

СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ЕКСТРУДЕРОМ ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА КУКУРУДЗЯНИХ ПАЛИЧОК

Сучасний продуктивний екструдер з бар'єрним шнеком містить від 8 до 12 зон нагріву/охолодження циліндра і формуючого інструмента, а також кілька керованих електроприводів (головний привід шнека, привід живильника, привід екструдера). У процесі роботи залежно від сировини, типорозміру труби, а також ряду параметрів екструзійної лінії, встановлюються різні режими роботи (розподіл температури за зонами, швидкістю приводів). При цьому параметри можуть змінюватися в широких межах, а їх значення повинні задаватися і підтримуватися з високою точністю. Наприклад, діапазон заданих температур лежить в межах 150 - 220 °С при необхідній точності підтримки не гірше ± 2 °С, швидкість обертання шнека - від 50 до 300 об/хв з дискретністю завдання не більше 1 об/хв. Оператор лінії повинен мати інформацію про всі основні параметри з можливістю оперативної їх установки і корекції. Комплексне вирішення цього завдання можливе лише з застосуванням сучасних засобів промислової електроніки та сучасних алгоритмів управління.

Структурна схема системи управління приведена на рисунку 1.

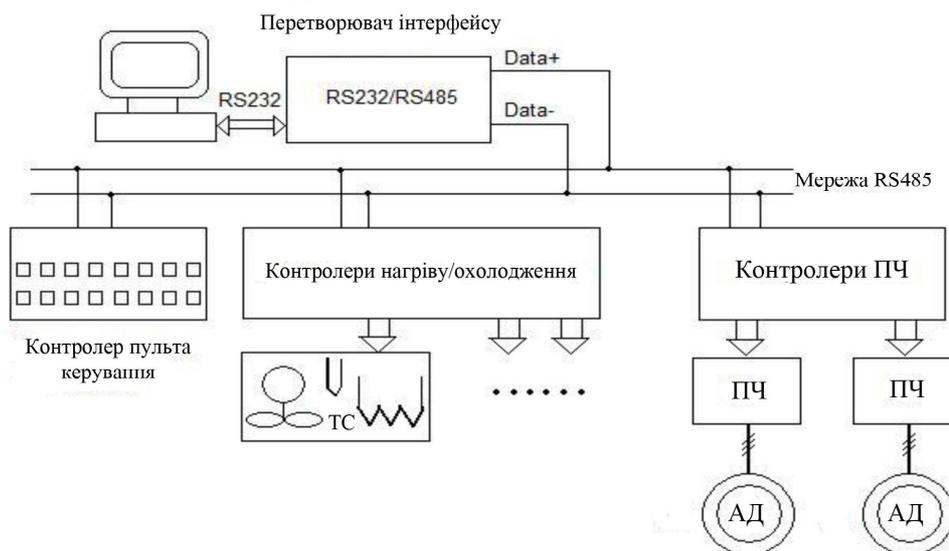


Рисунок 1 - Структурна схема системи управління екструдером

Керуючий комп'ютер КК (PC-машина в промисловому виконанні, процесор 1 ГГц) містить керуючу програму, що працює в ОС Windows, і є

майстром мережі Modbus. Мережа Modbus формується перетворювачем інтерфейсу RS232 / RS485. До мережі підключені slave-контролери локальних пристроїв. Керуюча програма реалізує функції SCADA-системи (моніторинг параметрів процесу з відображенням в реальному часі) і генерує послідовності пакетів протоколу Modbus, запитуючи дані від периферійних контролерів і передаючи їм керуючі команди. Контролер пульта управління передає керуючій програмі коди кнопок оперативного управління екструдером.

Основним компонентом системи є контролери нагріву/охолодження. Процес управління температурою ускладнюється декількома обставинами:

а) в залежності від режиму роботи екструдера баланс тепла в різних зонах може бути як негативним (потрібно нагрів зони), так і позитивним (потрібне охолодження зони);

б) суттєва різниця постійних часу нагріву і охолодження, а також часу запізнювання;

в) нелінійність виконавчих пристроїв нагрівання та охолодження.

Розроблений контролер управління нагріванням реалізує вдосконалений PID-закон регулювання зі знаком (нагрівання/охолодження), доповнений елементами fuzzy-logic. Виконавча частина контролера реалізує плавну зміну потужності, як при нагріванні, так і при охолодженні (зміною швидкості обертання вентиляторів по заданому закону). В результаті досягнута точність підтримки температури ± 1 °C незалежно від режиму роботи екструдера.

Контролери управління перетворювачами частоти здійснюють цифрове управління швидкістю приводів екструдера, перетворюючи команди протоколу Modbus від КК в команди управління перетворювачем частоти. Точність завдання частоти при цьому становить 0,01 Гц,

Створення сучасної системи управління нагрівом/охолодження екструдера на основі сучасних схемних рішень і удосконалених алгоритмів із застосуванням засобів промислової обчислювальної техніки дасть можливість створити енергоефективний агрегат з точним регулюванням технологічних параметрів.

Література

1. Бобцов А.А., Болтунов Г.И. *Управление непрерывными и дискретными процессами*/А.А. Бобцов, Г.И.Болтунов. - Санкт-Петербург: СПбГУ ИТМО, 2011. - 176 с.

2. Денисенко В.В. *Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием.* – М.: Горячая линия-Телеком, 2009. – 608с.

3. Попович М. Г., Ковальчук О. В. *Теорія автоматичного керування: Підручник.* — 2-ге вид., перероб. і доп. — К.: Либідь, 2007. — 656 с.