



НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ КОНФЕРЕНЦІЇ

Національний університет кораблебудування

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМИ ДВИГУНОБУДУВАННЯ

VII МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

24–25 листопада 2022 р.

МАТЕРІАЛИ



Миколаїв ■ 2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРОБЛЕМИ ДВИГУНОБУДУВАННЯ

VII Міжнародна науково-технічна конференція

24–25 листопада 2022 року

*Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
м. Миколаїв, пр-т Героїв України, 9*

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Миколаїв
Видавець Торубара В.В.
2022

УДК 621.43
С89

ОРГАНІЗАТОРИ

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Академія наук суднобудування України
ДП Науково-виробничий комплекс газотурбобудування «Зоря»—«Машпроект»
Колумбійський університет (Нью-Йорк, США)
Корейський науково-дослідний інститут машинобудування і матеріалів
(Республіка Корея)
Стамбульський університет, (Турецька Республіка)

Матеріали публікуються за оригіналами, наданими авторами.

Претензії до організаторів не приймаються.

Відповідальний за випуск:

О. А. Гогоренко

С 89 **Сучасний стан та проблеми двигунобудування : Матеріали міжнародної науково-технічної конференції. – Миколаїв : видавець Торубара В.В., 2022. – 192 с.**

ISBN 978-617-7472-99-4

У збірнику наведені матеріали міжнародної конференції, яка відбулася у Національному університеті кораблебудування (м. Миколаїв) 24–25 листопада 2022 року. Розглянуті науково-технічні, організаційні та екологічні питання, що виникають при дослідженні, проектуванні, виготовленні та експлуатації двигунів та установок різного типу і призначення. Досліджені загальні питання двигунобудування, робочі процеси в газотурбінних двигунах і двигунах внутрішнього згорання, а також аспекти конструювання й виробництва двигунів та їх елементів. Велика увага приділена впровадженню енергоощадних технологій, застосуванню прогресивних технологій при виготовленні та монтажі двигунів.

Матеріали збірника можуть бути корисними для науковців, інженерно-технічних працівників, викладачів, студентів і аспірантів.

УДК 621.43

ISBN 978-617-7472-99-4

© Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова, 2022

3. Лавренченко Г. К. Утилізаційна комбінована енергохолодильна установка з повним регенеративним теплообміном / Г. К. Лавренченко, О. Г. Слинько, В. М. Галкін, С. В. Козловський, А. С. Бойчук // Холодильна техніка та технологія. – 2022. – Т. 58. – № 1. – С. 50-61.
4. Бойчук А. С. Газопаротурбінна установка із загальним газопароутворюючим пристроєм і незалежними турбінами / А. С. Бойчук, Г. К. Лавренченко, О. Г. Слинько, С. В. Козловський // Холодильна техніка та технологія. – 2021. – Т. 57. – № 4. – С. 254-263.

ВИКОРИСТАННЯ ПЛАЗМОХІМІЧНОГО СТАБІЛІЗАТОРА У ПРАКТИЦІ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ДОВОДКИ СУЧАСНИХ ГАЗОТУРБІННИХ ДВИГУНІВ

Козловський А. В.

*кандидат технічних наук, доцент кафедри турбін
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова,
м. Миколаїв, Україна*

Як показали проведені раніше теоретичні дослідження, встановлення плазмохімічних стабілізаторів у фронтний пристрій низькоемісійних камер згоряння ГТД дозволяє розширити діапазон стійкої роботи паливоспалювального пристрою, зменшити пульсацію тиску паливо-повітряної суміші і, отже, знизити вібрації елементів КЗ і двигуна в цілому, а також знизити викиди оксидів азоту та вуглецю [1-4].

Розроблено пропозиції щодо підвищення стійкості процесів горіння в низькоемісійних камерах згоряння. На підставі отриманих теоретичних і експериментальних даних розроблені практичні рекомендації з підвищення стійкості горіння в низькоемісійній камері згоряння ГТД потужністю 25 МВт виробництва НВКГ “Зоря”-”Машпроект”. Запропоновано встановлення в центральний канал внутрішнього завихрювача паливкового пристрою плазмохімічного стабілізатора (рис. 1) з метою зниження пульсацій тиску в зоні основного горіння й промотуючого впливу на процеси поширення полум'я. Зазначимо, що конструктивні зміни виділено синім кольором.

