

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.379.10, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА С. П. КОРОЛЕВА»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 22 декабря 2025 г. № 20
о присуждении Олейнику Максиму Андреевичу, гражданину Российской
Федерации, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка методики прямого лазерного выращивания крупногабаритных заготовок корпусных деталей ГТД» по специальности 2.5.15. Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов принята к защите 17 октября 2025 г. (протокол заседания № 14) диссертационным советом 24.2.379.10, созданным на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (443086, г. Самара, Московское шоссе, 34), приказом Минобрнауки России №229/нк от 14 февраля 2023 г.

Соискатель Олейник Максим Андреевич, 30.01.1997 года рождения, в 2021 году освоил программу магистратуры по направлению подготовки 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева», в 2025 году освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника, работает в должности инженера кафедры технологий производства двигателей федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре технологий производства двигателей федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – Хаймович Александр Исаакович, доктор технических наук, доцент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева», кафедра технологий производства двигателей, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты: Колодяжный Дмитрий Юрьевич, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технологический университет "СТАНКИН"», проректор по научной деятельности; Сотов Антон Владимирович, кандидат технических наук, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», - дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», г. Москва, в своём положительном отзыве, подписанном Марчуковым Евгением Ювенальевичем, доктором технических наук, профессором, членом-корреспондентом РАН, заведующим кафедрой «Технология производства двигателей», Ионовым Алексеем Владимировичем, кандидатом технических наук, доцентом кафедры «Технология производства двигателей» и утверждённом доцентом Ивановым Андреем Владимировичем, доктором технических наук, проректором по научной работе, указала, что диссертационная работа Олейника М.А. является законченной научной работой, в которой содержатся результаты разработки методики прямого лазерного выращивания крупногабаритных заготовок корпусных деталей газотурбинных двигателей. Все основные положения, выносимые на защиту, являются обоснованными и подтверждаются апробацией соответствующих моделей. Научные и практические положения диссертационного исследования можно охарактеризовать как решение актуальной научной задачи, имеющей существенное значение для развития теоретических основ технологической подготовки производства для изготовления крупногабаритных деталей авиационных двигателей и энергетических установок и их элементов, а именно задачи по созданию

заготовок крупногабаритных деталей горячей части с применением аддитивных технологий.

Соискатель имеет 39 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 10 научных работ, из них 5 работ опубликованы в научных изданиях, рекомендованных ВАК России, 4 работы опубликованы в научных изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus, получено 1 свидетельство о государственной регистрации базы данных. Суммарный объём принадлежащего соискателю опубликованного материала по теме диссертации составляет 3,7 п.л. Из материалов совместных публикаций лично соискателю принадлежат: установление параметров, влияющих на процесс прямого лазерного выращивание и на качество формообразования заготовок, а также изложение преимуществ и недостатков процесса прямого лазерного выращивания, проведение оценки результатов исследования влияния режимов прямого лазерного выращивания на формообразование одиночных валиков и тонких стенок из жаропрочного сплава, определение влияния различных режимов термической обработки на твёрдость, микроструктуру и остаточные напряжения жаропрочного сплава, формулирование математической модели совместной работы манипулятора и позиционера, методика калибровки конечно-элементной модели для расчета компенсации деформаций от действия остаточных напряжений в процессе прямого лазерного выращивания. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем учёной степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Наиболее значимые работы:

1) Олейник, М.А. Расчёт компенсации коробления от действия остаточных напряжений в аддитивном производстве/ Хаймович А.И., Балякин А.В., Олейник М.А. и др. // Вестник Московского авиационного института. - 2024. - Т. 31. № 1. - С. 215-225. (научная статья 1,375 п.л./0,3п.л.);

2) Олейник, М.А. Исследование влияния отжига на микроструктуру и твёрдость сплава ЭП648 после прямого лазерного выращивания / Е.А. Носова, А.В. Балякин, М.А. Олейник // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. – 2023. – Т. 20. – № 1. – С. 115-122. (научная статья 1,0п.л./0,4 п.л.);

3) Олейник, М.А. Обзор гибридного аддитивного производства металлических деталей / А.В. Балякин, М.А. Олейник, Е.П. Злобин, Д.Л. Скуратов // Вестник Самарского университета. Аэрокосмическая техника, технологии и машиностроение. – 2022. – Т. 21. – № 2. – С. 48-64. (научная статья 2,11п.л./0,5 п.л.);

4) Олейник, М.А. Математическая модель кинематики промышленного робота, оснащенного двухосевым позиционером / Олейник М.А., Хаймович А.И., Балякин А.В. и др. // Вестник Уфимского государственного авиационного

технического университета. - 2021. - Т. 25. № 1. - С. 77-84. (научная статья 1,0п.л./0,4п.л.);

5) Олейник, М.А. Применение прямого лазерного сплавления металлических порошков из жаропрочных сплавов в двигателестроении / А.В. Балякин, Д.Л. Скуратов, А.И. Хаймович, М.А. Олейник // Вестник Московского авиационного института. – 2021. – Т. 28. – № 3. – С. 202-217. (научная статья 2,0п.л./0,4п.л.).

