

ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ В МАЛОЙ ЕНЕРГЕТИЦІ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-РОЗРАХУНКОВОГО МЕТОДУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В магістерській кваліфікаційній роботі із застосуванням експериментально-розрахункового методу вдосконалена індивідуальна система теплопостачання, в якій деревина з різним вологовмістом застосовується як джерело теплової енергії.

Проведено оптимізацію діаметру трубопроводу і тепловтрат системи транспортування теплової енергії споживачеві, сформульовані рекомендації щодо зменшення витрат металу під час модернізації системи теплопостачання та збереження електричної і теплової енергії під час експлуатації системи.

Вдосконалена подача вторинного повітря в топку для змішування з газогенераторним газом. Забезпечено більш високий коефіцієнт корисної дії котла та знижено вміст CO у відхідних димових газах.

Ключові слова: мала енергетика, експериментально-розрахунковий метод, енергоефективність, теплопостачання, деревина, експлуатація енергосистеми, коефіцієнт корисної дії котла, викиди CO.

Abstract

In the master's qualification work with the use of experimental-calculation method up-conalene an individual heat supply system in which wood with different moisture content is used as a source of thermal energy.

Optimization of the pipeline diameter and heat loss of the system of transportation of heat energy to the consumer has been made, recommendations have been made for reducing the cost of metal during the modernization of the heat supply system and the preservation of electric and thermal energy during operation of the system.

Improved supply of secondary air to the combustion chamber with gas-generating gas. A higher boiler efficiency is provided and the CO content in flue gases is reduced.

Keywords: low energy, experimental-calculation method, energy efficiency, heat supply, wood, operation of the power system, boiler efficiency, CO emissions.

Вступ

Мала енергетика споживає більше 60 % усього палива ПЕК України. В Україні нараховується більше 2,0 млн. одиниць паливоспалювальних установок, які належать до малої енергетики, значна їх частина (більше 1,5 млн.) – котли потужністю до 0,1 МВт. Існує особлива група промислових ТЕЦ малої потужності. Техніко-економічні показники більшості промислових ТЕЦ (ПТЕЦ) дуже низькі, а негативний вплив на екологію значний. Отже, на потреби потужностей енергогенеруючих систем теплопостачання малої енергетики витрачають ПЕР більше, ніж на будь-яку іншу галузь народного господарства [1, 2].

В екологічному та економічному відношенні найдосконаліші теплоцентралі і великі районні котельні, однак обмеженням їх використання є великі споживачі теплової енергії, що помітно знижує ефективність ТЕЦ і масштаби їх використання. Розроблені та широко впроваджуються заходи з підвищення енергоекологічної ефективності об'єктів великої теплоенергетики. Серед основних є: використання природоохоронних заходів та заходів з енергозбереження; застосування екологічного моніторингу; стимулювання розвитку наукових досліджень і практичного використання новітніх наукових досягнень і науково-технічних розробок; запровадження безвідходних технологій і т. п. Використання децентралізованого теплопостачання, яке розглядається в роботі, вимагає пошуку шляхів підвищення енергоефективності та екологічної безпеки теплоенергетичних установок малої потужності та підвищення надійності їх роботи [4].

Основна частина

Метою даної роботи є вдосконалення системи теплопостачання із застосуванням експериментально-розрахункового методу, реалізувати результати дослідження за умов створення системи теплопостачання.

Завданням роботи є :

- дослідити вплив зміни вологості деревини на показники роботи котельні;
- встановити подачу вторинного повітря в топку котла для забезпечення якісного спалювання палива та зменшення втрат пов'язаних з хімічним та механічним недопалом.

- провести дослідження системи транспортування при зміні діаметру трубопроводу з метою зменшення витрати електричної енергії та втрат теплової енергії.
- провести порівняння заміщення природного газу відновлювальними джерелами енергії.
- розробити функціональну схему автоматизації водогрійної котельні на твердому паливі;
- розробити схему монтажу котельні, встановити вагу монтуємого обладнання, визначити витрати палива та електроенергії для машин та обладнання, трудомісткість всіх монтажних робіт за умови реального завдання.

Висновки

Вдосконалено підходи щодо аналізу системи теплопостачання для зменшення споживання енергії за умови використання у найхолодніші періоди місяця деревини з низьким вологовмістом, що дозволяє завантажувати менший об'єм палива та оптимізувати пропорцію «паливо-повітря». А у період мінімальних (плюсових) температур навколишнього середовища допустиме використання деревини з більш високим вологовмістом для отримання необхідної енергії.

Проведено оптимізацію діаметру трубопроводу і тепловтрат системи транспортування теплової енергії споживачеві, що дозволило сформулювати рекомендації щодо зменшення витрат металу під час модернізації системи теплопостачання та збереження електричної і теплової енергії під час експлуатації системи. Визначено оптимальний діаметр трубопроводу та товщину теплоізоляції трубопроводу.

Вдосконалена система змішування з газогенераторним газом вторинного повітря в топці, що забезпечує паспортний коефіцієнт корисної дії котла 76% та знижує вміст СО у відхідних димових газах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Варламов Г. Б. Теплоенергетичні установки та екологічні аспекти виробництва енергії: Підручник / Г. Б. Варламов, Г. М. Любчик, В. А. Маляренко. – К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2003. – 232 с.
2. Крюков А. В., Ткаченко А. Е. Критерии управления шахтной системой теплоснабжения с топками НТКС // Автоматизация технологических объектов и процессов. Поиск молодых. Сборник научных работ XV научно-технической конференции аспирантов и студентов в г. Донецке 25-26 мая 2016 г. - Донецк, ДонНТУ, 2016. – 341 с.
3. А.М. Бакластов Промышленная теплоэнергетика и теплотехника: Справочник. / Бакластов А.М., Бродянский В.М., Голубев Б.П. и др. Под общей редакцией В.А. Григорьева и В.М.Зорина. – М.: Энергоатомиздат, 1983 – 552с.
4. Ткаченко С.Й. Розрахунки теплових схем і основи проектування джерел теплопостачання. Навч. Пос / С. Й. Ткаченко, М.М. Чепурний, Д.В. Степанов - Вінниця: ВНТУ, 2005. – 137с.
5. ДБН Д.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. – К.: Мінрегіон України, 2013. – 149 с.
6. Попырин Л.С. Математическое моделирование и оптимизация теплоэнергетических установок – М. Энергия, 1978 – 416 с., ил.
7. Каневец Г.Е. Системный подход к повышению эффективности энерготехнологических систем и оборудования на основе оптимизационного вычислительного эксперимента // Краснодар: ГеоИнжиниринг. — 2012. — №2(14). — С.40 – 51.
8. Теплова енергетика – нові виклики часу/За заг. редакцією П. Омеляновського, Й. Мисака. – Львів: НВФ «Українські технології», 2009. – 660 с.

Ткаченко Станіслав Йосипович – д. т. н., професор, завідувач кафедри теплоенергетики.
Парицький Артем Олександрович – студент факультету БТЕГП, гр. ТЕ-16мі.

Ткаченко Станіслав Йосипович – д. т. н., професор, завідувач кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-mail: stahit@mail.ru.

Stanislav Tkachenko - Dc. Sc., Professor, Head of the power system.
Parytskyu Artem - student of BTEGP, gr. TE-16 mi.

Stanislav Tkachenko - Dc. Sc., Professor, Head of the power system, Vinnytsia National Technical University. Vinnytsya, E-mail: stahit@mail.ru.