

## ОТЗЫВ

на автореферат 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

Современное производство сложнопрофильных деталей авиационных ГТД активно использует аддитивные технологии и, в частности, прямое лазерное выращивание (ПЛВ) на роботизированных установках. Данная технология позволяет получать заготовки, приближенные по форме к готовым деталям. Однако на практике технология ПЛВ для крупногабаритных корпусных элементов имеет ограничения, связанные с низкой размерной точностью получаемых заготовок из-за кинематических особенностей роботизированных установок, увеличенными допусками на обработку и отсутствием специализированных управляющих программ. В условиях импортозамещения и необходимости создания отечественных технологий производства ГТД разработка методики ПЛВ крупногабаритных заготовок корпусных деталей с обеспечением высокой точности формообразования приобретает особую актуальность.

Основной задачей кандидатской диссертации Олейника М.А. является разработка методики ПЛВ крупногабаритных заготовок корпусных деталей ГТД за счет формирования рациональных траекторий наплавки. Решение данной задачи позволит повысить коэффициент использования материала и сократить трудоемкость изготовления деталей авиационных ГТД.

**Научной новизной** диссертационной работы являются:

1) математическая модель формирования траекторий многоосевой наплавки для формообразования крупногабаритных заготовок корпусных деталей ГТД по технологии ПЛВ на роботизированных установках с использованием двухосевого позиционера, которая позволяет повысить точность позиционирования наплавочного инструмента за счет оптимизации совместных движений робота и позиционера;

2) методика прямого лазерного выращивания крупногабаритных заготовок корпусных деталей ГТД, отличающаяся использованием оригинального алгоритма многоуровневого выращивания для сокращения времени генерации управляющих программ.

**Практическая ценность** полученных автором результатов, состоит в:

- сокращении времени технологической подготовки и трудоемкости получения детали;

- повышение коэффициента использования материала и снижении массы заготовки;

- апробации предложенной методики прямого лазерного выращивания на ПАО «ОДК-Кузнецов» и АО «Самарские авиадвигатели».

**Достоверность выносимых на защиту результатов** работы подтверждается приемлемым совпадением результатов, полученных численным и экспериментальным методом исследования.



- несомненную практическую значимость полученных результатов;
- комплексный подход к решению проблемы, включающий математическое моделирование, разработку программных средств, анализ технологических ограничений и экспериментальную верификацию;
- апробацию на научных конференциях различного уровня.

По тексту автореферата необходимо отметить следующие **недостатки и замечания**:

1) недостаточно рассмотрены вопросы автоматизации контроля качества в процессе выращивания и коррекции траекторий в реальном времени;

2) в автореферате диссертации не указано для каких металлопорошковых композиций применима разработанная методика;

3) в материалах автореферата диссертации в качестве примера на рис.4 и рис.5 представлена точность позиционирования робота, однако описания как определяется и от чего зависит точность позиционирования робота не указано.

Указанные недостатки и замечания нисколько не снижают общей значимости и достаточно высокого научно-технического уровня работы.

На основе вышесказанного считаем, что рассматриваемая диссертация является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения, имеющие существенное значения для развития страны. Работа соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Олейник Максим Андреевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15. Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Заведующий кафедрой «Авиа- и ракетостроение» ОмГТУ,

к.т.н., доцент

Яковлев Алексей Борисович

Доцент кафедры «Авиа- и ракетостроение» ОмГТУ,

к.т.н.

Жариков Константин Игоревич

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный технический университет» (ОмГТУ), адрес: 644050, Россия, г. Омск, проспект Мира 11, кафедра «Авиа- и ракетостроение», тел.: (381-2) 25-75-77, e-mail: yakovlev@omgtu.ru

Подписи Яковлева А.Б. и Жарикова К.И. удостоверяю

Ученый секретарь ученого совета ОмГТУ



 А.Ф. Немцова