

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ВЫСОКОРАСХОДНОЙ МОДЕЛЬНОЙ СТУПЕНИ ЦЕНТРОБЕЖНОГО КОМПРЕССОРА

А.Н. Нефёдов, С.М. Ванев

Повышение общего уровня эффективности промышленных компрессоров для транспортировки природного газа зачастую связано с заниженным КПД отдельных ступеней, работающих вблизи границы зоны эффективной работы центробежных машин. И если нижний предел по расходу обусловлен неустранимым влиянием объективных физических факторов, то в области высоких расходов вопрос касательно повышения уровня КПД остается открытым. Основными видимыми путями улучшения газодинамических характеристик проточной части являются: уменьшение профильных потерь путем рационального проектирования и качественного изготовления геометрических обводов, а так же согласование работы отдельных элементов проточной части (рабочее колесо, диффузор и др.). Оба направления определенным образом связаны со сложной пространственной неравномерностью структуры потока, характерной для данного вида ступеней, что указывается в различных литературных источниках.

Для повышения технического уровня производимой продукции в настоящее время на базе экспериментального аэродинамического стенда Сумского «НПО им. М.В. Фрунзе» проведена серия испытаний модельной ступени центробежного компрессора. Объектом эксперимента являлась высокорасходная промежуточная ступень (оптимальный коэффициент условного расхода $\phi_0 = 0.07$) с пространственной формой лопаток рабочего колеса, безлопаточным диффузором и обратным направляющим аппаратом. Полученные газодинамические характеристики, и проведенный анализ погрешностей измерений позволяет говорить о приемлемом уровне проведенного эксперимента и достаточной достоверности опытных результатов. Данные касательно поэлементных характеристик рабочего колеса и диффузора позволяют судить о согласованности совместной работы данного рабочего колеса с безлопаточным диффузором. Очевидным путем повышения уровня политропного КПД данной ступени является применение лопаточного диффузора. Однако указанный выше фактор неравномерности поля скоростей, подтвержденный вычислительным экспериментом, проведенным с помощью программного комплекса по расчету вязкого трехмерного течения совершенного газа «FloweER» должен определенным образом сказаться на эффективности этого элемента. С целью изучения влияния неравномерности течения за рабочим колесом на эффективную работу лопаточного диффузора спроектировано несколько вариантов диффузоров и планируется их экспериментальная отработка.