

ВИБІР ТА ВИКОРИСТАННЯ ДОПОМІЖНОГО ДВЗ ДЛЯ ЕНЕРГОУСТАНОВКИ НА ПАЛИВНИХ ЕЛЕМЕНТАХ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЇЇ ЕКОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Бганцев Валерій Микитович, канд. техн. наук, старший науковий співробітник, Інститут енергетичних машин і систем
НАН України, Харків,
e-mail: bgancev_vn@ukr.net, ORCID: 0000-0003-0661-1040

Актуальність теми пов'язана з появою в великій енергетиці енергоустановок (ЕУ) на паливних елементах(ПЕ), при цьому в більшості своїй твердо-оксидних високотемпературних паливних елементах (ТОПЕ). Вони багатопаливні, мають високий ККД, що досягає значень 0,6 і вище, широкий діапазон потужностей. Основним паливом є водень, але при відповідній підготовці, а також перетворенні, використовуються і викопні вуглеводневі палива. Одним з палив, що найчастіше використовується є природний газ. Однак, як і у теплових двигунів для ЕУ на ТОПЕ присутня проблема з шкідливими викидами (ШВ) в атмосферу, компонентами яких є монооксид вуглецю CO, незгорілі вуглеводні C_nH_m , диоксид вуглецю CO₂. Водяна пара, яка не є шкідливими викидами, конденсується і накопичується в процесі роботи ЕУ. Слід сказати, що ЕУ на ПЕ, яка використовує водень і кисень, можна вважати екологічно чистою. В більшості ЕУ використовують ТОПЕ.

З метою зменшення ШВ з ЕУ на ПЕ використовують газові турбіни, в яких ці викиди спалюються, а її додаткова потужність складається з потужністю частини ЕУ на ПЕ. Робота ЕУ містить в себе декілька режимів, першим з яких є період прогріву після її запуску. Цей режим характеризується підвищеними викидами при роботі ЕУ в зв'язку з недостатньою температурою ТОПЕ. Для покращення екологічних показників ЕУ в цей період запропоновано використання допоміжного ДВЗ [1]. В допоміжному ДВЗ спалюються горючі компоненти газів після ТОПЕ, покращуючи їх екологічність. Цей ДВЗ з електрогенератором також може бути використаний як джерело електропостачання при виконанні робіт, пов'язаних з обслуговуванням ЕУ. Потужності ДВЗ в такому призначенні достатньо в діапазоні 100 – 150 кВт. ДВЗ повинен бути тільки газовий, а паливо для нього співпадати з паливом для ЕУ. В якості допоміжного ДВЗ може бути використана звичайна промислова електростанція з газовим двигуном та генератором змінного струму відповідної потужності. Потужність її вибирають з пропорції 1/100-1/200 від потужності ЕУ. Бажано щоб ДВЗ був обладнаний системою газотурбінного наддуву. При її присутності можна з більшою ефективністю додавати викиди з ПЕ ЕУ на впуск допоміжного ДВЗ після компресора і таким чином давати йому можливість стискати чисте повітря без домішки газів. Після спалювання шкідливих викидів відпрацьовані гази ДВЗ можуть бути спрямовані в атмосферу. Під час роботи

допоміжного ДВЗ в якості, що було розглянуто, обов'язково треба його навантажувати, щоб підтримувати високі температури робочого циклу теж з метою більш ефективного спалювання шкідливих викидів.

Було розглянуто зразки промислових електростанцій, потужність яких знаходиться у вище вказаному діапазоні. На сьогодні в європейському просторі достатньо широкий вибір таких електростанцій. На рисунках 1 і 2 приведені приклади достатньо розповсюджених їх зразків.



Рис.1 Електрогенератор NPT150 GFT потужністю 150 кВт



Рис.2 Газопоршневий генератор Jenbacher J 312 потужністю 100 кВт

Вартість газових електростанцій знаходиться в діапазоні від 1млн. до декількох млн. грн..

Висновки

У роботі вирішені наступні науково-практичні задачі.

Проаналізовано особливості вибору допоміжного ДВЗ для енергоустановки на паливних елементах. Наведено основні показники допоміжного ДВЗ, які слід враховувати при його узгодженні з параметрами існуючої ЕУ.

Література

1.Авраменко А.М. Розробка перспективної схеми комбінованої енергоустановки для децентралізованого енергопостачання// Збірник тез доповідей Міжнародної конференції «Енергетичні установки та альтернативні джерела енергії»/11-12 березня 2024 року, Харків 2024, С.247.

2.Harsh Sapra. Integration of solid oxid fuel ulland internal combustion engine for maritime applications/Sapra Harsh, Biert Lindertvan/ Aplied Eerge.-2021.- №281,Р.110-115.

УДК 621.43.01

ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ВТРАТ В ДВОТАКТНИХ ДВИГУНАХ З КРИВОШИПНО-КАМЕРНОЮ ПРОДУВКОЮ

Білик Сергій Юрійович, канд. техн. наук, доц., доцент кафедри двигунів та гібридних енергетичних установок, національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,

e-mail: Serhii.Bilyk@khpі.edu.ua, ORCID: [0000-0001-8813-5652](https://orcid.org/0000-0001-8813-5652)

Кузьменко Сергій Сергійович, аспірант кафедри двигунів та гібридних енергетичних установок, національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут»

e-mail: Serhii.Kuzmenko@ieee.khpі.edu.ua, ORCID: [0009-0009-5361-8879](https://orcid.org/0009-0009-5361-8879)

Відомо, що будь яка схемна конструкція двигуна внутрішнього згорання має свої переваги та недоліки. При цьому кінцевого споживача завжди цікавлять саме експлуатаційні характеристики, що оцінюються ефективними, економічними, екологічними показниками, які в свою чергу залежать від рівня індикаторних та механічних показників. Так на сьогоднішній день практично весь наземний транспорт оснащують чотиритактними двигунами, що пояснюється високими екологічними вимогами, які постійно зростають. Однак коли мова стосується морського, повітряного або транспорту спеціального призначення то двотактні двигуни мають суттєві переваги, що пояснюється високими енергетичними показниками. Крім того двотактні двигуни знайшли