

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 621.438

ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ТУРБИНИ ВИСОКОГО ТИСКУ ГТА З ТУК НОМІНАЛЬНОЮ СПОЖИВАНОЮ ПОТУЖНІСТЮ 25 МВт

Козловський А. В.¹, Баклан О.В.²

¹кандидат технічних наук, доцент без вченого звання кафедри турбін
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова,
м. Миколаїв, Україна,

artem.kozlovskiy@nuos.edu.ua

²магістрант кафедри турбін Національного університету кораблебудування імені адмірала
Макарова, м. Миколаїв, Україна,
baklansanya99@gmail.com

Анотація. Проведено габаритні розрахунки газотурбінного агрегату з теплоутилізаційним контуром потужністю 25 МВт для електростанції. Визначено габаритні та термодинамічні характеристики основних елементів ГТА. Проведено конструктивні розрахунки турбіни високого тиску.

Ключові слова: газотурбінний двигун, турбіна високого тиску, теплоутилізаційний контур, тривимірне моделювання.

Під час дослідження виконано оптимізацію ефективних показників, термо- та газодинамічні розрахунки ГТД. Отримано габаритні характеристики основних елементів ГТД, габарити утилізаційного парогенератора та парогазового конденсатора. Отримано габаритні і термодинамічні показники парової турбіни і конденсатора. Конструктивні розрахунки в роботі містять розрахунки турбіни високого тиску на: міцність робочої лопатки, міцність диску турбіни високого тиску, довговічність підшипника. Також виконана закрутка робочої лопатки турбіни високого тиску [1].

Робочі лопатки турбомашин випробують дії відцентрових сил, газодинамічних навантажень, а також вплив високих температур та вібрації. При проектуванні профільної частини (пера) лопатки турбіни високого тиску визначено запас міцності лопатки у кореневому перерізі, який дорівнює 1,68, при допустимому значенні запасу міцності профільної частини робочих лопаток 1,5–2,5. Таким чином, робоча лопатка турбіни високого тиску має запас міцності достатній для забезпечення заданого ресурсу роботи 20000 г.

Проведені розрахунки течії газопарової суміші в міжлопаткових каналах турбіни високого тиску ГТА з ТУК потужністю 25 МВт з використанням методів обчислювальної гідрогазодинаміки [2–3].

Спостерігаються відриви потоку від поверхні робочих лопаток та зони надзвукових течій на виході з соплових лопаток (рис.1). Ці явища здатні спричинити зниження ККД через неоптимальне обтікання профілів. За цими даними доведено необхідність додаткових робіт щодо профілювання лопаток за результатами тривимірного числового моделювання.

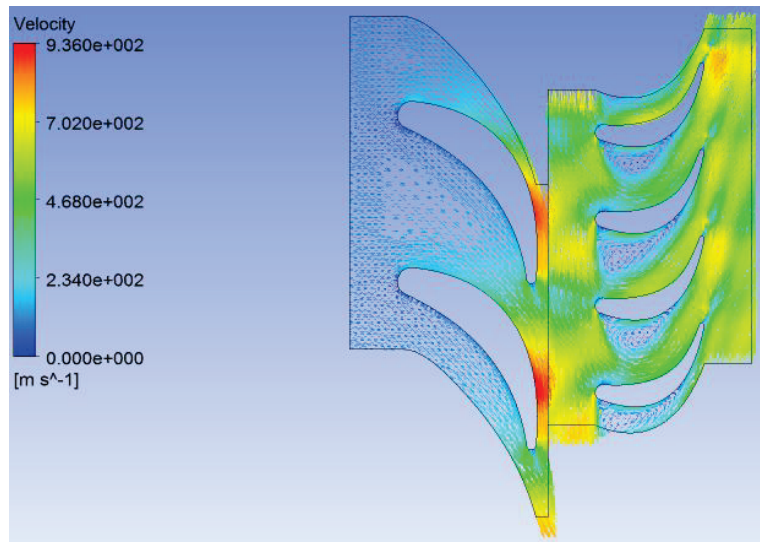


Рис. 1. Вектори швидкості течії газопарової суміші в міжлопаткових каналах турбіни високого тиску

Висновки:

- 1) Виконано основні габаритні розрахунки ГТА з теплоутилізаційним контуром потужністю 25 МВт для електростанції. Визначено габаритні та термодинамічні характеристики основних елементів ГТА.
- 2) При проектуванні профільної частини (пера) лопатки турбіни високого тиску визначено, що робоча лопатка турбіни високого тиску має запас міцності достатній для забезпечення заданого ресурсу роботи 20000 г.
- 3) За результатами теоретичних розрахунків течії газопарової суміші в міжлопаткових каналах ступеня турбіни високого тиску спостерігаються відриви потоку від поверхні робочих лопаток та зони надзвукових течій на виході з соплових лопаток. Отримані результати моделювання потребують подальшої верифікації на стендовому експерименті.

Література:

1. Романовський, Г. Ф., Ващиленко, М. В., & Сербін, С. І. (2003). Теоретичні основи проектування суднових газотурбінних агрегатів: Навчальний посібник. Миколаїв: УДМТУ, 304.
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*, pp. 000010151520200046. <https://doi.org/10.1515/tjj-2020-0046>
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.