На диссертацию и автореферат поступило 9 отзывов от организаций:

- 1) ПАО «ОДК-Кузнецов», отзыв составлен и подписан Хвацковым Борисом Евгеньевичем, к.т.н., ведущим специалистом ОИР СГК;
- 2) АО «Салют», отзыв составлен и подписан Беловым Глебом Олеговичем, к.т.н., начальником бюро программного управления
- 3) АО «ОДК» «НИИД», отзыв составлен и подписан Павлиничем Сергеем Петровичем, д.т.н., профессором, директором филиала и Хакимовым Алексеем Мунировичем, к.т.н., начальником отдела «Лазерная обработка»;
- 4) ПАО «ОДК-Сатурн», отзыв составлен и подписан Поляковым Сергеем Алексеевичем, к.т.н., инженером-технологом 1 категории отдела аддитивных технологий;
- 5) ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет», отзыв составлен и подписан Яковлевым Алексеем Борисовичем, к.т.н., доцентом, заведующим кафедрой «Авиа- и ракетостроение» и Жариковым Константином Игоревичем, к.т.н., доцентом кафедры «Авиа- и ракетостроение»;
- 6) АО «ОДК-Климов», отзыв составлен и подписан Продановым Евгением Степановичем, генеральным конструктором, Кузьминым Олегом Вадимовичем, главным металлургом, Липиным Алексеем Владимировичем, к.т.н., заместителем главного конструктора по перспективным разработкам, Орловой Еленой Юрьевной, руководителем группы научных программ-секретарем НТС и Живушкиным Алексеем Алексеевичем, ведущим специалистом - руководителем группы УГМет АО «ОДК- Климов»;
- 7) ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный морской университет», отзыв составлен и подписан Земляковым Евгением Вячеславович, к.т.н., доцентом кафедры «Цифровые лазерные технологии»;
- 8) ФГБОУ ВО РГАТУ имени П.А. Соловьева, отзыв составлен и подписан Семеновым Александром Николаевичем, д.т.н., профессор кафедры «Инновационное машиностроение»;
- 9) АО «РКЦ «Прогресс», отзыв составлен и подписан Жуковым Виталием Владимировичем, к.т.н., заместителем главного инженера – начальником испытательного центра АО «РКЦ «Прогресс», к.т.н. и Воеводиным Павлом Сергеевичем, к.т.н, начальником центра аддитивных технологий АО «РКЦ «Прогресс».

Критические замечания в отзывах на автореферат отсутствуют.

В отзывах имеются следующие замечания и предложения: диссертация не содержит сведений по искажениям геометрии от действия термических напряжений, возникающих при выращивании, соответственно не приводится их анализ и отсутствуют рекомендации по их учету; в математической модели используется расчетная погрешность круговой аппроксимации δ_0 , которая сравнивается с заданным на нее допуском δ_0 допустимое для определения возможности поворота позиционера. В диссертации не приводится расчет этого допуска; в разделе апробации указаны размеры образцов и условия выращивания, но не раскрыто, почему выбраны именно такие параметры (размер овала, шаг слоя, скорость наплавки и т.п.), что затрудняет оценить повторяемость результатов; не приведено обоснование применимости разработанной модели снижения доли перемещений манипулятора робота с большим вылетом относительно базы применительно к деталям с элементами формы, отличающимися по форме от осесимметричных (различного рода фланцы, приливы и т.п.); в работе не в полной мере учитываются такие характерные недостатки технологии ПЛВ, как повышенная шероховатость поверхности, присутствие локальных зон несплавления выращиваемых слоев и остаточные напряжения, оказывающие влияние на точность получения заготовки и требующие назначения дополнительных припусков.

В полученных отзывах отмечено, что указанные замечания в целом не снижают высокой оценки работы, а сама диссертационная работа соответствует критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и сделано заключение о возможности присуждения Олейнику М.А. учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15. Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Выбор Колодяжного Д.Ю. в качестве официального оппонента обосновывается его глубокими знаниями в области исследования и разработки устройств камер сгорания газотурбинных двигателей, а также применением технологии прямого лазерного выращивания в авиационном двигателестроении.

Выбор Сотова А.В. в качестве официального оппонента обосновывается компетенциями в области аддитивного производства.

