

## О ВОЗМОЖНОСТИ УМЕНЬШЕНИЯ ОСЕВЫХ РАЗМЕРОВ КОЛЬЦЕВЫХ ДИФFUЗОРОВ

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

*Национальный технический университет*

*«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

В современных транспортных газотурбинных двигателях для уменьшения их габаритных размеров приходится идти на значительное повышение скорости выхода потока за последней ступенью турбины, что влечет за собой увеличение потерь с выходной скоростью и резкое снижение КПД всего ГТД. Потери могут быть существенно снижены, если использовать диффузорный выходной патрубок с высоким коэффициентом восстановления давления. А значительное уменьшение осевого размера диффузорного выходного патрубка при сохранении его эффективности позволит создавать конструкции ГТД с требуемыми габаритными размерами и высоким КПД.

Была поставлена задача проектирования осевого кольцевого диффузора с вдвое уменьшенным осевым размером ( $L=0,5L_{исх}$ ) по сравнению с экспериментально исследованным высокоэффективным безотрывным диффузором при сохраненной степени расширения канала  $n=2$ . Для решения задачи использовался разработанный авторами новый метод расчета течения в свободных кольцевых осевых каналах [1]. Метод позволяет решать как прямую, так и обратную аэродинамические задачи с единой методологической позиции и обеспечивает проведение параллельных вычислительных процессов, что позволяет наиболее полно учитывать особенности оптимизационных алгоритмов проектирования.

В процессе проектирования были выполнены расчеты (прямая задача) исходного диффузора и диффузора с прямолинейным коническим обводом с  $L=0,5L_{исх}$ , что позволило получить распределение параметров потока внутри диффузоров и использовать их для задания граничных условий алгоритма оптимизации на основе обратных задач. Также оба варианта диффузоров были обчислены с помощью CFD-решателя. Эти расчеты показали, что диффузор с прямолинейным коническим обводом ( $L=0,5L_{исх}$ ,  $n=2$ ) имеет отрывные зоны в области втулки и обечайки, а коэффициент полных потерь его выше, чем у исходного диффузора на 24% относительных. В результате оптимального проектирования получена новая конструкция осевого кольцевого диффузора  $L=0,5L_{исх}$  и  $n=2$ . CFD-расчет показал, что этот диффузор имеет безотрывное обтекание, а коэффициент полных потерь на 19% относительных ниже, чем у варианта с прямолинейным коническим обводом  $L=0,5L_{исх}$ , т.е. только на 5% относительных выше по сравнению с исходным вариантом диффузора.

### **Литература:**

1. Субботович В.П. Обратная задача для осевого кольцевого канала / В.П. Субботович, С.А. Темченко // Энергетические и теплотехнические процессы и оборудование. Вестник НТУ «ХПИ»: Сб. научн. трудов. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2010. – № 3. – С. 56-60