

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
ДП «Дослідно-проектний центр кораблебудування»
Одеський національний морський університет
Херсонська державна морська академія
ДП Науково-виробничий комплекс газотурбобудування «Зоря»–«Машпроект»
Регістр судноплавства України
Харбінський інженерний університет (Китай)
Університет науки і технологій Цзянсу (Китай)
Західнопоморський технологічний університет (Польща)
Батумський навчально-навігаційний університет (Грузія)
MV WERFTEN Wismar GmbH (Німеччина)

МАТЕРІАЛИ

X МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

СУДНОВА ЕНЕРГЕТИКА: СТАН ТА ПРОБЛЕМИ

4–5 листопада 2021 року



Видавничий дім
«Гельветика»
2021

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова: *Трушляков Є.І.* – д.т.н., проф. (Україна)

Заступники голови: *Павлов Г.В.* – д.т.н., проф. (Україна); *Сербін С.І.* – д.т.н., проф. (Україна); *Горбов В.М.* – к.т.н., проф. (Україна)

Вчений секретар: *Мітєнкова В.С.* – к.т.н, доцент (Україна)

Члени оргкомітету: *Белоусов Є.В.* – д.т.н., доц. (Україна); *Варбанець Р.А.* – д.т.н., проф. (Україна); *Грицук І.В.* – д.т.н., проф. (Україна); *Димо Б.В.* – к.т.н., проф. (Україна); *Радченко М.І.* – д.т.н., проф. (Україна); *Ткач М.Р.* – д.т.н., проф. (Україна); *Ся Гуйхуа* – prof (КНР); *Хведелидзе П.Г.* – д.т.н. проф. (Грузія); *Чередніченко О.К.* – д.т.н., доц. (Україна); *Чобенко В.Н.* – к.т.н. (Україна); *Шостак В.П.* – к.т.н., проф. (Україна); *Gershanik V.I.* – DSc (Німеччина); *Stachel A.A.* – DSc, Prof (Польща); *Themelis N.J.* – PhD (США)

Матеріали публікуються за оригіналами, поданими авторами. Претензії до організаторів не приймаються.

Відповідальний за випуск Горбов В.М.

Суднова енергетика: стан та проблеми : Матеріали X Міжнародної науково-технічної конференції, 4–5 листопада 2021 року. – Миколаїв : Видавничий дім «Гельветика», 2021. – 358 с.
ISBN 000–000–000–000–0

У збірнику наведені матеріали X Міжнародної науково-технічної конференції, яка відбулась у Національному університеті кораблебудування (м. Миколаїв) 4–5 листопада 2021 року. Розглянуто різні аспекти науково-технічних, організаційних та екологічних питань, пов'язаних з дослідженням, проектуванням, виготовленням та експлуатацією суднових енергетичних установок суден різного призначення, дослідженням робочих процесів у елементах суднових енергетичних установок, а також шляхам удосконалення підготовки фахівців з суднової енергетики у вищих навчальних закладах. Матеріали збірника можуть бути корисними для науковців, інженерно-технічних працівників, викладачів, студентів та аспірантів.

УДК 629.12.03

УДК 621.45.034

ВПЛИВ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОТОЧНОЇ ЧАСТИНИ КАМЕРИ ЗГОРЯННЯ ГТД НА СТІЙКІСТЬ ПРОЦЕСІВ ГОРІННЯ

Козловський А. В.

*кандидат технічних наук, доцент без вченого звання кафедри турбін
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова,
м. Миколаїв, Україна
artem.kozlovskiy@nuos.edu.ua*

Анотація. Проведено аналіз процесів горіння газоподібного палива в низькоемісійній камері згоряння газотурбінного двигуна за допомогою сучасних інструментів обчислювальної гідродинаміки. Проведено теоретичні дослідження впливу геометричних параметрів проточних частин на пульсаційні характеристики низькоемісійної камери згоряння ГТД.

Ключові слова: газотурбінний двигун, камера згоряння, стабілізація горіння, математичне моделювання.

Виникнення режимів пульсаційного горіння в низькоемісійних камерах згоряння можуть призводити до часткового або навіть повного руйнування елементів конструкції двигуна. Тому забезпечення стійкості процесу горіння вуглеводневих палив у низькоемісійних камер згоряння являє собою актуальне науково-прикладне завдання.