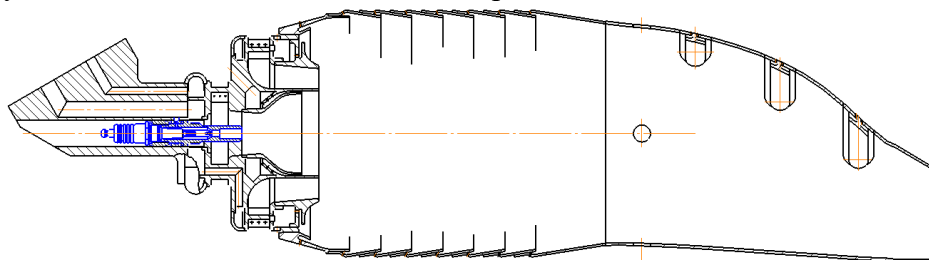


Рис. 1. Конструктивна схема жарової труби з плазмохімічним стабілізатором камери згоряння ГТД потужністю 25 МВт

Впровадження рекомендацій з використання слабкострумових плазмохімічних стабілізаторів та вибору раціональних геометричних співвідношень повітропідвідних каналів жарових труб у практику проектування газотурбінних двигунів дозволить зменшити пульсації тиску всередині камери згоряння та емісію токсичних речовин, знизити вібрацію елементів, викликану пульсаційним горінням, збільшити ресурс жарових труб КЗ і двигунів в цілому. Очікуваний річний економічний ефект за рахунок зменшення викидів токсичних

компонентів дорівнює біля 1600 доларів США на один ГТД потужністю 25 МВт, що працює в складі компресорної станції.

Висновки:

1) Для практичної реалізації можливостей покращення характеристик низькоемісійної камери згоряння ГТД потужністю 25 МВт виробництва НВКГ “Зоря”-”Машпроект” за рахунок використання плазмохімічних стабілізаторів запропоновано низку змін до конструктивної схеми базового варіанту жарової труби.

2) Пропонована схема плазмохімічного стабілізатора призначеного для зниження пульсацій тиску в зоні основного горіння та промотуючого впливу на процеси поширення полум'я.

3) Очікуваний річний економічний ефект за рахунок зменшення викидів токсичних компонентів, в результаті використання плазміхічних стабілізаторів, дорівнює біля 1600 доларів США на один ГТД потужністю 25 МВт, що працює в складі компресорної станції.

Література:

5. Serbin, S., Kozlovskiy, 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*, pp. 46. <https://doi.org/10.1515/tjj-2020-0046>
6. Serbin, S. I., Kozlovskiy, 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.
7. Сербін, С. І. Підвищення стійкості низькоемісійної камери згоряння газотурбінного двигуна / С. І. Сербін, А. В. Козловський // Збірник наукових праць НУК імені адмірала Макарова. – Миколаїв, 2021. – №4 (487). – С. 7–13.
8. Сербин, С. И. Повышение экологичности камер сгорания ГТД использованием слаботочных плазмохимических стабилизаторов / С. И. Сербин, А. В. Козловский // Вісник НТУ «ХП». Серія: Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування. – Харків : НТУ «ХП», 2017. – № 9(1231). – С. 29–33. – Бібліогр.: 10 назв. – ISSN 2078-774X. – doi: 10.20998/2078-774X.2017.09.04.

СТАЦІОНАРНІ ТРИВИМІРНІ РОЗРАХУНКИ ПРОЦЕСІВ ГОРІННЯ В КАМЕРІ ЗГОРЯННЯ ГАЗОТУРБІННОГО ДВИГУНА ПОТУЖНІСТЮ 25 МВт

Козловський А. В.

кандидат технічних наук, доцент кафедри турбін

*Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова,
м. Миколаїв, Україна*

Особливістю процесів горіння в турбулентних «збіднених» полум'ях в жарових трубах є їх нестабільність та достатньо короткий час існування. Внаслідок чого, для точного моделювання існує необхідність використання адекватних хімічних механізмів окиснення палива при проведенні тривимірних розрахунків аеродинамічної структури течії в камері згоряння газотурбінного двигуна [1–3].

Для проведення числового експерименту використано геометричну та кінцево-елементну тривимірні моделі низькоемісійної камери згоряння газотурбінного двигуна потужністю 25 МВт.