

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

24.2.402.01, созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет геосистем и технологий»

Министерства науки и высшего образования Российской Федерации,
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 17 июня 2025 протокол № 7

О присуждении Палкину Павлу Олеговичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Геодезическое обеспечение контроля геометрических параметров изделий авиастроения с применением прецизионных координатных систем», по специальности 1.6.22. Геодезия принята к защите «14» апреля 2025 года, протокол № 6 диссертационным советом 24.2.402.01, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, находящегося по адресу: 630108, г. Новосибирск, улица Плеханова, 10. Диссертационный совет утвержден 02.11.2012 г. приказом № 714/нк.

Соискатель Палкин Павел Олегович 3 апреля 1996 года рождения.

В 2019 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» по специальности Прикладная геодезия с присвоением квалификации инженер-геодезист.

С 23 сентября 2020 г. по 25 сентября 2023 г. являлся аспирантом очной формы обучения по направлению подготовки научно-педагогических кадров, направленность (профиль) «Геодезия», научная специальность 1.6.22. Геодезия в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет».

С 1 сентября 2024 г. по настоящее время Палкин Павел Олегович прикреплен к кафедре инженерной геодезии и маркшейдерского дела федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.6.22. Геодезия. Отрасль науки, по которой подготавливается диссертация - Технические науки.

Работает в должности продакт-менеджера по развитию направления ГНСС-мониторинга Акционерного общества «ПРИН».

Диссертация выполнена на кафедре инженерной геодезии и маркшейдерского дела федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент Мустафин Мурат Газизович, работает заведующим кафедрой инженерной геодезии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Официальные оппоненты:

1. Вшивкова Ольга Владимировна, доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», заведующая кафедрой высшей геодезии;

2. Сердаков Леонид Евгеньевич, кандидат технических наук, федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера» Сибирского отделения Российской академии наук, старший научный сотрудник сектора 1-31

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (г. Санкт-Петербург) в своем положительном отзыве, утвержденном первым проректором – проректором по научной работе, доктором технических наук, профессором Титовой Тамилей Семеновной, и подписанном заведующим кафедрой «Инженерная геодезия», доктором технических наук, профессором Брынём Михаилом Ярославовичем указала, что диссертация Палкина Павла Олеговича, соответствует критериям п. 9 «Положение о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., и является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные методические решения и разработки по геодезическому обеспечению работ по контролю геометрических параметров при строительстве и использовании летательных аппаратов, имеющих существенное значение для развития отрасли геодезии и страны в целом, а ее автор, Палкин Павел Олегович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.22. Геодезия.

Соискатель имеет 6 опубликованных работ по теме диссертации общим объемом 2,21 печатных листов, из них авторских 1,57 печатных листов, в том числе 2 работы общим объемом 0,93 печатных листов, из них авторских 0,74 печатных листов, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, 2 работы общим объемом 0,76 печатных листов, из них авторских 0,38 печатных листов, опубликованные в журналах, входящих в международную реферативную базу данных и систему цитирования Scopus.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1 Палкин, П. О. Выверка промышленного оборудования и крупногабаритных изделий в машиностроительной отрасли с использованием роботизированных высокоточных тахеометров на примере летательных аппаратов / П. О. Палкин, С. Г. Гетманский. – Текст : непосредственный // Маркшейдерский вестник. – 2024. – № 3 (153). – С. 15–22 (К 3). [В статье предлагается способ

проведения работ по нивелированию самолета с использованием роботизированных тахеометров и лазерных трекеров].

2 Палкин, П. О. Проектирование локальной геодезической сети для контроля геометрических параметров объектов авиастроительной отрасли / П. О. Палкин, М. Г. Мустафин. – Текст : непосредственный // Вестник СГУГиТ. – 2025. – Т. 30, № 1. – С. 27–36. (К 1). [В статье предложена классификация локальных геодезических сетей, обосновано их применение и приведены современные технологические средства, позволяющие достигать установленной нормативной точности при контроле геометрических параметров объектов авиастроения]

3 Kuzin, A. A. Coordinate method for determining position in geodetic monitoring of cracks / A. A. Kuzin, P. O. Palkin. – Текст : электронный // Journal of Physics: Conference Series. – 2021. – Vol. 1728. – URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1728/1/012010>. [В статье описан координатный метод мониторинга деформационных процессов зданий и сооружений с использованием высокоточного роботизированного тахеометра. Разработан метод повышения точности и проведен математический анализ].

4 Kuzin, A. A. Using high accuracy geodetic measurements to fix the main bases of the ship in shipbuilding and ship-repairing / A. A. Kuzin, P. O. Palkin. – Текст : электронный // Journal of Physics: Conference Series. – 2021. – Vol. 1728. – URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1728/1/012015>. [В статье описан координатный метод определения и закрепления главных базовых линий судов. Проанализированы применяемые методы, приведены примеры натурных измерений, выполненных с использованием роботизированного тахеометра и лазерного трекера. Определена точность предлагаемого метода. Сделан вывод о возможности применения геодезических методов при судостроении и судоремонте].

