

КОНКУРСНАЯ РАБОТА

«Комплекс расчетных и экспериментальных исследований в обеспечение увеличения ресурса рабочих лопаток 1-й ступени турбины двигателя АИ-25ТЛ, отработавших установленный ресурс в эксплуатации (во исполнение Решения Минобороны России от 17.06.2015 г. о поддержании исправности парка авиадвигателей АИ-25ТЛ)»

Работа выполнена в соответствии с «Решением о поддержке исправности парка авиадвигателей АИ-25ТЛ Минобороны России», утверждённым 17.06.2015 г. Заместителем министра обороны Российской Федерации Ю.И. Борисовым и согласованным с Генеральным директором АО «ОДК» В.Е. Масаловым и Главкомандующим Военно-воздушными силами РФ В.Н. Бондаревым. Необходимость выполнения работы обусловлена прекращением поставок ремонтных комплектов и запасных частей предприятием-изготовителем авиадвигателей АИ-25ТЛ (АО «Мотор-Сич», г. Запорожье, Украина) и угрозой остановки эксплуатации всего парка учебно-тренировочного самолета Л-39 с двигателями АИ-25ТЛ к 2020 году.

Согласно указанному решению был разработан план № 25Е-570-01РЭР-2015 расчётно-экспериментальных работ по подтверждению возможности увеличения назначенного ресурса рабочим лопаткам первой ступени турбины чертёжный номер № 0150402002 (8001-8008) с 2000 часов до 2500 часов для двигателя АИ-25ТЛ.

В сжатые сроки были выполнены экспериментальные исследования усталостной прочности лопаток турбины, имеющих максимальную наработку в эксплуатации, были успешно применены оригинальные конструктивные и методические решения, с помощью которых было показано, что предел выносливости лопаток, прошедших восстановительный ремонт на предприятии АО «570 АРЗ» сохранился на прежнем уровне и соответствовал имеющимся данным для лопаток из сплава ЖС6К аналогичных типоразмеров. (Технический отчет №14660, ЦИАМ, 2015г.)

Проведен анализ результатов тензометрирования лопаток, выполненного в процессе доводки двигателя в период 1980-1987 годов, выполнен расчет частот и форм колебаний изолированных лопаток, а также совместных колебаний лопаток с бандажом. На основании выполненных расчетов построены резонансные диаграммы для определения возможных резонансных частот вращения ротора. (Технический отчет №14648, ЦИАМ, 2015г.)

На основании выданных рекомендаций проведены резонансно-циклические испытания лопаток в составе двигателя на стенде АО «570 АРЗ» с отработкой на выбранных резонансных режимах в течение времени, соответствующем числу колебаний лопаток не менее $2 \cdot 10^7$. Дефектация и анализ микроструктуры металла лопаток после

испытаний не выявили дефектов пера, полок, замковой части лопаток (Технический отчет №14727, ЦИАМ, 2016г.).

Проведенные испытания подтвердили возможность увеличения назначенного ресурса усиленным рабочим лопаткам 1 ступени турбины высокого давления двигателя АИ-25ТЛ чертеж 0150402002 (8001-8008) с 2000 часов до 2500 часов (Заключение ЦИАМ №200-25/2016 от 12 мая 2016 г.).

Для эксплуатации выпущены следующие документы:

- Решение № 03.116/160.006-16 Об увеличении назначенного ресурса рабочим лопаткам (усиленным) 1-й ступени турбины высокого давления двигателя АИ-25ТЛ с 2000 до 2500 часов. Утверждено 26.05.2016 Начальником управления вооружения-заместителем Главногокомандующего ВКС по вооружению МО РФ, Начальником управления АТ и В департамента Минобороны России по обеспечению ГОЗ.
- Бюллетень № 225.6.0.0235.05. Двигатель АИ-25ТЛ. Установление назначенного ресурса рабочим лопаткам (усиленным) 1-й ступени турбины чертеж 0150402002 (8005-8008) 2500 часов. Введен в действие 26.05.2016.

Таким образом, увеличение назначенного ресурса усиленных рабочих лопаток 1 ступени турбины двигателя АИ-25ТЛ на 500 часов позволяет поддерживать эксплуатацию парка двигателей вплоть до 2020 года. Кроме того, использование для ремонта двигателей лопаток с увеличенным ресурсом (без использования лопаток 1 категории) привело к снижению стоимости ремонта парка авиадвигателя на 350 000 000 рублей.

Заместитель Генерального директора
ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова»



Ю.А.Ножницкий