

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

---

**Отзыв научного руководителя  
Никитина Владимира Ивановича**

(д.т.н., профессор, зав. кафедрой «ЛиВТ» ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

на диссертацию аспиранта Климова Вадима Геннадьевича:  
«СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ВОССТАНОВЛЕННЫХ ЛАЗЕРНОЙ НАПЛАВКОЙ ЛОПАТОК  
ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ИЗ ЖАРОПРОЧНЫХ СПЛАВОВ»

Специальность: 05.16.09 – «Материаловедение (машиностроение)»

Климов В.Г. в 2012 году окончил ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» по специальности «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов».

В период с 2015 по 2019 гг. обучался в очной аспирантуре при СамГТУ, все кандидатские экзамены сданы.

Исследование, представленное в рассматриваемой диссертации, является актуальным в научном и практическом плане, поскольку область ремонтных технологий литых деталей горячего тракта газотурбинных двигателей, в частности лопаток турбины, остается до сих пор малоизученной и высоко востребованной предприятиями двигателестроительной отрасли. Диссертант на основе обстоятельного анализа состояния вопроса выделил основные направления исследования, обоснованно сформулировал их цель и основные задачи.

Выбраны объекты, представлена структурно-логическая схема выполнения исследований, разработаны оригинальные методики проведения восстановления изношенной геометрии литых лопаток импульсной лазерной наплавкой, выбрано соответствующее оборудование. Работа содержит взаимосвязанные теоретическую и экспериментальную части.

Научная новизна представленной работы заключается в разработке и апробировании технологии с применением оригинального метода восстановления лопаток турбины. Впервые предложены порошковые материалы типа ВПр в качестве износостойких материалов для восстановления лопаток ГТД импульсной лазерной наплавкой. Проведен комплексный анализ и ряд сравнительных испытаний (включая усталостных) для выявления слабых и сильных сторон разработанной технологии восстановления лопаток ГТД.

Проведена оценка влияния различных источников нагрева на структуру и свойства литейных никелевых жаропрочных сплавов типа ЖС, применяемых при изготовлении рабочих лопаток и сопловых секций газовой турбины. Изучена область воздействия различных источников нагрева на жаропрочные сплавы и высокодисперсные выделения кубической формы  $\gamma'$ -фазы на основе соединений  $Ni_3Al$ . Определены и обоснованы наиболее перспективные направления развития ремонтных технологий литых лопаток из жаропрочных сплавов путем локальной лазерной наплавки с минимальным влиянием на материал подложки.

Выявлена структурная наследственность в наплавляемых материалах. Показано, что при лазерной наплавке в условиях высокоскоростного охлаждения возможно наследование структуры и свойств наплавляемых сплавов, близких к исходным порошковым материалам.

