

УДК 681.5

РОЗРОБЛЕННЯ МОДЕЛІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ТЕПЛОВИМ ПУНКТОМ

В.Б. Дроменко, кандидат технічних наук, доцент
Київський національний університет технологій та дизайну

Д.О. Пашкевич, магістрант
Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: теплові пункти, теплоносій, теплоспоживання, коефіцієнт ефективності обігріву

Для забезпечення споживачів гарячою водою та опаленням використовуються теплові пункти – спеціально обладнані приміщення, із яких здійснюється керування місцевими системами теплоспоживання та технологічним навантаженням. В теплових пунктах здійснюється передача теплової енергії від зовнішніх теплових мереж, таких як теплоелектроцентраль або котельні до внутрішніх [1]. Теплові пункти мають ряд суттєвих переваг, серед яких мінімізація втрат тепла, диспетчеризація та автоматизація роботи та інші.

В основному контурі вода нагрівається в теплообміннику, до якого підводиться гаряча вода із заданою температурою. Таким чином, отримуємо постійну задану температуру в основному контурі T_{OK} . Необхідно підтримувати сталі значення температури T_{PK} в радіаторному контурі. Збурювальним впливом є температура навколишнього середовища $T_{НС}(t)$. Щоб показати як температура води в радіаторах пов'язана з подачею тепла з основного контуру і температурою навколишнього середовища, використовуємо наступне рівняння [2]:

$$T_i(s) = \frac{K}{(\tau s + 1)} Q_i(s) + \frac{1}{(\tau s + 1)} T_0(s);$$

де Q_i - кількість тепла переданого на радіатори; K - коефіцієнт ефективності обігріву.

Створимо модель процесу теплообміну в об'єкті регулювання. Проведений аналіз системи показав, що вплив тепла, яке надходить, на температуру T_i може бути представлено за допомогою системи першого порядку з коефіцієнтом посилення K і постійної часу τ . Вплив температури зовнішнього середовища T_0 може бути представлено системою першого порядку з одиничним коефіцієнтом посилення і постійною часу τ .

Таким чином, отримуємо модель системи автоматичного керування температурою води опалювальної системи, яка розроблена в середовищі MATLAB і наведена на рис. 1.

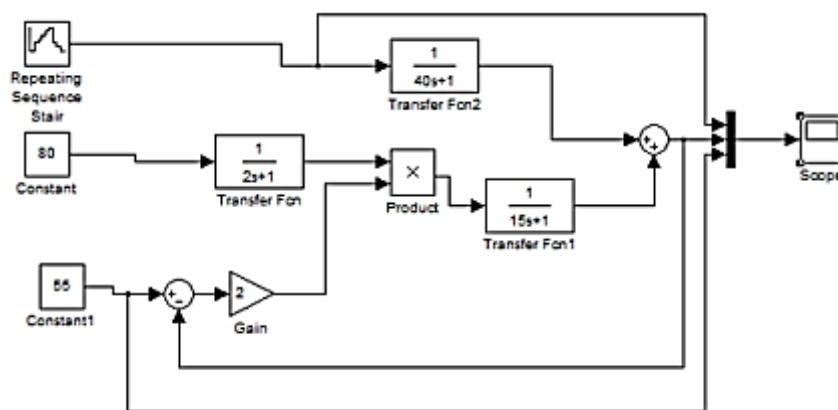


Рисунок 1 – Модель індивідуального теплового пункту з $k_{\Pi} = 2$

В результаті моделювання було отримано графік зміни температури в системі опалення представлений на рис. 2.

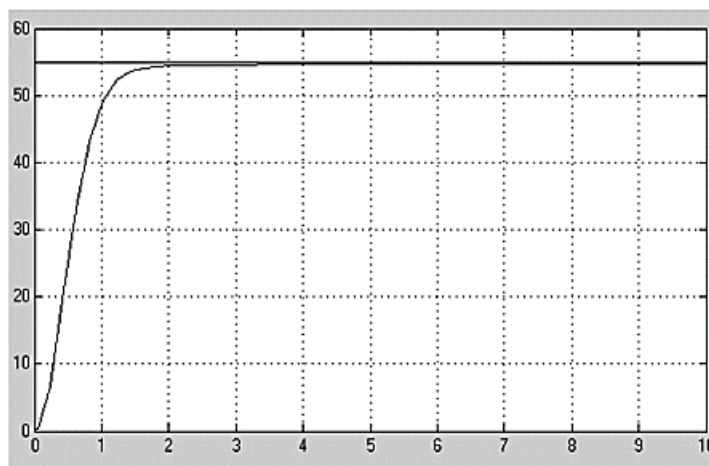


Рисунок 2 – Результати моделювання з $k_{\Pi} = 2$

Для скорочення величини статичної помилки, часу регулювання та отримання більш точного результату можливе збільшення коефіцієнта k_{Π} пропорційного регулятора до $k_{\Pi} = 7$.

Результати моделювання свідчать про те, що введення П-регулятора впливає на час регулювання і величину статичної помилки. Точність регулювання досягається збільшенням коефіцієнта підсилення. Однак, подальше збільшення коефіцієнта підсилення ($k_{\Pi} > 7$) призведе до втрати стійкості та автоколиванням в системі.

Список використаних джерел

1. AW Therm: Індивідуальний тепловий пункт для багатоквартирного будинку: схеми та рішення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://aw-therm.com.ua/individualnij-teplovij-punkt-shemi-ta-rishennya/>
2. AVTOMATIKA.INFO: FX3U [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://avtomatika.info/catalog/fx3u/>