Використання числового експерименту на основі сучасних засобів обчислювальної гідродинаміки для прогнозування режимів пульсаційного горіння на етапі розробки двигуна дозволить значно скоротити витрати на проектування та доведення двигуна.

Розроблено математичну модель нестационарних хімічнореагуючих потоків в низькоемісійних камерах згоряння ГТД, яка відрізняється від відомих наявністю підмоделі, що дозволяє прогнозувати пульсаційні характеристики паливоспалюючих пристроїв [1-2].

Теоретичним шляхом доведено, що в низькоемісійній камері згоряння із попереднім перемішуванням палива та повітря в каналах повітряних завихрювачів, максимальні за амплітудою пульсації тиску робочого тіла в жаровій трубі мають місце в районі центральної зони рециркуляції, в отворах підведення вторинного повітря, а також в області виходу потоків із центрального і периферійного завихрювачів (рис.1,а).

Підвищення стійкості процесів горіння газоподібного палива в низькоемісійній камері згоряння із попереднім утворенням паливо-повітряної суміші може бути досягнуто за рахунок підвищення швидкості витікання повітря з периферійного завихрювача перекриттям отворів вторинного повітря. Рівень середньоквадратичних пульсацій в удосконаленій камері згоряння в порівнянні з базовим варіантом знижується на 35% (рис.1,б).

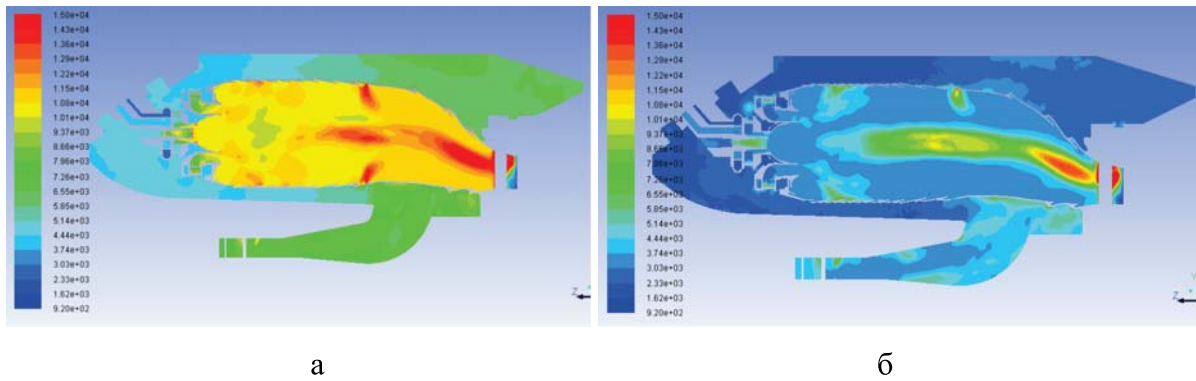


Рис.1. Рівень середньоквадратичних пульсацій статичного тиску в жаровій трубі з 4 отворами вторинного повітря (а); з 1 отвором вторинного повітря (б)

Висновки:

1) Отримала подальшого розвитку математична модель нестационарних хімічно реагуючих потоків в низькоемісійних камерах згоряння ГТД, яка дозволяє прогнозувати пульсаційні характеристики паливоспалюючих пристроїв.

2) Теоретичним шляхом встановлено, що за рахунок удосконалення геометричних параметрів низькоемісійної камери згоряння можливо зменшити пульсації тиску в камері згоряння на 35%.

Література:

1. 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*, pp. 000010151520200046. <https://doi.org/10.1515/tjj-2020-0046>
2. 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.

INFLUENCE OF GEOMETRIC PARAMETERS OF THE GAS TURBINE COMBUSTOR FLOWING PART ON COMBUSTION PROCESS STABILITY.

Kozlovskyi Artem Viktorovich

Admiral Makarov National University of Shipbuilding

Abstract: The analysis of gaseous fuel combustion processes in low emissive gas turbine combustor is carried out with the help of modern tools of computational hydrodynamics. Theoretical researches of influence geometrical parameters of flowing parts on pulsation characteristics in low emissive gas turbine combustor are carried out.

Keywords: gas turbine engine, combustion chamber, combustion stabilization, mathematical modeling.