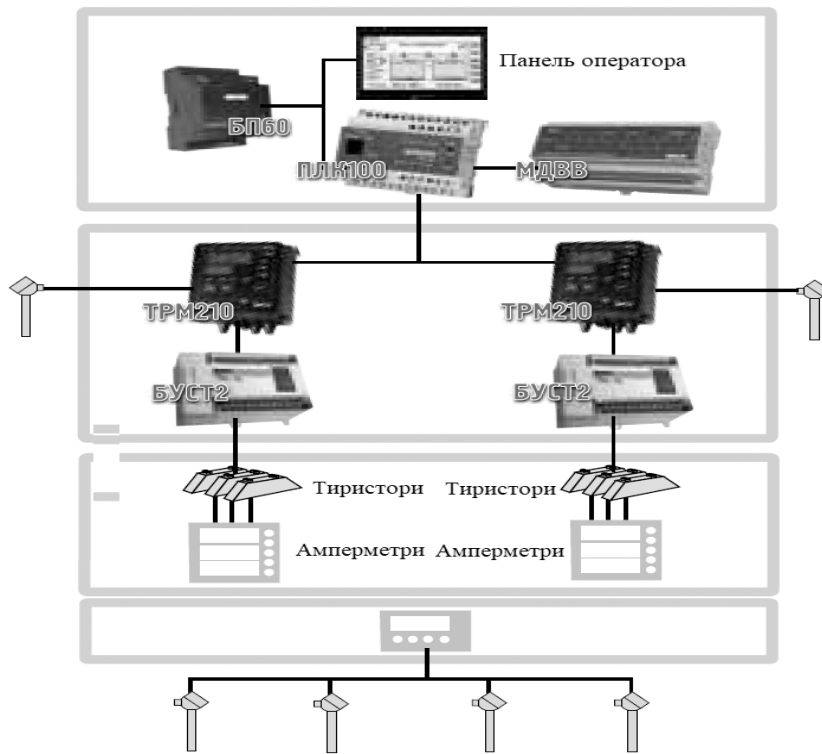


Рисунок 1 – Структурна схема підтримання температури в полімеризаційній печі

Тому особливістю системи автоматизованого керування повинне бути визначення функцій передачі і параметрів налагодження ПД-регуляторів окремо для кожної з «ключових точок».

В якості апаратно-програмного забезпечення такої системи автоматизованого керування пропонується використання обладнання фірми ОВЕН (м. Харків). Використання одного контролера типу ПЛК160 із кількома модулями аналогового уведення типу МВ110, аналогового виведення типу МУ110, керування тиристорами/симісторами типу БУСТ2 і іншим обладнанням дозволить ефективно розв'язати поставлене завдання.

А для забезпечення безпеки пропонується блокування відкриття дверей при роботі печі і контроль часу в момент завантаження/вивантаження [3]. Дана система, крім того, повинна забезпечувати плавне регулювання потужності ТЕНів, контроль струму споживання ТЕНів в шести групах, світлову і звукову сигналізацію при тривалому відкритті дверей печі, блокування дверей печі до завершення повного циклу полімеризації, реалізацію режимів енергозбереження при тривалому простої печі, автоматичне керування роботою вентиляторів при виконанні циклу полімеризації, контроль витрат на електроенергію при роботі печі тощо [3].

Список використаних джерел

1. Яковлев А.Д. Порошковые краски и покрытия: Краткое пособие для потребителей / А.Д. Яковлев, Л.Н. Машляковский – СПб.: Химиздат, 2000. – 64 с.
2. Санжаровский А.Т. Физико-механические свойства полимерных и лакокрасочных покрытий / А.Т. Санжаровский – М.: Химия, 1978. – 184 с.
3. ОВЕН. Обладнання для автоматизації. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.owen.ua