

ЧИСЛЕННОЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫСОКОРАСХОДНЫХ СТУПЕНЕЙ ЦЕНТРОБЕЖНОГО КОМПРЕССОРА

Паненко С.В., студент; Калинин Н.В., доцент

В данной работе рассматриваются способы моделирования рабочих колес при помощи современных программных комплексов.

Использование газодинамических программных комплексов в одномерной двумерной и квазитрехмерной постановках для проектирования проточных частей центробежных компрессоров позволяет успешно создавать конкурентноспособное компрессорное оборудование.

Усовершенствование современных расчетных методов газовой динамики позволило создать ряд пакетов прикладных программ (ANSYS-CFX, Flow Vision). Быстрый рост продуктивности компьютерной техники уже сейчас позволяет использовать эти пакеты программ в реальных проектах касательно усовершенствования проточных частей компрессоров.

Объектом для усовершенствования проточной части были выбраны модельные ступени, спроектированные ЛПИ. Проточная часть компрессора была спроектирована путем модельного перерасчета ступеней ЛПИ с доработкой под необходимые параметры заказчика. Проточная часть компрессора состоит из двух рабочих колес, двух безлопаточных диффузоров и обратного направляющего аппарата. Для проведения расчета трехмерного вязкого течения в проточной части была построена его циклическая симметричная модель.

Далее был произведен вариантный расчет компрессора, поверочный расчет элементов проточной части, расчеты на прочность. Основная суть вариантного расчета состояла в том, чтобы выбрать оптимальный вариант, исходя из сравнительного анализа полученных данных. В свою очередь, нужно было руководствоваться техническими требованиями, которые предъявлялись к нашей установке. Был произведен расчет безлопаточного диффузора. Сборная камера относится к неподвижным элементам компрессора. Она служит для сбора газа, выходящего из диффузора концевой ступени и отвода его в нагнетательный трубопровод. В нашем случае сборная камера выполнена в виде прямоугольника. Расчет сборной камеры проводился по методике Риса.

Испытания смоделированных ступеней центробежного компрессора, проводились на аэродинамическом стенде, предназначенном для исследования и доводки высокорасходных рабочих колес центробежных машин.

Полученный опыт расчета трехмерного вязкого течения в проточной части центробежного компрессора с использованием газодинамических программных комплексов показал улучшение характеристик компрессора и целесообразность их использования, как при модернизации эксплуатируемых компрессоров, так и при создании новых конструкции компрессоров.