

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ 3D МЕТОДІВ МОДЕЛЮВАННЯ ПОТОКУ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ВІДЦЕНТРОВОГО КОМПРЕСОРА

Фесенко К.В., Панфілов Д.І.

*Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського "ХАІ",
м. Харків*

Розвиток та удосконалення відцентрових компресорів (ВЦК), які працюють на підприємствах газовидобувної та газотранспортної галузей України, є важливою задачею. Важливе місце при її вирішенні займає модернізація вже діючих ВЦК, що забезпечує значну економію коштів у порівнянні з їх повною заміною. Один з варіантів такої модернізації полягає в заміні проточної частини ВЦК на нову для забезпечення більш високої ступені стиснення. Найбільш доцільною виявляється модернізація робочого колеса відцентрового компресора.

Метою даної роботи є дослідження можливостей поліпшення конструктивних параметрів робочого колеса (РК) при проектуванні ВЦК для підвищення напору та ефективності за допомогою використання методів моделювання просторового потоку. Основним фактором, що визначає ефективність роботи лопатевої машини, є газодинамічна досконалість її проточної частини. Для адекватного розрахунку течії в елементах ВЦК застосовуються чисельні методи різного рівня складності, які відносно легко можуть бути використані в інженерній практиці. Використання комп'ютерних засобів моделювання робочих процесів, що протікають в різних частинах пристрою, дозволяє своєчасно виявляти ті чи інші фактори, які негативно впливають на роботу виробу, і оперативне їх усувати. Тим самим, скорочується час проектування, поліпшуються показники якості виробу, зростає довіра і задоволення замовника.

В доповіді представлено проектувальний розрахунок ступеня ВЦК з двома варіантами конструкції його проточної частини (з лопатковим і безлопатковим дифузорами). Отримані основні геометричні розміри проточної частини ВЦК і лопаткових вінців. Проведено розрахункове дослідження течії в робочому колесі спроектованого ВЦК за допомогою методу, розробленого в ХАІ. Розглянуто два варіанта виконання дифузора. Отримані газодинамічні параметри РК, а також ступеня ВЦК з лопатковим і безлопатковим дифузорами і проаналізовані їх сумарні характеристики.

Створено твердотільну модель ступеня ВЦК з лопатковими вінцями робочого колеса і лопаткового дифузора в САD системі Siemens NX. Чисельне моделювання просторового потоку в робочому колесі ВЦК проводилося в програмному комплексі ANSYS. В результаті цього розрахунку отримано розподіл параметрів потоку, а також визначено інтегральні параметри, за якими побудовано сумарні характеристики робочого колеса ВЦК.

Проведено модифікацію геометричних параметрів РК ВЦК зміною геометричного кута лопатки на виході, тоді як інші геометричні параметри РК залишилися незмінними. На підставі проведених розрахункових досліджень розроблено рекомендації щодо поліпшення вихідного варіанту робочого колеса.