

М.А. КУБЕНКО, Ю.А. ЮДИН, канд. техн. наук, проф.

Исследование аэродинамики осерадиального диффузора мощной паровой турбины

Анализ возможных путей повышения эффективности осевых турбомашин показывает, что выходные диффузоры и патрубки, в которых имеются необратимые потери давления, связанные с интенсивными отрывами потока, характеризуются значительными резервами повышения их эффективности. Поэтому одним из перспективных путей повышения экономических показателей паротурбинных блоков, является совершенствование аэродинамики и конструкции выхлопных патрубков. Изучению последнего и посвящена данная работа.

В процессе анализа аэродинамики осерадиального диффузора, характерного для выхлопных патрубков ЦНД, установлено, что имеются проблемы, связанные с возможным отрывом потока на наружном обводе диффузора. Величина отрывной зоны и связанные с этим потери энергии будут тем больше, чем больше степень расширения осерадиального диффузора. Проведенный обзор литературных источников и анализ исследований, выполненных на кафедре турбиностроения, показывают, что одним из эффективных средств обеспечения безотрывного течения в осерадиальном диффузоре, является специально организованный вдув потока высокоскоростной струи на наружном обводе диффузора.

С помощью CFD программы выполнены расчетные исследования аэродинамики осерадиального диффузора одной из мощных паровых турбин, характерного для конструкции ОАО «Турбоатом». Полученные данные позволяют оценить потери и течение в осерадиальном диффузоре паровой турбины. В исследуемой конструкции диффузора с влагоулавливающей камерой выбор давления может быть выполнен по расчетным зависимостям, определяющих влияние давления в камере на коэффициент полных потерь осерадиального диффузора. На практике необходимое давление может быть реализовано с помощью выбора площади дополнительных отверстий, выполненных в периферийной зоне этой камеры.

Также в результате расчетных исследований определено, что коэффициент полных потерь в выхлопном патрубке со специально организованным вдувом потока на наружном обводе диффузора можно существенно уменьшить по сравнению с традиционно применяемой конструкцией, что позволит при тех же параметрах на входе в паровую турбину повысить ее мощность.