ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВІДЦЕНТРОВОГО КОМПРЕСОРА ШЛЯХОМ ОПТИМІЗАЦІЇ ТОВЩИНИ ЛОПАТЕЙ

Азаров А.С., Роговий А.С.
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

В умовах зростаючих вимог до енергетичної ефективності промислового обладнання вдосконалення відцентрових компресорів набуває особливого значення. Одним із ключових напрямів покращення характеристик таких машин є оптимізація геометрії робочого колеса, зокрема параметрів лопатей [1]. У даній роботі запропоновано використання сучасного комп'ютерного проектування (CAD) [2] для оптимізації товщини лопатей робочого колеса високонапірного відцентрового компресора з безлопатевим дифузором.

Проєктування виконано із залученням числового моделювання в середовищі ANSYS [3]. У межах дослідження реалізовано перевірку адекватності математичної моделі шляхом порівняння розрахункових характеристик з результатами експериментальних досліджень промислового прототипу [4]. Максимальне відхилення між результатами розрахунку та експерименту становило не більше 8% у зоні оптимальних витрат, що свідчить про високу точність моделі.

Результати моделювання показали, що завдяки зміні товщини лопатей вдалося підвищити політропний ККД на 6%, при цьому співвідношення повного тиску дещо знизилося – на 9%. Такі результати свідчать про ефективність впровадження CAD-підходів у процес удосконалення компресорного обладнання. Для подальшого підвищення ефективності компресора передбачається заміна безлопатевого дифузора на лопатевий. Це дозволить забезпечити стабільніші робочі характеристики у широкому діапазоні режимів.

Таким чином, оптимізація товщини лопатей за допомогою комп'ютерного моделювання є перспективним напрямом розвитку конструкцій відцентрових компресорів, що дозволяє суттєво покращити їх ефективність без збільшення витрат на виробництво.

Література:

1. Роговий, А. С., Азаров, А. С., Демчук, Р. М. (2023). Удосокналення характеристик робочого колеса високонапірного 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 розрахункувихорокамерних нагнітачів: дис. ... д-ра техн. наук: 05.05.17. Харків, 2017. 364с.

3. Роговий А.С. Використання методів числового вирішення задач інженерного аналізу: навчальний посібник. Харків: ХНАДУ, 2019. 112 с

4. 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.