

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕЧЕНИЯ В ОСЕВЫХ ЗАЗОРАХ МЕЖДУ ДИСКАМИ РАБОЧИХ КОЛЕС И ДИАФРАГМАМИ ТУРБОМАШИН

Бага В.Н., студент, Бондаренко Г.А., профессор, СумГУ, г. Сумы

Задача об определении параметров реального газа в осевых зазорах в реальных условиях ступени турбомашин имеет важные практические применения для определения осевых сил, действующих на рабочее колесо, механических потерь, на преодоление трения дисков в газовой среде, величины потерь на протечку газа через лабиринтное уплотнение рабочего колеса и др.

Многолетняя практика показала непригодность расчетных методик, основанных на теоретических решениях задачи о течении жидкости в зазоре для идеализированных расчетных схем, без учета влияния реальной формы зазора, влияния внешнего потока в проточной части на формирование граничных условий, влияние величины и направления перетекания в зазоре и других факторов.

В настоящее время, в связи с освоением мощных программных комплексов, появилась возможность весьма точного решения задачи в условиях, максимально приближенных к реальным.

В данной работе использован программный комплекс «Flow vision», при этом расчетная область течения в зазоре рассматривается не изолировано, а как часть общей расчетной области ступени, что позволило исследовать задачу в реальных геометрических и режимных условиях работы ступени центробежного компрессора.

Для оценки точности решения использован большой объем экспериментальных данных, полученный во ВНИИ компрессоромаше.

В данной работе приведены результаты численного моделирования для схем гладкий диск в кожухе, диск повторяющий форму рабочего колеса в полости ступени и рабочее колесо в составе малорасходной ступени центробежного компрессора. Разработаны соответствующие параметрические модели, решены методические вопросы (размер расчетной сетки, модель турбулентности, расчетные подобласти, граничные условия).

Сравнение полученных результатов по радиальному распределению давления в зазоре с экспериментальными данными для всех схем показали удовлетворительные результаты.

Основными выводами работы являются адекватность математической модели и возможность ее применения для решения практических задач при расчетах и проектировании турбомашин.