

МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ КАНАЛЬНЫХ ДИФFUЗОРОВ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ КОМПРЕССОРОВ

Скорик А. В., аспирант, Калинкевич Н. В., доцент, СумГУ, г. Сумы

При выборе типа диффузора центробежного компрессора необходимо учитывать условия работы компрессора, а также его назначение. Более эффективное использование канальных диффузоров в сравнении с другими типами диффузоров возможно: 1) при малых углах потока на входе в диффузор; 2) при подаче газа из межлопаточных каналов в отдельные камеры; 3) в случае, если каналы диффузора переходят в каналы обратного направляющего аппарата.

Традиционная геометрия канальных диффузоров включает начальный участок, очерченный по логарифмической спирали на одной из сторон сегмента, за которым следует участок с прямыми стенками. Также широкое распространение за рубежом получили канальные диффузоры с клиновидными сегментами.

Согласно предлагаемой методике, проектирование диффузоров производится из условия обеспечения предотрывного состояния пограничного слоя на одной из сторон сегментов. При этом предполагается, что для диффузора заданных размеров обеспечивается максимально возможное торможение безотрывного потока при этих размерах.

С использованием изложенной методики спроектирован канальный диффузор для модельной ступени центробежного компрессора ПАО «Сумское НПО им. М.В. Фрунзе». Проектирование канального диффузора выполнено для параметров потока на входе в диффузор при номинальном режиме работы ступени. Параметры потока получены в результате численного расчета исходной модельной ступени с лопаточным диффузором.

Численный расчет течения газа в спроектированном канальном диффузоре выполнен в программном комплексе ANSYS CFX v.12.1. Полученные газодинамические характеристики сравнивались с характеристиками лопаточного диффузора исходной ступени.

Согласно результатам численного исследования замена лопаточного диффузора канальным, спроектированным по данной методике, позволяет повысить эффективность ступени в целом, за счет уменьшения отрывных потерь и поверхности трения в диффузоре. Кроме того, за счет этого обеспечиваются более благоприятные условия натекания на лопатки обратного направляющего аппарата.

Характеристики канального диффузора более пологие в сравнении с характеристиками лопаточного диффузора в зоне отрицательных углов атаки, а также при режимах, близких к номинальному. Поэтому применение канальных диффузоров может быть более предпочтительным в случае работы компрессора на переменных режимах.