

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный конструктор,
доктор технических наук
ПАО «ОДК-Сатурн»



Ю.Н. Шмотин

« 2 » 11 2025 г.

ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации Олейника Максима Андреевича «Разработка методики прямого лазерного выращивания крупногабаритных заготовок корпусных деталей ГТД», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

Тема, представленная в автореферате диссертационной работы, несомненно, актуальна, так как затрагивает задачу повышения коэффициента использования материала (КИМ) и сокращения трудоёмкости изготовления крупногабаритных осесимметричных заготовок корпусных деталей газотурбинных двигателей (ГТД) по технологии аддитивного производства – прямое лазерное выращивание (ПЛВ).

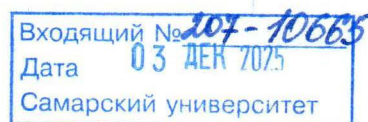
Решение данной задачи представлено в виде разработанной математической модели формирования рациональной траекторий многоосевой наплавки, что дало возможность существенно повысить точность позиционирования, уменьшить припуск на обработку, повысить КИМ, уменьшить количество нормо-часов на изготовление заготовок ДСЕ.

Автор сформулировал ограничения технологии прямого лазерного выращивания крупногабаритных заготовок корпусных деталей ГТД. Данные ограничения были адаптированы под их использование в САМ-системе. На основании проведенной работы было создано техническое задание и получен акт внедрения от разработчика CAD/CAM.

Автором разработана методика прямого лазерного выращивания крупногабаритных заготовок корпусных деталей ГТД, включающая оригинальный алгоритм многоуровневого выращивания, позволяющий снизить время генерации управляющих программ. Апробация алгоритма при выращивании заготовки была выполнена на заготовке детали «Кольцо наружное ВНА», синтезированной из металлопорошковой композиции (МПК) жаропрочного никелевого сплава ВЖ159, для авиационного ГТД.

Все исследования выполнены автором на высоком научном уровне с использованием математического аппарата моделирования и верификацией по контрольным экспериментальным результатам.

Тем не менее, можно указать следующие замечания и вопросы по автореферату:



1) Автором не указывается модель/производитель, характеристики оборудования для метода прямого лазерного выращивания, наличие/отсутствие системы машинного зрения данного оборудования.

2) Не уточняется, есть ли потенциальная возможность и/или ограничения использования данной методики на другом аналогичном оборудовании прямого лазерного выращивания с другим количеством степеней свободы?

3) Рассматривались ли способы снижения расхода материала, повышения качества и точности геометрии получаемой заготовки за счет изменения основных параметров процесса прямого лазерного выращивания (мощность лазера, скорость сканирования, расстояние между штрихами (валиками), расход материала)?

4) Подходит ли использование данной методики для задач ремонта изношенных поверхностей деталей ГТД, а не только для формообразования заготовок деталей?

5) Не указаны характеристики МПК ВЖ159 (гранулометрический состав, текучесть, насыпная плотность, пр.), влияющие на итоговые свойства синтезированного материала; в работе не указан исходный материал для заготовки, а также входит ли синтезированный данным способом и оборудованием никелевый сплав в перечень-ограничитель материалов, рекомендуемых для применения в изделиях авиационной техники.

6) Не указаны применяемые методы неразрушающего контроля заготовки детали «Кольцо наружное ВНА» и требования к размеру и количеству допустимых дефектов.

7) Не указан экономический эффект стоимости расходного материала по массе в ТП с применением традиционного способа изготовления, ТП с использованием метода ПЛВ без методики / с методикой.

Ввиду требований по фиксированному объему автореферата, решению основной задачи работы в области математического моделирования, приведенные выше замечания не снижают значимости проведённого диссертационного исследования, а диссертационная работа Олейника Максима Андреевича представляет собой законченное научно-квалифицированное исследование и имеет важное практическое значение.

Представленная к защите диссертационная работа Олейника Максима Андреевича соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Я, Поляков Сергей Алексеевич, инженер-технолог 1 категории отдела аддитивных технологий, кандидат технических наук, даю согласие на обработку персональных данных в целях их включения в аттестационные документы соискателя учёной степени кандидата наук - Олейника Максима Андреевича.

Инженер-технолог 1 категории
отдела аддитивных технологий,
кандидат технических наук
по специальности 2.6.1.
«Металловедение и термическая
обработка металлов и сплавов»

Поляков Сергей Алексеевич



Подпись С.А. Полякова заверяю:
Инженер-конструктор 1 категории
КО турбин, ученый секретарь
ПАО «ОДК-Сатурн»,
кандидат технических наук
по специальности 05.07.05
«Тепловые, электроракетные
двигатели и энергоустановки
летательных аппаратов»

Пьянкова Светлана Юрьевна



Публичное акционерное общество «ОДК-Сатурн»
Почтовый адрес: 152903, Ярославская обл., г. Рыбинск, проспект Ленина, д. 163
тел.: +7(4855) 296-101; эл. почта: saturn@uec-saturn.ru