

# МЕТОД АНАЛИТИЧЕСКОГО ПОСТРОЕНИЯ ТУРБИННЫХ ПРОФИЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ КУБИЧЕСКИХ ИНТЕРПОЛЯЦИОННЫХ СПЛАЙНОВ

Бойко А.В., Усатый А.П., Баранник В.С.

*Национальный технический университет*

*«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Эффективность проточной части осевых турбин существенно зависит от совершенства их лопаточных аппаратов. Сегодня наиболее частыми подходами к повышению эффективности турбинных решеток являются применение различного рода навалов. Однако нельзя не отметить тот факт, что наибольшее влияние на эффективность турбинной решетки оказывает форма профиля лопатки. Данное утверждение подтверждается рядом научных работ.

В то же время постановка задачи оптимизации формы профиля подразумевает наличие аналитического метода, позволяющего в широких пределах варьировать очертания решетки. Аналитическое построение профиля турбинной решетки можно осуществить используя различного рода кривые (Безье, степенные полиномы, NURBS), которые обладают рядом свойств необходимых для построения эффективных профилей. Не смотря на это, данные методы не позволяют достаточно просто прогнозировать поведение кривой при варьировании параметров, что в свою очередь приводит к некоторым неудобствам при проведении процесса оптимизации.

В данной работе предлагается метод проектирования оптимальных турбинных профилей с помощью кубических интерполяционных сплайнов. Показана возможность применения данных кривых для аналитического построения турбинных профилей, а также описаны особенности данной параметрической модели. Так как степень кубического интерполяционного сплайна не зависят от количества узлов, на который опирается кривая, для более точного описания исходной формы профиля к существующим узлам были добавлены дополнительные точки, координаты которых в дальнейшем выступали в качестве варьируемых параметров. Помимо этого была проведена оптимизация турбинного профиля по геометрическому критерию качества и по критерию минимума профильных потерь. Функцией цели при оптимизации по геометрическому критерию качества выступали минимум максимальной кривизны и минимум энергии изгиба балки взятых в равных весовых долях.

Постановка задачи оптимизации подтвердила целесообразность использования кубических интерполяционных сплайнов для построения оптимальных турбинных профилей. В работе также проведен анализ результатов оптимизации и формы оптимальных профилей, полученных в обеих постановках.