



ЗАО Научно - производственное внедренческое предприятие "ТУРБОКОН"

ЗАО НПВП "Турбокон", Россия, 248010, г.Калуга, ул. Комсомольская роща, 43
Для писем: Россия, 248021, г. Калуга, а/я 771, тел./факс (4842) 55-04-74,
e-mail: turbokon@turbokonkaluga.ru, turbokon@kaluga.ru, сайт: www.turbokonkaluga.ru
ОКПО 10834798, ОГРН 1024001341616, ИНН/КПП 4028020290/402801001



«29» 05 2019 г. № 513

В диссертационный совет Д 212.285.07 на базе ФГАОУ
ВО «Уральский федеральный университет имени первого
Президента России Б.Н. Ельцина»
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сергея Александровича Серкова «Идентификация и устранение углового отрыва потока в лопаточных венцах при решении задач численного моделирования течения в осевых компрессорах ГТД», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.04.12 «Турбомашины и комбинированные турбоустановки».

Тема диссертации посвящена исследованию работы осевых компрессоров ГТД в части условий возникновения углового отрыва потока в лопаточных венцах и поиску способов его устранения или уменьшения.

Поставленная автором цель работы – 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 новых и модернизации существующих конструкций, безусловно, является актуальной и значимой с практической точки зрения.

Автор всесторонне подошёл к решению поставленных задач, используя CFD расчёты, проводя экспериментальные исследования и сопоставляя между собой полученные данные.

Актуальность исследования обоснована тем фактом, что качество проектирования осевого компрессора оказывает значительное влияние на совершенство и эффективность работы ГТД. Угловой отрыв потока в лопаточном аппарате осевых компрессоров – проблема достаточно распространённая и поиск методов её решения является, несомненно, актуальным в современных реалиях.

В диссертационной работе разработаны критерии идентификации углового отрыва, а также исследовано влияние различных комбинаций этих критериев на степень развития углового отрыва в межлопаточном канале. При помощи предложенных критериев выпол-

нена оценка оптимального прогиба лопатки осевого компрессора при С-образном изгибе, обеспечивающего максимальное снижение площади загромождения канала.

Научная и практическая ценность работы заключается в том, что автором сформулированы рекомендации для стационарных RANS методов, которые позволяют приблизить результаты CFD расчёта низкоскоростного осевого компрессора к экспериментальным данным на режимах его работы с устойчивой вихревой структурой потока. Разработаны критерии для оптимизации лопаточного венца по идентификации углового отрыва и определения его размеров при решении задач численного моделирования для различных режимов работы осевого компрессора. Автором лично разработана и впервые апробирована методика определения степени распространения углового отрыва как устойчивой структуры потока. Выработаны рекомендации по оптимизации направляющего аппарата ступени компрессора низкого давления ГТД типа ДН80Л1.

Обоснованность научных положений и достоверность представленных результатов не вызывает сомнений. Основные материалы диссертационной работы опубликованы в 5 печатных работах ведущих изданий из перечня ВАК. Результаты работы также докладывались на всероссийских и международных научно-технических конференциях.

Автореферат написан в научном стиле, понятным языком, отражает содержание диссертации; стиль и оформление работы не вызывают замечаний.

По реферату можно отметить следующие **замечания**:

1. По тексту автореферата и в подписях к рисункам автор неоднократно употребляет конструкции типа «загромождение межлопаточного канала с помощью прямых физических величин», «загромождение канала критерием». Физические величины и критерии не загромождают канал, а используются для расчёта степени его загромождения вихрями.

2. Непонятен смысл предложения «Однако, на выбранном режиме работы венца для применения оптимизации они [критерии] могут находиться не одновременно из-за различного характера течения в венцах и различной формы пера лопатки» на стр. 15.

3. На стр. 16 преимуществом кривой Безье 3 порядка названа возможность локального изменения формы линии совмещения профилей. Судя по описанию дальнейшей оптимизации, этим преимуществом автор не воспользовался.

4. По тексту автореферата присутствуют опечатки и несогласованности текста; на рисунке 10 типы линий обозначены излишне жирно, при прочтении это затруднило понимание того, что это вообще за обозначения. На рисунке 15 речь идёт о датчике РК4, а параметр по оси ординат почему-то взят для датчика РК3; подписи осей на этом рисунке нечитаемы.

Заключение.

Сделанные замечания не снижают общей высокой оценки диссертации, которая представляет собой законченную научно-исследовательскую работу. Вполне вероятно, что в тексте диссертации указанные ошибки отсутствуют.

Считаю, что диссертационная работа Серкова Сергея Александровича «Идентификация и устранение углового отрыва потока в лопаточных венцах при решении задач численного моделирования течения в осевых компрессорах ГТД» удовлетворяет требованиям п. 9 Положения ВАК «о присуждении учёных степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор С.А. Серков заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.04.12 – «Турбомашины и комбинированные турбоустановки».

Директор по науке ЗАО НПВП «Турбокон»,
д.т.н., профессор

Мильман
Олег
Ошеревич

Инженер-испытатель I кат.
ЗАО НПВП «Турбокон»,
к.т.н.

Кондратьев
Антон
Викторович

Подписи Мильмана О.О. и Кондратьева А.В. завер

Генеральный директор
ЗАО НПВП «Турбокон»

Карпунин
Александр
Сергеевич