



УДК 681.5

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИМ ОБЛАДНАННЯМ

Студ. Є.А.Пилипенко, гр. МгАк-17

Науковий керівник проф. В.Г.Здоренко

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Метою є розробка системи автоматизованого керування енергетичною установкою, впровадження якої дозволить підвищити ефективність роботи при використанні палива різної якості (з різною енергетичною цінністю) та, таким чином, підвищити ефективність роботи енергетичного обладнання. Для досягнення мети необхідно вирішення низку наступних завдань: проведення аналізу можливості регенерації теплоти відхідних газів при роботі енергетичного обладнання; провести аналіз принципів побудови сучасних систем автоматизованого керування енергетичним обладнанням; провести аналіз математичної моделі енергетичного обладнання як об'єкту керування, яка повинна враховувати можливість застосування різних видів палива з різною теплою згоряння; провести аналіз впливу внутрішніх і зовнішніх збурень на потужності енергетичного обладнання; запропонувати структурну схему системи автоматизованого керування енергетичним обладнанням.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єкт дослідження - процес виробництва теплової енергії за допомогою енергетичного обладнання. Предмет дослідження – структура та принципи побудови системи автоматизованого керування енергетичним обладнанням, яке дозволяє застосування палива з різною енергетичною цінністю.

Методи та засоби дослідження. При проведенні теоретичних та експериментальних досліджень використовуються основні положення теорії автоматичного керування; методи розробки систем автоматизованого керування технологічними процесами та дослідження їх характеристик; методи оптимізації; методи комп'ютерного моделювання; методи теорії вірогідності та математичної статистики для обробки результатів експериментальних досліджень.

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Запропонована структура адаптивної системи автоматизованого керування енергетичним обладнанням, яка дозволяє враховувати зміну якості палива. Застосування адаптивної до якості палива системи автоматизованого керування енергетичним обладнанням дозволить використовувати паливо з різною енергетичною цінністю та підвищити ефективність його використання.

Результати дослідження. Складний економічний стан енергетичної галузі України, зростання цін на імпортні енергоресурси, а також їх обмеженість вимагають більш економічного та раціонального їх використання. При цьому застосування енергоефективних технологій є найважливішим питанням, оскільки від його вирішення залежить не тільки економічна, але і політична незалежність нашої держави. Висока ціна на енергоресурси, використання на підприємствах зношеного технологічного обладнання та застарілих технологій значно збільшує енергоємність продукції, що робить її неконкурентоспроможною. При цьому понад 85 % обладнання теплових електростанцій вичерпало нормативний ресурс роботи, а більша його частина наблизилася до межі фізичного та морального зносу. Тому широке поширення одержало використання енергетичного обладнання у вигляді стаціонарних газотурбінних установок [1], при цьому для збільшення ККД такого енергетичного обладнання застосовується утилізація теплоти відхідних газів в котлах-утилізаторах,



для вироблення теплової енергії та регенерація теплоти за допомогою газо-повітряних підігрівачів для підігріву повітря після компресора [2].

Суттєве підвищення ефективності роботи такого обладнання можливо за рахунок використання в них у якості палива несертифікованих газів: горючих газів штучного походження і газів, які є побічним продуктом технологічних виробництв. Це дозволяє значно знизити витрати на паливо, оскільки такі гази значно дешевше природного або є умовно безкоштовними, а також знизити енергоємність продукції. Однак використання таких газів в якості основного палива ускладнюється тим, що нижча теплота згоряння цих газів може значно змінюватися і, таким чином, вносити збурення в режим роботи енергетичних установок.

Таким чином, існує необхідність в проведенні досліджень для розробки системи автоматизованого керування енергетичним обладнанням, яка б дозволила використовувати в подібних установках несертифіковані види газоподібного палива для підвищення ефективності їх роботи [3, 4].

Проведені дослідження [5] дозволили визначити можливість застосування системи автоматизованого керування для вирішення цього завдання. Однак, підвищення ефективності роботи енергетичного обладнання потребує застосування додаткового каналу керування за температурою вихідних газів камери згоряння.

Висновки. Показана доцільність удосконалення роботи енергетичного обладнання за рахунок застосування палива з різною енергетичною цінністю, що дає можливість підвищити ефективність його роботи та знизити вартість виробленої теплової енергії. Запропонована структура системи автоматизованого керування, що дозволяє вирішити це завдання. Подальшій напрямком досліджень полягає в удосконаленні системи автоматизованого керування та використанні каналу керування за температурою вихідних газів.

Ключові слова: *система автоматизованого керування, енергетичне обладнання, підвищення ефективності.*

ЛІТЕРАТУРА

1. Клименко, В.Н. Когенерационные системы с тепловыми двигателями (Справ. пособие) [Текст] / В.Н. Клименко, А.И. Мазур, П.П. Сабашук. – Ч.1–3. – К.: 2008. – 560 с.
2. Ценаев С. В. Газотурбинные и парогазовые установки для тепловых электростанций [Текст] : учебн. пособ. / С. В. Ценаев, В. Д. Буров, А. Н. Ремезов; под ред. С.В. Ценаева. – 3-е изд., стереот. – М.: Издательский дом МЭИ, 2009. – 584 с.
3. Кириллов, И.И. Автоматическое регулирование паровых турбин и газотурбинных установок [Текст]: Уч. для студ. вузов / И.И. Кириллов. – Л.: Машиностроение, 1988. – 447 с.
4. Демченко, В.А. Автоматизация и моделирование технологических процессов АЭС и ТЭС [Текст]: уч. пос. / В.А. Демченко. – Одесса. : Астропринт, 2001. – 305 с.
5. Ларіонова О. С. Моделирование динамики топливно-воздушного тракта когенерационной энергетической установки [Текст] / О.С. Ларіонова, О.О. Уліцька, А.М. Бундюк // Праці Одеського політехнічного університету. – 2014. – Вип. 2(44). – С. 122 – 129.