

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Балякина Андрея Владимировича «Разработка методики проектирования технологических процессов изготовления крупногабаритных заготовок деталей авиационных ГТД методом прямого лазерного выращивания», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15. Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов

Различные аддитивные технологии достаточно быстро нашли свою нишу в машиностроительном производстве. Среди них особенно перспективен, рассмотренный в работе, метод прямого лазерного выращивания, который позволяет изготавливать элементы конструкций авиационного и ракетного назначения из различных металлов, в том числе жаропрочных сплавов. Этот метод появился относительно недавно и методика проектирования технологических процессов изготовления крупногабаритных заготовок деталей, а также факторы, влияющие на качество получаемых заготовок, ещё не исследованы в полной мере, что говорит об актуальности выбранной темы.

В своей работе Андрей Владимирович провел анализ подходов к решению задач проектирования технологических процессов изготовления крупногабаритных заготовок деталей авиационных газотурбинных двигателей методом прямого лазерного выращивания. Особое внимание уделено исследованию взаимодействия лазерного излучения с металлопорошковой композицией, определению рациональных технологических параметров процесса и влиянию расфокусировки лазера на качество формируемой поверхности. На основе выполненного анализа предложена новая методика проектирования технологических процессов, включающая аналитическую модель взаимодействия лазерного излучения с материалом, регрессионные зависимости механических свойств от режимов обработки и рекомендации по управлению качеством получаемых заготовок.

Если же говорить о недостатках работы, то следует отметить, что в автореферате недостаточно подробно раскрыто влияние различных внешних факторов на стабильность процесса прямого лазерного выращивания, таких как температурные колебания в зоне построения и изменение свойств исходной металлопорошковой композиции в процессе длительного хранения. Кроме того, не представлен анализ долговременной эксплуатационной надежности изготовленных деталей в реальных условиях работы газотурбинных двигателей, что могло бы усилить практическую значимость исследования. Также отсутствует детальное рассмотрение экономической эффективности внедрения разработанной технологии с учетом затрат на обслуживание и модернизацию применяемого оборудования.

Достоверность полученных результатов обеспечивается корректностью физической и математической постановки задач исследования, использованием апробированных аналитических и численных методов расчета, а также подтверждением теоретических выводов экспериментальными данными. Применение современного сертифицированного оборудования и стандартных методик измерений, включая 3D-сканирование и структурный анализ, позволило минимизировать погрешности при проведении натурных экспериментов. Статистическая обработка результатов с использованием методов математической статистики, хорошая сходимость расчетных и экспериментальных данных, а также успешная апробация разработанных технологических процессов на реальных образцах подтверждают высокую достоверность и обоснованность полученных результатов. Выявленные замечания не снижают положительной оценки работы и научной ценности проведенных автором исследований.

Считаю, что диссертационная работа соответствует требованиям пунктов 9–10 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842 (в редакции от 01.10.2018 года), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Балякин Андрей Владимирович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15. Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

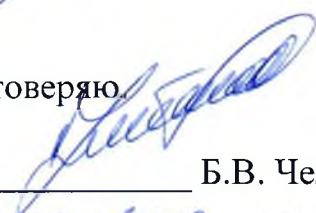
Руководитель проектной группы

ООО «Космические Транспортные Системы», к.т.н.  Д.Н. Дмитриев



Подпись Дмитрия Николаевича Дмитриева удостоверяю.

Директор по персоналу

ООО «Космические Транспортные Системы»  Б.В. Челышков

«10»  2025г.

Я, Дмитриев Дмитрий Николаевич, даю согласие на включение своих персональных данных в аттестационные документы, связанные с защитой диссертации Балякина Андрея Владимировича по теме «Разработка методики проектирования технологических процессов изготовления крупногабаритных заготовок деталей авиационных ГТД методом прямого лазерного выращивания».

 Д. Н. Дмитриев