

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Серкова Сергея Александровича «ИДЕНТИФИКАЦИЯ И УСТРАНЕНИЕ УГЛОВОГО ОТРЫВА ПОТОКА В ЛОПАТОЧНЫХ ВЕНЦАХ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕЧЕНИЯ В ОСЕВЫХ КОМПРЕССОРАХ ГТД», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.04.12 – Турбомашины и комбинированные турбоустановки

Осевой компрессор современных ГТД является значимым и ответственным узлом, от совершенства проточной части которого зависит эффективность и стабильность работы всего агрегата. Проектирование аэродинамически оптимальной проточной части осевого компрессора напрямую влияет на топливную эффективность и стабильность работы двигателя.

Целью представленной диссертации является разработка критериев для идентификации углового отрыва потока в лопаточных венцах при решении задач численного моделирования течения в проточных частях осевых компрессоров ГТД и способа его устранения при проектировании или модернизации проточных частей ОК.

Для этого автором построены и верифицированы численные модели течения в двухступенчатом компрессоре, разработан подход к определению углового отрыва и его размеров в межлопаточном канале. На основании проведенного исследования получены зависимости, позволяющие установить режим работы венца при тех или иных условиях течения потока перед венцом. Также в работе представлен способ минимизации размеров углового отрыва потока с помощью тангенциального навала на основе разработанных критериев размера углового отрыва.

Результаты исследования апробированы при аэродинамическом совершенствованию лопаточного аппарата ОК ГТД ДН80Л1, где доказали свою эффективность. Результаты, полученные в работе, обладают научной и практической значимостью.

По автореферату диссертации имеются следующие вопросы:

1. Исследование проведено на направляющем венце первой ступени ОК, для которого выполнена верификация CFD расчета. Далее приводится график зависимости фактора диффузорности от отношения касательных напряжений поверхности спинки и корыта. Не совсем понятно как формула 3 для фактора диффузорности применима к направляющему аппарату;
2. При верификации численной модели не указано, какие программные комплексы использовались для численного моделирования;
3. Верификация численной модели ОК проводилась только на одном объекте исследования, а именно на двухступенчатом осевом низконапорном компрессоре. Для которого проводилось воздействие на

размеры отрывной области, по средствам коэффициента ограничения вихревой вязкости. В силу отсутствия данных по верификации численной модели на ряде других ступеней совпадение характеристик реальных испытаний и численного исследования может носить случайный характер.

4. В каких границах изменялось значение коэффициента влияния на вихревую вязкость  $a_1$ ?
5. При верификации численной модели по средствам вычислительной газодинамики проводилась определение границы устойчивой работы. По каким критериям при стационарной постановке задачи определялась граница ГДУ?


Представленная работа «Идентификация и устранение углового отрыва потока в лопаточных венцах при решении задач численного моделирования течения в осевых компрессорах ГТД» полностью соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней. Автор работы Серков Сергей Александрович вполне заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.04.12 — «Турбомашины и комбинированные турбоустановки»

И.о. директора ИЭиТС

ФГАОУ ВО СПбПУ Петра Великого,  
Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29,  
Тел.: +7 (812) 552-89-45  
kozhlukhov\_yv@spbstu.ru

к. т. н. Кожухов

Юрий Владимирович



ассистент КВиХТИЭиТС

ФГАОУ ВО СПбПУ Петра Великого,  
Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29,  
Тел.: +7 (812) 552-89-45  
yablokov\_am@spbstu.ru

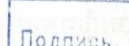
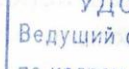
Яблоков

Алексей Михайлович

20.05.19



ФГАОУ ВО СПбПУ - Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого  
ИЭиТС- Институт Энергетики и Транспортных Систем  
КВиХТ- Компрессорная, вакуумная, холодильная техника и пневмосистемы

Подпись	
УДОСТОВЕРЕНИЕ	
Ведущий специалист по кадрам	
« 20.05.2019 г.»	20.19.г.

