

ВЛИЯНИЕ ВХОДНЫХ УСЛОВИЙ НА ГАЗОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫХОДНОГО ДИФФУЗОРА ЦВД

Юдин Ю.А., Субботович В.П., Лапузин А.В., Юдин А.Ю., Темченко С.А.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

При моделировании параметров потока на входе в диффузор необходимо учитывать течение за последней ступенью турбины. Протечка над рабочим колесом последней ступени турбины может оказывать положительное влияние на характеристики диффузора, действуя аналогично специальному вдуву потока в пограничный слой на наружном обводе диффузора [1]. В современных конструкциях цилиндров высокого давления установлен осерадиальный диффузор в выхлопном патрубке, поэтому проблема влияния надбандажной протечки в последней ступени на газодинамику выходного диффузора цилиндров высокого давления является актуальной.

С помощью CFD выполнено расчетное исследование осерадиального диффузора выхлопного патрубка цилиндра высокого давления современной мощной паровой турбины при увеличении надбандажной протечки от минимального значения, близкого к нулевому, до значения, превышающего естественную протечку.

Для проведения расчетных аэродинамических исследований подготовлена компьютерная модель осесимметричного осерадиального диффузора выхлопного патрубка ЦВД. У поверхностей, ограничивающих проточную часть диффузора, сетка в расчетной области сгущалась. В качестве модели турбулентности выбрана $k-\varepsilon$. Расчетная модель соответствует диффузору, выполненному в масштабе 1:3 по отношению к натурным размерам, и испытанному на воздушном стенде кафедры турбиностроения НТУ «ХПИ». Сравнение расчетного и экспериментального распределения параметров в контрольных сечениях диффузора показало удовлетворительное совпадение.

Установлено, что с увеличением давления, которое определяет минимальные значения протечки, точка отрыва потока от обечайки диффузора смещается к входному сечению диффузора, и коэффициент полных потерь увеличивается (на $\sim 0,12$). При давлении, для которого протечка близка к ее реальному значению, потери существенно, более чем в два раза, уменьшаются, а точка отрыва потока смещается к выходу из диффузора.

Результаты исследований помогут определиться с выбором периферийного уплотнения для рабочего колеса последней ступени цилиндра высокого давления при установке осерадиального диффузора в выхлопном патрубке.

Литература:

1. Гаркуша А.В. Особенности совместной работы ступени и выхлопного патрубка турбины при различных радиальных зазорах над рабочим колесом [Текст] / А.В. Гаркуша, В.Е. Добрынин, А.В. Лапузин, Ю.А. Юдин // Теплоэнергетика, 1988. – №8. – С.33–36.