

МОДЕЛЮВАННЯ ТЕЧІЇ ГАЗУ У ВИСКОНАПІРНОМУ ВІДЦЕНТРОВОМУ КОМПРЕСОРІ

Азаров А.С.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Сучасне проектування відцентрових компресорів потребує удосконалення геометричних параметрів лопатевої системи, що можливо досягти трьома шляхами: експериментальні дослідження, математичне моделювання на основі одно- та двовірних моделей та повне тривимірне моделювання з визначенням характеристик [1]. На сьогодні, одним з найкращих пакетів прикладних програм для моделювання вважається Ansys CFX, беручи до уваги використання автоматизованого проектування проточної частини на основі Ansys BladeGen. Використання зазначеного програмного забезпечення дозволяє досить швидко моделювати будь-які несистемні зміни в геометрії лопатей та розраховувати характеристики високонапірних відцентрових компресорів [2].

В даній роботі виконано моделювання течії газу у відцентровому компресорі на основі вирішення тривимірних рівнянь Рейнольдса за перевірки використання декількох моделей турбулентності. Отримано, що найкращі результати отримано на основі SST моделі турбулентності [3]. Максимальні помилки досягають 7 % за умови зсуву характеристик у зону зменшення масових витрат. Це пояснюється помилками моделювання та можливими неточностями побудови сіток. Для моделювання використано студентську ліцензію Ansys, що обмежувало кількість елементів сітки. Використано секторний підхід, згідно з яким геометрія робочого колеса була розбита на кілька секторів. Кожний сектор складався з однієї лопаті. В подальшому під час розрахунку використовувалася побудова сітки тільки для одного сектору, що могло приводити до погрешностей розрахунку [4]. Отримані картини течії та проаналізовано шляхи покращення енергетичних характеристик компресора. Проаналізовані картини течії демонстрували хиби течії біля лопаті та спліттера, що, за умови зміни геометрії лопаті, можливо уникнути. Це стане тематикою наступних досліджень.

Література:

1. Krasnikov, S., Rogovyi, A., Mishchenko, I., Avershyn, A., Solodov, V. (2022). Vibration Reliability of the Turbine Unit's Housing Considering Random Imperfections. In: Ivanov, V., Pavlenko, I., Liaposhchenko, O., Machado, J., Edl, M. (eds) Advances in Design, Simulation and Manufacturing V. DSMIE 2022. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham.
2. Роговий А.С. Розробка теорії та методів розрахунку вихорокамерних нагнітачів: дис. ... д-ра техн. наук: 05.05.17. Харків, 2017. 364 с.
3. Andrenko, P., Rogovyi, A., Hrechka, I., Khovanskyi, S., Svyntarenko, M.: Characteristics improvement of labyrinth screw pump using design modification in screw. J. Phys.: Conf. Ser. 1741, 012024 (2021).
4. Роговий А.С. Використання методів числового вирішення задач інженерного аналізу: навчальний посібник. Харків: ХНАДУ, 2019. 112 с.