

ОТЗЫВ

официального оппонента **Помельниковой Аллы Сергеевны**, доктора технических наук, профессора на диссертационную работу Никитина Яниса Юрьевича «Влияние химических технологий удаления углеродсодержащих загрязнений на физико-механические свойства деталей из титанового сплава ВТ20», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – «Материаловедение (машиностроение)»

Актуальность темы диссертации

Агрессивные факторы окружающей среды, такие как пыль, влажность, повышенное содержание соли, органические примеси и т.п., оказывают негативное влияние на состояние газоздушного тракта газотурбинных двигателей (ГТД). Под действием высоких температур и давлений частички загрязняющих примесей приводят к образованию отложений на узлах и деталях проточной части ГТД. В свою очередь данные загрязнения изменяют геометрию узлов и деталей и приводят к развитию нестационарных режимов работы, что ведет к снижению ресурса двигателя и падению его коэффициента полезного действия. До настоящего времени не разработаны достаточно эффективные средства и методы, позволяющие полностью предотвратить загрязнение газоздушного тракта ГТД. Поэтому для восстановления надежности и экономичности ГТД признано целесообразным проведение периодических промывок в процессе эксплуатации. Известные технические решения по промывке газоздушного тракта, а также методы очистки деталей, применяемые при ремонте ГТД, не всегда обеспечивают требуемое качество очистки деталей, в связи с чем поиск эффективных способов очистки является актуальной задачей. Поэтому диссертация Никитина Я.Ю., посвященная исследованию влияния химических технологий удаления углеродсодержащих загрязнений на физико-механические свойства деталей из титанового сплава ВТ20, является актуальной и своевременной.

Общая характеристика работы

В работе проанализированы причины образования углеродсодержащих загрязнений в проточной части компрессора, их влияние на параметры работы двигателя. Диссертант, на основе анализа отечественных и зарубежных литературных источников, выявил, что большая часть публикаций носит обзорный характер и почти не содержит в себе экспериментальных данных, тогда как очень важным является влияние этих способов на служебные свойства очищаемого материала. Именно это и явилось целью диссертационной работы Никитина Я.Ю. - оценка влияния химических технологий удаления углеродсодержащих загрязнений на физико-механические свойства образцов титанового сплава BT20 и разработка на основании этой оценки технологических рекомендаций по очистке поверхности деталей ГТД при ремонтно-восстановительных мероприятиях.

Для своей работы автор выбрал жаропрочный титановый сплав BT20, который достаточно широко применяется для изготовления деталей компрессоров различных ГТД, на образцах сплава провел исследования влияния нескольких наиболее распространённых очищающих растворов на свойства поверхности и выделил три наиболее эффективных очищающих состава. Никитин Я.Ю. попытался оценить возможность использования припоя ВПр16 при пайке деталей, которые были очищены от углеродсодержащих загрязнений. Исследовал физико-механические свойства образцов, которые подвергались химическому удалению углеродсодержащих загрязнений. Диссертант исследовал качество выбранной технологии очистки на двух компрессорных лопатках и получил хорошую сходимость с экспериментальными данными, полученными на образцах.

Научная новизна работы

Научную новизну диссертационного исследования составляют: установленное влияние химической очистки поверхности образцов

титанового сплава ВТ20 в очищающих растворах на изменение поверхностного потенциала;

установленное влияние обработки в изучаемых растворах на физико-механические и технологические свойства образцов сплава ВТ20;

выявление того, что удаление углеродсодержащих загрязнений не приводит к значительному изменению характеристик шероховатости поверхности и появлению глубоких локальных повреждений.

Практическая значимость работы

Практическая значимость работы заключается в разработке рекомендаций по технологии химического удаления загрязнений с поверхности деталей проточной части компрессора газотурбинных двигателей и установок, изготовленных из титанового сплава ВТ20. Основным преимуществом данной технологии является полная очистка от углеродсодержащих загрязнений без потери массы основного металла, изменения макроструктуры, микрогеометрии поверхности и ухудшения физико-механических свойств.

Достоверность результатов работы

Экспериментальные данные были получены на современном аттестованном испытательном оборудовании. Все испытания были выполнены с соблюдением требованием научно-технической документации, действующей на территории Российской Федерации (государственные стандарты, стандарты организации). Результаты работы прошли апробацию на трех международных научно-технических конференциях, а также опубликованы в трех журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Оценка содержания диссертационной работы

Диссертация изложена на 125 страницах машинописного текста, включающего введение, шесть глав, выводы, список сокращений и условных обозначений, список литературы из 80 наименований. В работе приведено 73 рисунка и 16 таблиц.

Изложенные в диссертации материалы достаточно полно отражают объем проведенных соискателем исследований. Основные положения, результаты и выводы диссертационной работы представлены в автореферате.

Замечания по работе

1. Не исследовалась микроструктура поверхностного слоя образцов сплава ВТ20 до и после химической очистки в различных средах и не совсем понятно, с чем связано повышение микротвердости на 5%.
2. Не совсем понятно, на основании чего выбрана выдержка до 2ч при обработке в растворе ОР1 (см.вывод 7).
3. Не совсем понятно, что автор имел в виду, написав (стр.91), «... при малых увеличениях на изломах наблюдается структурно-зависимый характер разрушения. При больших увеличениях поверхность разрушения представлена пластичным мелкоямочным рельефом...»
4. Не указаны личный вклад автора и достоверность полученных автором результатов исследования.
5. Неточности (орфографические ошибки или описки) в изложении материала, например, очитки, вместо очистки(стр.2), материл, вместо материал(стр.55, 56),окисная, вместо оксидная(стр.68,69,70), тичного(стр.80), титановго(стр.87) и т.п.

Заключение

Диссертация Никитина Яниса Юрьевича. "Влияние химических технологий удаления углеродсодержащих загрязнений на физико-механические свойства деталей из титанового сплава ВТ20", представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, с учетом актуальности, научной новизны, значимости теоретических и практических результатов является завершенной научно-квалификационной работой.

Диссертация Никитина Я.Ю. "Влияние химических технологий удаления углеродсодержащих загрязнений на физико-механические свойства деталей из титанового сплава BT20" удовлетворяет требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор, Никитин Янис Юрьевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – «Материаловедение (машиностроение)».

Официальный оппонент:

Доктор технических наук,

профессор кафедры «Материаловедение»

(МТ-8) ФГБОУ ВО «Московский

государственный технический университет

имени Н.Э. Баумана» (Национальный

исследовательский университет)

Помельникова А.С.

30.11.2018г.

Подпись Помельниковой А.С. удостоверяю



А. Г. МАТВЕЕВ

Зам. Нач. УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВ

Тел. 8499-263 67 69

105005, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр.1, МГТУ им. Н.Э.Баумана

Тел. +7 (499) 263-63-91,

e-mail: bauman@bmstu.ru