

К.В.Овчинников, к.т.н; Ю.А.Шевчук, студент

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ТВЕРДОПАЛИВНИМ КОТЛОМ МАЛОЇ ПОТУЖНОСТІ

Ключові слова: тверде паливо, котел, мала потужність, тиск, температура, система управління.

На сучасному етапі розвитку техногенного суспільства все гостріше постає питання ефективного використання природних ресурсів і зокрема вичерпних, для забезпечення необхідних об'ємів електричної та інших видів енергії. Не є секретом, що об'єми корисних копалин обмежені, і тому вже зараз необхідно створювати технології, побудовані на відновлюваних джерелах. З іншого боку економічна ситуація на ринку енергетичних ресурсів сприяє вдосконаленню та розвитку нових технологій, більш ефективних, дешевих способах отримання енергії.

Основна частина опалювальної техніки в Україні складається з водогрійних котлів малої потужності до 100 кВт, і переважна більшість з яких - газові. Твердопаливні ж котли частіше застосовуються в районах з низьким рівнем газифікації [1,2], проте застосування такого обладнання доцільно як з економічної точки зору так і з екологічної.

Одним з альтернативних шляхів отримання теплової енергії є використання процесу піролізу для розкладання органічної сировини на складники при високій температурі і отримання генераторного газу, на заміну природному. Переваги газогенераторних установок перед прямим спалюванням сировини незаперечні, проте таким процесом необхідно керувати, для забезпечення максимальної ефективності. Тому перспективним напрямком є розробка систем автоматизованого управління твердопаливними котлами малої потужності.

Запропонована автоматизована система управління твердопаливним котлом малої потужності складається з двох вимірювальних каналів: температури та тиску, і блоку управління, до складу якого входять: модуль управління насосом, для відбору тепла із зони горіння та вентилятора, що нагнітає повітря в топку котла. Обертими вентилятора можливо керувати, що дозволяє організувати подібність автоматичного регулювання. До сьогодні адекватної математичної моделі горіння не існує, тому створити автоматичну систему управління процесом згоряння палива надскладна задача, особливо на стадії розпалювання та зупинки котла. Врахувати всі чинники, які впливають на процес горіння та теплообміну неможливо і відповідно побудувати передатну функцію системи управління для реалізації апаратної складової досить складно. Тому в запропонованій системі реалізований простий варіант керування процесом горіння який заснований на принципі від'ємного зворотного зв'язку. При наближенні температури теплоносія до заданого значення, вентилятор плавно зменшує швидкість обертання, причому різницю температур можна задавати відповідно до конкретного об'єкту. Такий підхід дозволяє збільшити ефективність використання палива в порівнянні з традиційними методами управління. Одночасно проводиться вимірювання тиску для визначення аварійних станів, які характеризуються підвищення тиску в теплообмінній зоні.

Розроблені варіанти структурних схем, проведений критеріальний аналіз. Для вимірювального каналу температури обраний напівпровідниковий термоопір (термістор КТУ81-210 [3]), який в складі вимірювального каналу забезпечив похибку вимірювання порядку 1%. В складі вимірювального каналу тиску був використаний промисловий сенсор МИДА-13П-К(Н) з діапазоном вимірювання 0..1960 Па [4].

Список літературних джерел:

8. Степанов Д.В. Енергетична та екологічна ефективність водогрійних котлів малої потужності: монографія / Д.В. Степанов, Л.А. Боднар. – Вінниця: ВНТУ, 2011. – 148 с.

9. Ткаченко С.Й. Перспективні напрямки використання біомаси як джерела енергії / С.Й. Ткаченко, Л.А. Боднар, А.О. Юзюк // Вісник вінницького політехнічного інституту. Енергетика та електротехніка. – 2011. – №2. – С.68 – 73.

10. KTY81 Series. Silicon temperature sensors [електронний ресурс] Режим доступу: http://www.nxp.com/documents/data_sheet/KTY81_SER.pdf

11. Датчики давления МИДА-13П. Руководство по эксплуатации [електронний ресурс] Режим доступу: <http://midaus.com/docs/13p.pdf>