

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Абдельвахида Мохаммеда Балла на тему: «Методика оценки влияния климатических условий и эрозионного износа на характеристики ТРДДФ», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Актуальность диссертационной работы Абдельвахида Мохаммеда Балла, в которой предлагается комплексная методика для количественной оценки влияния эрозионного износа и влажности атмосферного воздуха на характеристики осевых компрессоров и ТРДДФ не вызывает сомнения. Эксплуатация ТРДДФ в сложных климатических условиях (районы Средней Азии, Ближнего Востока и т.п.) с высоким содержанием частиц песка и пыли в атмосфере приводит к эрозионному износу элементов проточной части компрессора (лопаток компрессора) и, как следствие, приводит к снижению характеристик компрессора и существенному изменению параметров двигателя. Поэтому актуальными становятся исследования, которые направлены на обеспечение требуемых ресурсов при эксплуатации силовых установок в зонах пустынь и степей.

Научная новизна работы заключается в следующем:

- разработана методика учета влияния последствий эрозионного износа на характеристики компрессора, позволяющая учитывать износ, как изолированных лопаточных венцов, так и многоступенчатых осевых компрессоров;

- разработана методика оценки влияния влажности воздуха на характеристики компрессора с применением современных CFD методов, обеспечивающая учет изменения физических свойств воздуха по проточной части компрессора;

- разработана программа расчета высотно-скоростных характеристик ТРДДФ, позволяющая проводить количественную оценку влияния последствий эрозионного износа и влажности воздуха на параметры двигателя с учетом особенностей программы управления. В программе учитывается влияние влагосодержания воздуха на свойства рабочего тела в

характерных сечениях тракта двигателя, а также на условия совместной работы всех элементов;

- результаты расчетных исследований влияния эрозионного износа и влажности воздуха на характеристики компрессора и ТРДДФ.

Практическая ценность работы обусловлена тем, что с помощью разработанной методики количественно можно определить степень ухудшения параметров двигателя вследствие эрозионного износа и влажности воздуха. Это позволяет, с одной стороны определить остаточный ресурс и принять обоснованное решение по снятию двигателя с эксплуатации, а с другой получить данные для разработки рекомендаций по технической эксплуатации в условиях запыленной атмосферы и повышенной влажности.

Достоверность и обоснованность результатов обеспечиваются и подтверждаются использованием современного апробированного научно-методического аппарата, сходимостью полученных результатов с результатами экспериментальных и теоретических исследований.

Список публикаций, указанных в автореферате, свидетельствует о проведенной соискателем значительной научно-исследовательской работе и о всесторонней апробации всех полученных в диссертации результатов. Автореферат изложен грамотным техническим языком и позволяет достаточно полно оценить все полученные автором результаты.

Однако в автореферате имеются следующие недостатки:

1. В автореферате не раскрыта, область ограничиваемых параметров при постановке задачи исследования для реализации предлагаемой комплексной методики. Если комплексная методика учитывает все параметры, входящие в область исследования, то об этом необходимо было упомянуть.

2. Из автореферата не ясно, каким образом проводится учет изменения свойств рабочего тела при конкретных значениях относительной влажности и температуры атмосферного воздуха (стр. 10).

Отмеченные выше недостатки не снижают качество проведенных исследований.

Автореферат написан лаконичным языком, аккуратно оформлен, дает ясное представление о работе.

В данной работе получены результаты, позволяющие квалифицировать их как решение задачи, имеющей существенное значение для авиационного двигателестроения.