Выбор федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» в качестве ведущей организации обосновывается наличием известных специалистов, таких как заведующий кафедрой 203, д.т.н., профессор Равикович Ю.А., профессор кафедры 203, д.т.н., профессор Леонтьев М.К., доцент кафедры 205, к.т.н. Ионов А.В., профессор кафедры 203, д.т.н. Еремин А.Г., заведующий кафедрой

205, д.т.н., профессор Марчуков Е.Ю., области компетенций которых связаны с проектированием современных газотурбинных двигателей и энергоустановок, системного проектирования технологических процессов, имеют большой опыт работы в области аддитивных технологий и авиационного материаловедения.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны:

- математическая модель формирования траекторий многоосевой наплавки для формообразования крупногабаритных заготовок корпусных деталей ГТД по технологии прямого лазерного выращивания на роботизированных установках с использованием двухосевого позиционера, отличающаяся от известных решений возможностью формирования рациональных траекторий при выращивании элементов, близких по форме к осесимметричным;

- средства технологической подготовки для создания управляющих программ для роботизированных установок прямого лазерного выращивания на базе математической модели формирования траекторий многоосевой наплавки крупногабаритных заготовок деталей авиационных ГТД;

- методика прямого лазерного выращивания крупногабаритных заготовок корпусных деталей ГТД;

предложены:

- систематизированные ограничения технологии прямого лазерного выращивания с целью их учёта при формировании траекторий многоосевой наплавки для роботизированных установок прямого лазерного выращивания и в интерфейсе пользователя САМ-систем;

- алгоритм многоуровневого выращивания.

доказана перспективность использования разработанной методики прямого лазерного выращивания крупногабаритных заготовок корпусных деталей ГТД.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- изложены** положения теории управления многокоординатными роботизированными системами, методы параметризации кинематики на основе параметров Денавита-Хартенберга;

- раскрыто** влияние положения робота на точность изготовления крупногабаритных заготовок.

- Изучены** ограничения технологии прямого лазерного выращивания и предложены рекомендации по их решению;

- доказана** возможность использования методики прямого лазерного выращивания крупногабаритных заготовок корпусных деталей ГТД, обеспечивающей снижение расхода материала и трудоемкости изготовления;

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

– установленные в диссертации зависимости влияния точности позиционирования робота на геометрическую точность получаемых размеров **использовались в процессе разработки** системы управления качеством заготовок, изготавливаемых с использованием технологии прямого лазерного выращивания в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № FSSS-2024-0018);

– результаты диссертационной работы в виде методики прямого лазерного выращивания крупногабаритных заготовок корпусных деталей ГТД внедрены на ПАО «ОДК-Кузнецов» и АО «Самарские авиадвигатели», что подтверждается соответствующими актами внедрения;

– разработано техническое задание на разработку модуля для аддитивного производства в САМ-системе и получен акт внедрения от ООО «Крона», разработчика CAD/CAM «ADEM»;

– материалы диссертационной работы нашли применение в учебном процессе Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королева.

определены перспективы практического использования предложенной методики проектирования технологических процессов изготовления крупногабаритных заготовок деталей авиационных ГТД методом прямого лазерного выращивания для изготовления крупногабаритных заготовок авиационных двигателей для ПАО «ОДК-Кузнецов», ПАО «ОДК-Сатурн», АО «НПЦ газотурбостроения «Салют», АО «ОДК» «НИИД» и других предприятиях авиационной и ракетно-космической отрасли.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии соискателя в получении исходных данных, проведении аналитических и экспериментальных исследований, в разработке математической модели формирования траекторий многоосевой наплавки и алгоритма многоуровневого выращивания. Все результаты, выносимые на защиту, получены автором лично, либо при его определяющем личном участии.

В ходе защиты диссертационной работы не было высказано критических замечаний. Соискатель Олейник М.А. обоснованно ответил на все задаваемые в ходе защиты вопросы.

Диссертация Олейника М.А. «Разработка методики прямого лазерного выращивания крупногабаритных заготовок корпусных деталей ГТД» является законченной научно-квалификационной работой, соответствует специальности 2.5.15. Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов и отвечает критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание

учёной степени кандидата наук (пп. 9-11, 13, 14 Положения о присуждении учёных степеней). Работа является актуальной, имеющей значение для развития авиационной и ракетно-космической отрасли, в диссертации содержится новое научно обоснованное техническое и технологическое решение - повышение коэффициента использования материала и сокращение трудоёмкости изготовления крупногабаритных осесимметричных заготовок корпусных деталей ГТД по технологии прямого лазерного выращивания на роботизированных установках на основе разработки методики, обеспечивающей получение заготовок, близких по форме к готовым деталям, за счёт разработки математической модели формирования траекторий многоосевой наплавки, средств технологической подготовки для роботизированных установок прямого лазерного выращивания на базе разработанной математической модели и формирования рациональных траекторий наплавки.

На заседании 22 декабря 2025 г. диссертационный совет принял решение за новые научно обоснованные технологические разработки, имеющие существенное значение для развития страны, присудить Олейнику М. А. учёную степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 14 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 13, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель
диссертационного совета 24.2.379.10
академик РАН, д.т.н., профессор



Шахматов Евгений Владимирович

Учёный секретарь
диссертационного совета 24.2.379.10
д.т.н., доцент

Виноградов Александр Сергеевич

22.12.2025