

## ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу

Михайлова Вячеслава Александровича

на тему «Совершенствование структурного и технологического обеспечения изготовления лопаток компрессора вертолетных газотурбинных двигателей на основе связанных технологий»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 – «Технология машиностроения»

Аспирант Михайлов В.А. обучается в аспирантуре Донецкого национального технического университета с 1 декабря 2016г. по настоящее время. За период обучения выполнил кандидатскую диссертационную работу на тему «Совершенствование структурного и технологического обеспечения изготовления лопаток компрессора вертолетных газотурбинных двигателей на основе связанных технологий» по специальности 05.02.08 – «Технология машиностроения».

За время обучения аспирант проявил себя как грамотный научный работник, который может ставить и решать сложные научные и практические задачи. Самостоятельно может формулировать цель и задачи научных исследований, определять и обосновывать применение соответствующих методов исследования, анализировать полученные результаты и формулировать общие рекомендации по выполненной научной работе. В целом, можно характеризовать Михайлова В.А. как сложившегося научного работника, способного решать научные проблемы.

При проведении исследований Михайлов В.А. использовал принципы, методы и методологию синтеза функционально-ориентированных технологий, общие принципы теории производительности и правила синтеза структуры технологических процессов, алгебру групп и теорию множеств. За время обучения в аспирантуре Михайлов В.А. приобрел опыт проведения экспериментальных исследований по повышению ресурса лопаток вертолетного газотурбинного двигателя (ГТД) на базе функционально-ориентированных покрытий. На основании проведенных исследований был разработан и прошел экспериментальную проверку связанный технологический процесс формирования многослойного функционально-ориентированного покрытия различных ступеней и групп лопаток компрессора газотурбинного двигателя, обеспечивающий равенство их ресурса.

Считаю, что тема выполненной аспирантом диссертации актуальна, решает сложную научно-техническую задачу комплексного повышения ресурса лопаток компрессора вертолетных газотурбинных двигателей. Особенность эксплуатации лопаток характеризуются тем, что на каждую

лопатку в различных ступенях ГТД и на различные группы лопаток действуют изменяющиеся абразивные и тепловые воздействия, которые вызывают различную интенсивность износа лопаток трех рангов: по элементам лопатки, по номерам ступеней и по видам групп.

Аспирант лично выполнил анализ особенностей эксплуатации вертолетных ГТД, исследовал существующие технологические методы повышения ресурса лопаток и предложил технологический подход в обеспечении функционально-ориентированных свойств лопаток компрессора на базе единого принципа - обеспечения равенства ресурса всех лопаток и их групп в компрессоре. Это позволяет обеспечить повышение ресурса лопаток компрессора и увеличение их эксплуатационного потенциала, а также повышает ремонтпригодность вертолетных двигателей. Предложенный технологический подход базируется на комплексном связном технологическом процессе реализации функционально-ориентированных свойств для лопаток компрессора. Установлено множество связей между параметрами функционально-ориентированного покрытия, которые обеспечивают возможность последовательно реализовывать функционально-ориентированного покрытия лопаток компрессора из условия равенства ресурсов всех ступеней и групп лопаток компрессора. Полученные выражения, связывают отдельные технологические процессы реализации функционально-ориентированного покрытия лопаток и являются начальными параметрами выполнения технологического процесса напыления покрытий. Предложенная методика синтеза комплексного отделочно-упрочняющего связного технологического процесса позволяет проектировать конкретные варианты процессов напыления покрытий лопаток различных групп на базе принципа равенства ресурса всех лопаток компрессора. Аспирантом разработан новый способ нанесения многослойного функционально-ориентированного покрытия лопаток компрессора, который позволяет обеспечивать сложный пространственный контур каждого слоя многослойного покрытия.

Достоверность полученных результатов и обоснованность выводов подтверждаются корректным использованием апробированных методов исследований, применением современного математического аппарата, приборов и технологического оборудования, достаточной сходимостью теоретических и экспериментальных исследований, полученных по результатам опытных испытаний лопаток вертолетного газотурбинного двигателя, эффективностью внедрения результатов исследования на промышленных предприятиях.

Научная новизна, полученных в работе результатов, заключается в том, что впервые разработан технологический подход синтеза комплексного