В диссертации Палкина Павла Олеговича отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от следующих организаций:

1. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный технологический университет». Отзыв подписан кандидатом технических наук, доцентом, исполняющим обязанности заведующего кафедрой кадастра и геоинженерии Гурой Дмитрием Андреевичем.

Замечаний по автореферату нет.

2. Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС». Отзыв подписан кандидатом технических наук, доцентом кафедры геологии и маркшейдерского дела Абрамяном Георгием Ониковичем.

Замечания по автореферату: из автореферата не следует, каким образом выделяется наиболее оптимальная съемочная точка в построенной ГССН, либо опытным путем или расчетом?

3. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Геофизический центр Российской академии наук. Отзыв подписан член-корреспондентом РАН, доктором технических наук, заместителем директора по науке, заведующим лабораторией геодинамики, главным научным сотрудником Татариновым Виктором Николаевичем.

Замечание по автореферату: автор приводит внушительный список используемых приборов и методов, однако практически не обсуждает вопросы метрологической аттестации применяемых средств измерений, что могло бы усилить раздел практической значимости.

4. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет». Отзыв подписан кандидатом технических наук, доцентом, доцентом кафедры картографии и геоинформатики Тюриным Сергеем Вячеславовичем.

Замечания по автореферату:

– учитывая тему исследования, было бы уместным раскрыть смысл и взаимосвязь используемых автором терминов «система координат», «координатная основа», «координатное пространство», «геодезическая сеть»;

- в автореферате недостаточно раскрыты основания для предлагаемой классификации геодезических сетей специального назначения;

- из текста остается непонятным, как фиксируется на реальном объекте система координат относительно которой определяется положение пунктов сети при разной температуре.

5. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет». Отзыв подписан доктором технических наук, доцентом, заведующим кафедрой инженерных изысканий и геоэкологии Симоняном Владимиром Викторовичем.

Замечания по автореферату:

- при рассмотрении влияния температуры на оценку положений конструктивных элементов изделия что учитывалось: температура материала конструкции или окружающей среды;

- не указаны марки использованных приборов и их метрологические характеристики;

- нет упоминания о необходимости определения метрологических констант визирных целей.

6. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет». Отзыв подписан доктором технических наук, доцентом, профессором кафедры геологии и географии Соловицким Александром Николаевичем.

Замечания по автореферату:

- соискателем разработана схема построения ГССН, однако, мало внимания, уделено достижению точности измерений при её реализации;

- соискателем в диссертационной работе, судя по автореферату, разработан комплексный подход к геодезическому обеспечению авиастроения, но мало внимания уделено эффективности выполненных исследований по сравнению с традиционными.

7. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения». Отзыв подписан доктором технических наук, доцент, профессором кафедры «Изыскания и проектирование железных и автомобильных дорог» Никитиным Андреем Вячеславовичем.

Замечания по автореферату:

– в таблице 2 автореферата (стр. 11) приведены величины средних квадратических ошибок визирной цели для различных типов пунктов, при этом отсутствуют формулу, на основании которых они были вычислены;

– в таблице 4 (стр. 20) приведены обобщенные критерии выбора оборудования для контроля геометрических параметров изделий авиастроения. Для более обоснованного выбора необходимо было привести виды контролируемых геометрических параметров для различных объектов.

8. Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова». Отзыв подписан кандидатом технических наук, доцент, заведующим кафедрой геодезии и земельного кадастра Клепиковым Игорем Владимировичем.

Замечаний по автореферату нет.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что они являются высококвалифицированными специалистами в области разработки высокоточных методов геодезических наблюдений, которые выполняются с использованием прецизионных геодезических приборов и учитывают влияние внешних факторов, а также их уравнивания, и имеют научные публикации в этой сфере исследований. Оппоненты не являются работниками организации, где выполнялась диссертация, соавторами соискателя, членами диссертационного совета, а также являются работниками разных организаций.

Выбор ведущей организации обосновывается тем, что она является передовым научным учреждением в области прикладной геодезии и имеет многолетний опыт проведения высокоточных геодезических измерений для обеспечения сборки и

контроля геометрических параметров сложных инженерных объектов. Наличие квалифицированных специалистов, обладающих компетенцией в области промышленной геодезии и сопровождения производственных процессов, позволяет определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана технологическая схема высокоточного геодезического контроля геометрических параметров конструкций летательных аппаратов и сборочных приспособлений с применением прецизионных координатных систем, обеспечивающая проведение измерений в стеснённых производственных условиях с учётом температурных деформаций, что способствует автоматизации процесса, повышению точности позиционирования и надёжности сборки;

предложены технологические схемы построения геодезических сетей специального назначения для высокоточного контроля геометрических параметров элементов изделий авиастроения, разработан алгоритм учёта температурных деформаций, повышающий достоверность измерений в различных условиях эксплуатации, а также определены требования к метрологическому обеспечению прецизионных координатных систем, включающих электронные тахеометры и лазерные трекеры, что позволяет обеспечить нормативную точность;

