

УДК 621.31; 621.362; 620.97

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ КОГЕНЕРАЦІЙНИМИ УСТАНОВКАМИ ДЛЯ ВІЙСЬКОВИХ

Загородній Р. І. к.т.н.,

заступник директора ТзОВ «УТС». м. Тернопіль, Україна

Перспективним напрямом є впровадження когенераційних технологій. Їх широко використовують у малій енергетиці, що зумовлено такими перевагами: по-перше, тепло використовується безпосередньо у місці отримання, що набагато дешевше, ніж будівництво та експлуатація багатокілометрових теплотрас; по-друге, електроенергія використовується здебільшого у місці отримання без накладних витрат постачальників енергії. Крім того, зменшення теплових викидів в атмосферу сприяє розв'язанню екологічних проблем. Отже, можливість використання теплових відходів у рекупераційному виробничому процесі як джерела отримання електричної енергії для забезпечення автономного живлення теплогенератора є важливим завданням. Реалізувати це завдання можна за допомогою використання термоелектричних перетворювачів енергії.

Для створення енергоефективної системи термоелектричного генерування енергії шляхом використання тепла, що виводиться з димовими газами, нами проведені дослідження щодо визначення реальних енергетичних параметрів за різних режимів навантаження. Адже суттєвим обмеженням переваг термоелектричного перетворення залишається низький коефіцієнт ефективності перетворення теплового потоку на електричну енергію: від 3 до 8 %.

Ефективність використання несертифікованого палива у теплогенераторі визначається двома факторами: повнотою процесу спалювання палива і глибиною охолодження продуктів згорання. Якщо ж

теплогенераторну установку доповнити термоелектро-генераторною панеллю на димовідводах, тоді частина потужності теплових втрат використовується як джерело електричної енергії (рис. 1), решта – неутилізовані втрати:

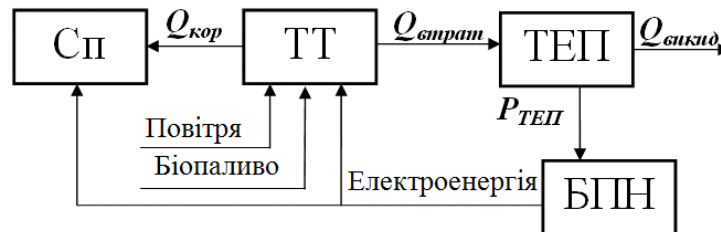


Рис. 1. Структурна схема функціонування когенераційної системи на базі твердопаливного теплогенератора: СП – споживач; ТТ – твердопаливний теплогенератор; ТЕП – термоелектрична панель; БПН – блок перетворення напруги.

Реалізацію схеми когенерації з термоелектричною панеллю наведено на рис. 2.

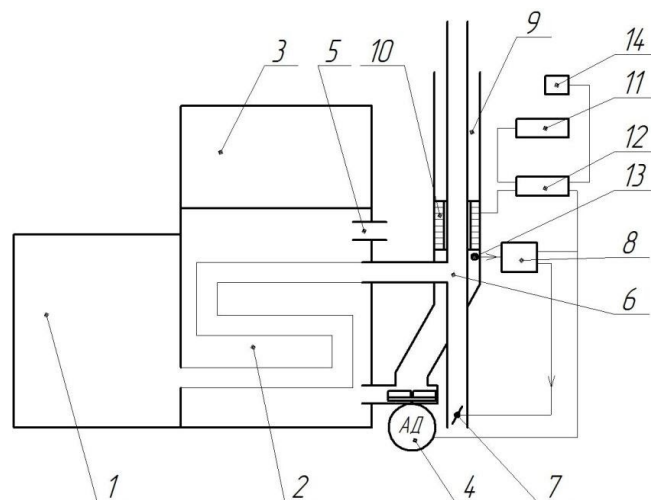


Рис. 2. Схема когенераційної системи на основі твердопаливного біотеплогенератора: 1 – камера горіння; 2 – теплообмінник; 3 – теплогідро-акумулятор; 4 – вентилятор подачі повітря у теплообмінник; 5 – вихід теплоносія; 6 – димовивідна труба; 7 – дросельна заслінка; 8 – автоматична система керування (АСК); 9 – контур охолодження; 10 – електрогенеруючий блок; 11 – акумуляторна батарея; 12 – інвертор; 13 – датчик температури; 14 – вихід на споживача.

Нами розроблено модуль перетворювача напруги із розробленим алгоритмом задання максимальної потужності. Схема перетворення

реалізована стандартним схемним рішенням на базі польового транзистора, за заданим у контролері алгоритмом і виконує функції підвищення або пониження напруги залежно від величини вхідної напруги, яка надходить з ТЕГ модуля.

На виході з ТЕГ модуля отримано напругу у діапазоні 3–45 В, та струм до 8,5 А. На виході з перетворювача напруги (модуля заряджання батареї) зафіксували вихідну напругу на навантаженні 14 В і струм до 15 А.

Створена лабораторна установка з електрогенеруючим блоком ТЕГ, із розробленим алгоритмом задання максимальної потужності, в результаті згенерувала електричну енергію потужністю 198 Вт. Дослідний зразок термоелектричного модуля встановлено на теплогенераторі потужністю 20 кВт, що працює на несертифікованому біопаливі.

Проведені дослідження дають підстави зробити такі висновки:

1. Аналіз існуючих когенераційних систем дає змогу стверджувати про ефективність їх використання на базі біотеплогенераторів. Встановлено, що для живлення засобів телекомунікацій об'єктів господарювання достатньо 150 Вт.

2. Розроблено алгоритм відбору максимальної потужності ТЕГ, що дає змогу забезпечити максимальне значення потужності – 200 Вт та ККД – 7 %, шляхом розрахунку необхідного вихідного струму термомодуля та підтримання мінімально можливої середньої температури на його поверхнях.

Література

1. Загородній Р. І. Дослідження когенераційної установки біотеплогенератора засобами імітаційного моделювання / Р. І. Загородній // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природо-користування України. Серія «Техніка та енергетика АПК». – 2015. – Вип. 224. – С. 228–234.

2. Використання термоелектричних модулів у теплогенераторних когенераційних системах / [Федорейко В. С., Загородній Р. І., Луцик І. Б., Рутило М. І.] // Науковий вісник Національного гірничого університету. – 2014. – № 6. – С. 111–116.