

Некоторые результаты исследования высокорасходной центробежной ступени с осерадиальным колесом, лопаточным и безлопаточным диффузорами

*Нефедов А.Н., Смирнов А.В., Левашов В.А., Зимогляд В.В.
(ОАО "Сумское НПО им. М.В. Фрунзе", г. Сумы, Украина)*

В ходе проектно-конструкторских работ при помощи современного программного комплекса FlowER проведено численное моделирование квазистационарного трехмерного турбулентного потока газа в проточной части центробежной компрессорной ступени промежуточного типа, рассчитанной на условный коэффициент расхода $\Phi_0=0,12$ ($D_2=350$ мм, $\bar{D}_{20} = 0,33$, $\bar{b}_2 = 0,074$, $\bar{D}_3 = 1,1$, $\bar{D}_4 = 1,55$, $\bar{D}_5 = 1,55$, $\bar{D}_6 = 0,134$).

Течение газа описывалось уравнениями Навье-Стокса, осредненными по Рейнольдсу и замкнутыми с привлечением двухпараметрической дифференциальной модели турбулентности SST Ментера.

Первая часть работы носила методический характер и была направлена на создание инженерного метода построения расчетной модели проточной части центробежного компрессора и определения чувствительности расчетной сетки к сходимости решения и качеству получаемых результатов.

По итогам второй части работы представлены данные ряда численных экспериментов, направленных на согласование работы осерадиального рабочего колеса, имеющего пространственную решетку профилей и последующих неподвижных элементов (диффузора, ОНА). Сравнение полученных результатов с имеющимися данными физического эксперимента показало удовлетворительное совпадение по интегральным газодинамическим характеристикам.

Проведен анализ влияния различных конструктивных и газодинамических факторов (меридионального контура, диффузорности, густоты решетки, профиля лопаток и угла установки диффузора) на эффективность работы отдельных элементов и ступени в целом.

В результате работы сформулированы конкретные рекомендации, направленные на улучшение КПД исследуемой ступени и расширение зоны ее устойчивой работы.