

ПОКРАЩЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ВИСОКОНАПІРНОГО ВІДЦЕНТРОВОГО КОМПРЕСОРА ЗАСОТУВАННЯМ МЕТОДІВ САПР

Азаров А.С.

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

Проектування відцентрового компресора є складною задачею, яка повинна включати математичне моделювання течії у ньому з урахуванням великої кількості факторів та експериментальне дослідження [1]. Сучасне математичне моделювання можливе в тривимірному виконанні, що надає можливість мінімізувати кількість експериментальних досліджень та час, що на них витрачається [2]. Крім того, комерційні пакети прикладних програм надають можливість швидко спроектувати робоче колесо й, таким чином, отримати характеристики краще за існуючі [3].

В даній роботі, на основі використання САПР інструментів пакетів OpenFoam та Ansys на основі студентської ліцензії, спроектовано та розраховано течію у висконапірному компресорі. Вирішення математичної моделі здійснено числовим способом для системи нелінійних рівнянь Рейнольдса, енергії, нерозривності та моделі турбулентності SST (Shear Stress Transport). Використано секторний підхід, на основі якого робоче колесо розділено на сектори, в кожний з яких потрапляє лише одна лопать [4].

Отримано, що нове робоче колесо має більшу ефективність (політропний ККД), ніж модельне робоче колесо на 5%. При цьому, співвідношення тисків знизилося на 9%. Проаналізовано роботу компресора з лопатевим дифузorzом з різним кутом нахилу лопатей. Отримане рівняння регресії дозволяє оцінити вплив кута лопаті на основні енергетичні характеристики висконапірного відцентрового компресора та оптимізувати кут. Так, для забезпечення оптимального співвідношення тисків кут повинен складати 68 градусів, для забезпечення максимальної витрати – 52.

Література:

1. Роговий, А. С., Азаров, А. С., Демчук, Р. М. (2023). Удосконалення характеристик робочого колеса висконапірного відцентрового компресора проектуванням за допомогою САПР. Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Серія: "Гідравлічні машини та гідроагрегати", (1), 25-30.
2. Роговий А.С. Розробка теорії та методів розрахунку вихорокамерних нагнітачів: дис. ... д-ра техн. наук: 05.05.17. Харків, 2017. 364с.
3. Chernetskaya-Beletskaya, N., Rogovyi, A., Baranov, I., Krut, A., Miroshnikova, M., Bragin, N. (2019). Increasing the efficiency of highly concentrated coal-water fuel based on the simulation of non-Newtonian fluid flow. In MATEC Web of Conferences (Vol. 294, p. 01009). EDP Sciences.
4. Роговий А.С. Використання методів числового вирішення задач інженерного аналізу: навчальний посібник. Харків: ХНАДУ, 2019. 112 с.