

DOI 10.36074/logos-28.04.2023.38

ВПЛИВ ПЛАЗМОХІМІЧНИХ ПРОДУКТІВ НА СТАБІЛЬНІСТЬ ПРОЦЕСІВ В НИЗЬКОЕМІСІЙНІЙ КАМЕРІ ЗГОРЯННЯ ГАЗОТУРБІННОГО ДВИГУНА

ORCID ID: 0000-0002-7604-6115

Козловський Артем Вікторович

кандидат технічних наук, доцент кафедри турбін

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

УКРАЇНА

В роботі наведено результати досліджень впливу плазмохімічного стабілізатора на пульсаційні характеристики газотурбінної низькоемісійної камери згоряння. Встановлено, що підвищення стійкості процесів низькоемісійних газотурбінних камер згоряння з попереднім утворенням паливо-повітряної суміші може бути досягнуто за рахунок плазмохімічного впливу слаботочних плазмохімічних стабілізаторів на процеси сумішоутворення та хімічної кінетики [1-3].

Результати числового тривимірного моделювання нестационарних процесів у низькоемісійній камері згоряння ГТД потужністю 25 МВт показали, що велика кількість добавок продуктів плазмохімічних реакцій $\beta = 0,0325$ сприяє горінню паливо-повітряної суміші в каналах внутрішнього завихрювача фронтального пристрою, що є неприпустимим при роботі камери згоряння.

На рис. 1 показані поверхні фронту полум'я для базового варіанту камери згоряння (без добавок плазмохімічних продуктів) і камери з добавками продуктів плазмохімічних реакцій. Видно, що збільшення кількості плазмохімічних продуктів призводить до збільшення сумарної поверхні факела та підвищення стійкості горіння в цілому.

При додаванні продуктів плазмохімічних реакцій $\beta = 0,00087...0,0125$, спектральна потужність сигналів зменшувалася в 1,5...2,0 рази, що свідчить про позитивний вплив плазмохімічних стабілізаторів на стійкість горіння у камері згоряння ГТД.

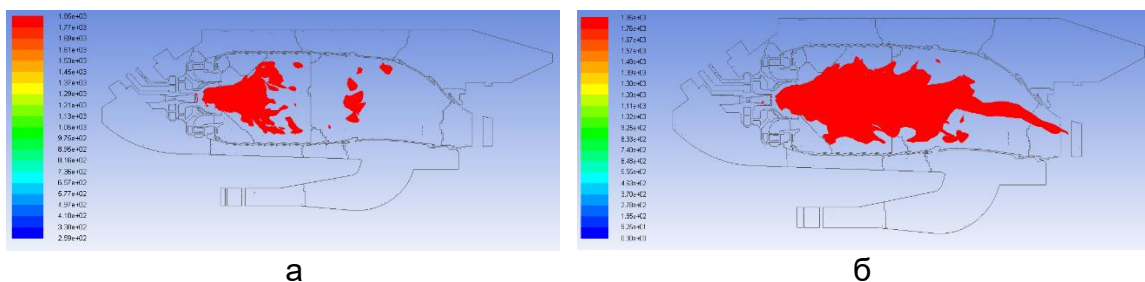


Рис. 1. Поверхня фронту полум'я:

а – базовий варіант; б – кількість плазмохімічних продуктів $\beta = 0,0125$

Висновки. Проведено аналіз пульсаційних процесів у низькоемісійній камері згоряння газотурбінного двигуна за допомогою інструментів обчислювальної гідродинаміки з використанням тривимірних математичних моделей. В результаті числового моделювання з використанням різних значень добавок продуктів плазмохімічних реакцій, максимальні пульсації статичного

тиску мають місце в наступних зонах: усередині жарової труби в районі третьої обичайки; у вихідному перерізі жарової труби.

Використання плазмохімічних стабілізаторів у низькоемісійній камері згоряння ГТД потужністю 25 МВт дозволяє розширити діапазон стійкої роботи паливоспалювального пристрою, зменшити пульсації тиску паливо-повітряної суміші і, отже, знизити вібрації елементів камери згоряння та двигуна в цілому.

Список використаних джерел:

- [1] Сербін, С. І., & Козловський, А. В. (2021). Підвищення стійкості низькоемісійної камери згоряння газотурбінного двигуна. *Збірник наукових праць НУК імені адмірала Макарова*, 4 (487), 7–13.
- [2] Serbin, S., Kozlovskyi, A., & Burunsuz, K. (2021). Influence of plasma-chemical products on process stability in a low-emission gas turbine combustion chamber. *International Journal of Turbo & Jet-Engines*.
- [3] Serbin, S. I., Kozlovskyi, A. V., & Burunsuz, K. S. (2016). Investigations of nonstationary processes in low emissive gas turbine combustor with plasma assistance. *IEEE Transactions on Plasma Science*, 44(12), 2960-2964.