

## ВЫБОР МОДЕЛИ ТУРБУЛЕНТНОСТИ ДЛЯ РАСЧЕТОВ ОСЕКОЛЬЦЕВЫХ ДИФФУЗОРОВ

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

*Национальный технический университет*

*«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Разработана перспективная методика оптимального проектирования кольцевых диффузоров турбомашин на основе новых методов решения прямой и обратной аэродинамических задач, которая позволила уменьшить осевой габарит при заданной степени расширения [1]. Для проверки эффективности спроектированного оптимального диффузора с криволинейными образующими выполнены расчеты с помощью CFD. На первом этапе проведены расчетные исследования, цель которых состояла в выборе модели турбулентности и параметров сетки, при которых течение, получаемое в результате расчетов, не должно противоречить известным экспериментальным данным.

Данные расчетов, сравнивались с известной экспериментальной кривой, полученной Кляйном и подтвержденной Зарянкиным, которая делит плоскость  $\alpha$ - $n$  ( $\alpha$  – угол раскрытия диффузора;  $n$  – степень расширения диффузора) на две области: безотрывную и отрывную. При расчетах использовались модели турбулентности, которые были встроены в CFD-программу: Spalart-Allmaras (S-A),  $k$ - $\omega$  Shear Stress Transport ( $k$ - $\omega$  SST), V2F.

Расчеты, выполненные с помощью CFD-программы, для осекольцевых конических диффузоров в исследуемом диапазоне соотношений геометрических параметров ( $\alpha$ - $n$ ) продемонстрировали, что при использовании моделей  $k$ - $\omega$  SST и V2F имеют место отрывы потока в диффузорах, расположенных в безотрывной области, что не соответствует экспериментальным данным. Применение модели турбулентности S-A дало безотрывное течение в области ниже экспериментальной кривой Кляйна и привело к отрывам потока в области выше этой кривой. Таким образом, расчетные исследования показали, что модель турбулентности (S-A) дает возможность удовлетворительно моделировать безотрывные и отрывные течения в диффузорах подобного типа.

С моделью турбулентности S-A выполнены расчеты кольцевых четырех диффузоров со степенью расширения 2: трех диффузоров длиной 1,0м, 0,65м, 0,5м с прямолинейными образующими и спроектированного оптимального диффузора длиной 0,5 м с криволинейными образующими. При осевом входе потока спроектированный безотрывной диффузор имеет практически такой же коэффициент полных потерь, как и безотрывные диффузоры с большим осевым габаритом 1,0м, 0,65м, а по сравнению с отрывным кольцевым диффузором с таким же осевым габаритом 0,5м и прямолинейными образующими коэффициент полных потерь оптимального диффузора меньше на 5,5% абсолютных и 16% относительных.

### **Литература:**

1. Субботович В.П. Применение обратной аэродинамической задачи для оптимизации кольцевых диффузорных каналов [Текст] / В. П. Субботович, А. Ю. Юдин, С. А. Темченко // Авиационно-космическая техника и технология. – Харьков: «ХАИ». – 2015. – № 10 (127). – С. 77-80. – Библиогр.: 9 назв. – ISSN 1727-7337.