

## **ОТЗЫВ**

**на автореферат по диссертационной работе "Разработка принципов параметрического профилирования плоских решеток осевых компрессоров ГТУ на основании результатов многокритериальной оптимизации" на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.04.12 – «Турбомашины и комбинированные турбоустановки» Блинова Виталия Леонидовича.**

Представленная диссертационная работа посвящена разработке принципов параметрического профилирования плоских решеток осевых компрессоров газотурбинных установок на основании результатов многокритериальной оптимизации. Как известно, проектирование лопаточного аппарата заключается в определении формы профилей рабочих колес и направляющих аппаратов. Основной задачей является выбор оптимального профиля на каждом радиусе по высоте лопатки, который будет обеспечивать безударное обтекание и требуемый угол поворота на расчетном режиме работы компрессора. Также профиль лопатки рабочего колеса должен обеспечивать равномерность подвода напора по высоте лопатки, т.е. иметь вполне определенный и рассчитанный угол установки профиля на каждом радиусе. Автором проведена большая работа по верификации численной модели с применением методов вычислительной газодинамики. Результаты проведенных исследований на известных ступенях осевых компрессоров показывают адекватность и высокую точность предложенной численной модели. Автором предложен и физически обоснован новый подход к параметрическому проектированию плоского профиля пера лопатки осевого компрессора, адаптированный для решения задач оптимизации. Автором разработана схема автоматической оптимизации, определены необходимые и достаточные критерии, предложено семейство оптимальных профилей для широкого диапазона параметров потока.

На основе выполненных исследований и предложенной схемы оптимизации профиля лопатки осевого компрессора диссертант провел оптимизацию профиля лопатки направляющего аппарата четвертой ступени осевого компрессора ГТУ типа ГТК-10-4 в составе газоперекачивающего агрегата ст. №37 Пангодинского линейно-производственного управления ООО "Газпром трансгаз Югорск", что позволило увеличить диапазон устойчивой работы компрессора.

Исходя из содержания автореферата имеется ряд вопросов, требующих пояснения:

1. Проводилось ли численное исследование течения в компрессорной решетке при нестационарной постановке задачи?

2. В автореферате приведены характеристики решеток из оптимизированных профилей на близкий угол поворота потока при разных постановках задачи, остается непонятным обеспечивают ли новые профили лопаток необходимое отношение давлений и расход?

3. В автореферате не приведены значения КПД ступени до и после оптимизации при равных массовых расходах и отношении давлений.

Перечисленные замечания не снижают научной и практической значимости диссертационной работы.

Согласно автореферату диссертация Блинова Виталия Леонидовича на тему "Разработка принципов параметрического профилирования плоских решеток осевых компрессоров ГТУ на основании результатов многокритериальной оптимизации" удовлетворяет п.п. 9,10,11,13,14 "Положения о присуждения ученых степеней" ВАК РФ, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013г. №842, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.04.12 - Турбомашин и комбинированные турбоустановки.

И.о. заведующего кафедрой  
«Компрессорная, вакуумная и  
холодильная техника» ФГАОУ ВО  
«Санкт-Петербургский  
политехнический университет  
Петра Великого», доцент, к.т.н.,  
195251, Санкт-Петербург,  
ул. Политехническая, д.29.  
e-mail: kozhukhov\_yv@mail.ru  
тел.: +79215678491

  
Кожухов  
Юрий Владимирович  
