

## ОТЗЫВ

научного руководителя, профессора, д.т.н., Ночовой Надежда Алексеевны о диссертационной работе Никитина Яниса Юрьевича «Влияние химических технологий удаления углеродсодержащих загрязнений на физико-механические свойства деталей из титанового сплава ВТ20», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (машиностроение)

Одной из важнейших задач современного материаловедения является реализация полного жизненного цикла материала: создание – эксплуатация – диагностика, ремонт, продление ресурса – утилизация. При ремонте газотурбинных двигателей в первую очередь приходится сталкиваться с удалением различного рода загрязнений с деталей и узлов, в том числе и с удалением углеродсодержащих загрязнений с поверхности лопаток компрессора из титановых сплавов. Учитывая бурное развитие титановых сплавов и их широкое внедрение в авиационную промышленность за последние десятилетия, диссертационная работа Никитина Я.Ю. обладает несомненной актуальностью.

При составлении аналитического обзора автором проанализировано достаточное количество зарубежных и отечественных источников, грамотно сформированы цель и задачи исследования. В аналитическом обзоре представлены данные подтверждающие необходимость и целесообразность проведения работ по удалению загрязнений с деталей проточной части компрессора газотурбинного двигателя, а также достаточно подробно рассмотрены существующие и перспективные способы очистки загрязнений. В аналитическом обзоре показано, что в настоящее время незначительное количество научно-исследовательских работ посвящено оценке эффективности различных способов удаления загрязнений и их влиянию на комплекс свойств основного материала, а для титановых сплавов такие работы и вовсе отсутствуют.

В диссертационной работе оценена эффективность (очищающая способность) и агрессивность по отношению к основному материалу (титановому сплаву ВТ20) химических способов удаления углеродсодержащих загрязнений. Показано, что не все растворы позволяют полностью удалить загрязнения, а некоторые из них могут приводить к потере массы основного материала и небольшому изменению макроструктуры поверхности. Установлено, что средства, эффективно удаляющие углеродсодержащие загрязнения, не приводят к поверхностному газонасыщению и значительному изменению топографии поверхности. Качественным химическим анализом показано отсутствие в поверхностных слоях таких элементов как углерод, сера и кислород, характеризующих наличие загрязнений. Установлено, что потенциал поверхности титанового сплава ВТ20 после полного удаления загрязнений может снижаться до 54 % в зависимости от применяемого раствора, что в некоторых случаях при проведении ремонта и нанесении покрытий может привести к выполнению дополнительных операций, связанных с активацией поверхности для получения максимальной адгезионной прочности покрытий. В работе показано, что образование и химическое удаление углеродсодержащих загрязнений не снижает работоспособность титанового сплава ВТ20 как при комнатной, так и при повышенной температуре. Лопатки, очищенные от углеродсодержащих загрязнений, являются ремонтпригодными и могут при необходимости восстанавливаться методом пайки, о чем свидетельствуют значения по смачиванию поверхности припоем. По результатам проведенной работы разработаны рекомендации по удалению углеродсодержащих загрязнений с поверхности деталей из титанового сплава ВТ20.

О результатах диссертационной работы доложено на трех международных конференциях, на двух из которых выступления Никитина Я.Ю. были отмечены дипломом. Также опубликовано 6 работ, в том числе 3 статьи в журналах, входящих в перечень ВАК.

Никитин Я.Ю. успешно освоил образовательную программу высшего образования - программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГБОУ ВО «МАИ (НИУ)». В период обучения своевременно выполнял учебную работу и

предоставлял отчеты о выполнении диссертационной работы. В процессе работы Никитин Я.Ю. проявлял постоянную активность, и показал себя квалифицированным, разносторонне подготовленным специалистом. Он легко ориентируется в методах испытаний и исследований различных материалов. Самостоятельно проводит эксперименты, строго и критично оценивает полученные данные и делает логичные выводы. Разрабатывает научно-техническую документацию.

Никитин Я.Ю. успешно сочетает научную и производственную деятельность. С 2012 года работает во ФГУП «ВИАМ» инженером в группе коррозии нержавеющей и жаропрочных сплавов.

Считаю, что диссертация Никитина Яниса Юрьевича выполнена на актуальную тему, представляет собой законченную работу, обладающую несомненной научной новизной, практической значимостью и внутренней целостностью, удовлетворяет требованиям ВАК, а диссертант является сложившимся научным специалистом и заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (машиностроение).

Научный руководитель:  
доктор технических наук, профессор,  
заместитель начальника лаборатории  
ФГУП «ВИАМ»,  
профессор кафедры «МиТОМ» МАИ

  
Ночовная Н.А.

Подпись Ночовной Н.А. заверяю

И.о. начальника отдела УДС



 Аникина Т.А.

09 2018 г.