

АНАЛІЗ МОЖЛИВОГО ЗМЕНШЕННЯ ШКІДЛИВОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ВИКОРИСТАННЯМ ПАЛИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

ANALYSIS OF POTENTIAL REDUCTION OF THE HARMFUL IMPACT ON THE ENVIRONMENT USING FUEL CELLS

Ст. викл. О. Д. Дегтярьов, ст. викл. М. В. Кононенко

Національний аерокосмічний університет імені М.Є.Жуковського «ХАІ», м. Харків

Анотація. Обґрунтовано необхідність використання паливних елементів для зменшення шкідливого впливу на навколишнє середовище.

Ключові слова: паливний елемент, енергоефективність, окис азоту.

Annotation. The necessity of burning burning elements for changing the heavy flow to the middle of the day has been determined.

Keywords: fuel cell, energy efficiency, nitric oxide.

Вступ. Останнім часом у світі широкого поширення набули паливні елементи. Ці елементи здійснюють перетворення хімічної енергії палива на електрику, минаючи процес горіння. У результаті хімічної реакції вони перетворюють паливо, переважно водень, і кисень на електрику. В результаті цього процесу утворюється вода і виділяється велика кількість теплоти, яку можна використовувати в різних цілях. При цьому через особливості процесу не утворюються окис азоту, утворення якого супроводжує високотемпературний процес горіння.

Актуальність. На відміну від інших генераторів електроенергії, таких як двигуни внутрішнього згоряння або газові турбіни, що працюють на газі, вугіллі, мазуті та ін., у твердооксидних паливних елементах з використанням вуглеводневих палив виділяється тепло, пара та двоокис вуглецю CO_2 . Використання такого виду нагрівального елемента через особливості його конструкції, не дає утворюватися окису азоту NO_x , і не вимагає подачі чистого водню як палива, що зменшує труднощі виробництва, зберігання та транспортування такого вибухонебезпечного палива як водень. Крім того, досить широко поширена мережа газорозподілу дозволяє замінювати газотурбінні енергоустановки на паливні елементи без зміни інфраструктури. При цьому досвід створення газотурбінних двигунів широко застосовується в паливних елементах і газогенератор такого двигуна можна за певних умов використовувати в паливному елементі замінивши камеру згоряння газотурбінного двигуна паливним осередком, або виконати змішану конструкцію, де присутня камера згоряння та паливний елемент, для більш швидкого виведення паливного елемента на номінальний режим роботи.

Схема процесу у твердооксидному паливному елементі з паливом – метан CH_4 надана на рис. 1.

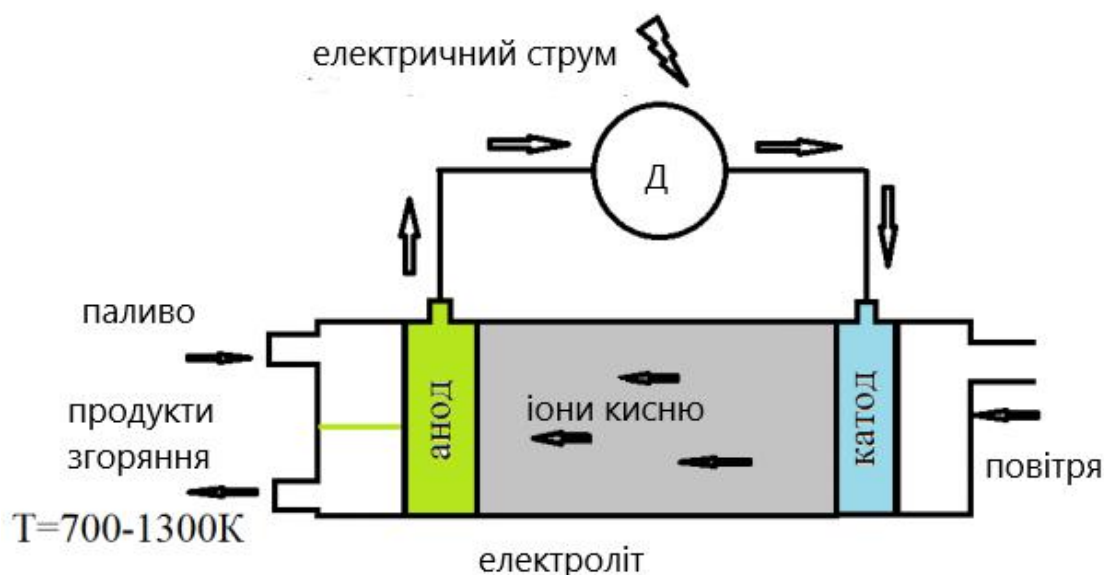


Рисунок 1 – Схема процесу у твердооксидному паливному елементі.

Аналіз. Аналіз проведений за допомогою програм математичного моделювання роботи газотурбінної установки (ГТУ), розроблений на кафедрі теорії авіаційних двигунів Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «ХАІ» показує суттєве збільшення коефіцієнт корисної дії (ККД) установки з використанням паливних елементів. Це залежить від ступеня підігріву повітря за компресором перед турбіною і залежить від паливного елемента в поєднанні з камерою згорання.

Слід зазначити, що при певних параметрах спільної роботи турбокомпресора і твердооксидного паливного елемента силова турбіна ГТУ практично не виробляє потужності через надмірне падіння тиску в турбіні компресора, при цьому ККД всієї установки в цілому досить високий.

При підігріві всього повітря, що надходить в установку в твердооксидному паливному елементі, ККД всієї установки може перевищувати 65 %. При цьому слід відзначити значне зменшення викидів NO_x при реалізації змішаного циклу, пропорційно до ступеня використання паливного елемента в циклі.

Таким чином, використання твердооксидних паливних елементів, що працюють на вуглеводневих видах палива, має перспективи для використання в циклах ГТУ не тільки для збільшення ККД установки, але й зменшення шкідливих викидів оксидів азоту NO_x .

ЛІТЕРАТУРА

1. Топливные элементы. Устройство, виды, принцип действия топливных элементов – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://eti.su/articles/over/over_1544.html