доказана перспективность предложенной технологической схемы для выполнения высокоточных геодезических измерений при сборке и контроле конструкций летательных аппаратов, полученные результаты подтвердили целесообразность ее внедрения в авиационное производство и определили возможность адаптации к другим типам инженерных сооружений, где существуют нормативные требования к точности и надёжности определения геометрических параметров;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны теоретические положения разработанной технологической схемы построения геодезических сетей специального назначения, обеспечивающей выполнение высокоточных измерений в ограниченном производственном

пространстве, при этом предложенное решение по учёту температурных деформаций позволяет с необходимой точностью компенсировать влияние внешних факторов на координатное определение элементов конструкций изделий авиастроения;

применительно к проблематике диссертации эффективно использованы методы строгой математической обработки результатов геодезических измерений, что обеспечивает достоверность оценки пространственного положения элементов конструкций летательных аппаратов;

изложены теоретические положения по выполнению высокоточных геодезических измерений в процессе сборки и контроля геометрии конструктивных элементов, включая выверку сборочных приспособлений;

раскрыты закономерности выполнения высокоточных геодезических измерений при контроле геометрических параметров конструкций летательных аппаратов и сборочных приспособлений в условиях промышленного производства с учётом температурных деформаций конструкций, установлены специфические факторы их влияния на точность позиционирования оборудования и предложены подходы к их компенсации этих факторов в процессе наблюдений;

изучены факторы влияния температурного режима и геометрии геодезической сети специального назначения на точность геодезических измерений в условиях промышленного производства;

проведена модернизация технологической схемы геодезического обеспечения контроля геометрических параметров применительно к условиям авиастроительного производства, что позволило повысить точность и надежность результатов измерений.

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

разработаны и внедрены технологическая схема высокоточного геодезического контроля при выполнении измерений с применением высокоточного оборудования и принципиальная схема создания и развития геодезических сетей специального назначения, алгоритмы учета температурных деформаций, которые

позволяют повысить точность выполняемых измерений, достоверность получаемых результатов и существенно увеличить производительность труда;

определены перспективы практического применения разработанной технологической схемы выполнения измерений с использованием прецизионного оборудования, а также методики учета температурных деформаций пунктов ГССН для различных инженерных сооружений при контроле геометрических параметров используемого на них технологического оборудования;

создана система практических рекомендаций, позволяющих выполнять контроль геометрических параметров изделий авиастроения с необходимой точностью;

представлены рекомендации выполнения производства геодезических работ с использованием современного оборудования, что позволяет в производственных условиях значительно повысить точность измерений.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ использовался сертифицированный абсолютный лазерный трекер Leica AT403, для обработки результатов использовалось специализированное программное обеспечение SpatialAnalyzer;

теория основана на общих принципах проектирования и построения геодезических сетей специального назначения, предназначенных для координатного обеспечения определения геометрических параметров изделий авиастроения;

идея базируется на обобщении передового опыта, углубленном анализе теоретических и практических разработок по выполнению линейно-угловых геодезических измерений, позволяющих с необходимой точностью выполнять контроль геометрических параметров изделий авиастроения;

использованы опубликованные результаты и материалы исследований отечественных и зарубежных ученых в области проектирования и выполнения высокоточных инженерно-геодезических работ, которые использовались для сопоставления с полученными результатами экспериментальных исследований в условиях промышленного предприятия;

установлено, что результаты экспериментальных исследований соответствуют нормативным требованиям к точности определения геометрических параметров летательных аппаратов, значительно уменьшают трудоемкость выполнения геодезических измерений в условиях промышленного производства и могут быть использованы и внедрены на других крупногабаритных сборочных производствах;

использованы современные технологии геодезических измерений и методы математической обработки, а также специализированное программное обеспечение для контроля геометрических параметров изделий авиастроения;

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном выполнении следующих научных исследований:

- выполнении обзора научно-технической и нормативно - правовой литературы, который показал, что в настоящее время в недостаточном объеме используются современные геодезические приборы для выполнения геодезического контроля геометрических параметров и сопровождения при строительстве летательных аппаратов;

- разработке технологической схемы классификации, создания и развития геодезических сетей специального назначения, закрепления и выбора типа пунктов таких сетей, позволяющих выполнять геометрический контроль с требуемой точностью;

- разработке технологической схемы высокоточного геодезического контроля в процессе проведения инженерно-геодезических измерений с применением прецизионных координатных систем для контроля геометрических параметров конструктивных элементов летательных аппаратов при строительстве, ремонте, реконструкции, и во время эксплуатации, а также при монтаже и выверке сборочных приспособлений;

- разработке алгоритма учета температурных деформаций при выполнении высокоточного геодезического контроля геометрических параметров конструктивных элементов летательных аппаратов;

– в выполнении экспериментальных исследований при определении пространственного положения контрольных точек конструкции летательного аппарата и создании геодезических сетей специального назначения;

– подготовке основных публикаций и докладов по результатам выполненных экспериментальных исследований и производственных работ.

В ходе защиты диссертации не были высказаны критические замечания.

Соискатель Палкин П. О. ответил на все задаваемые ему в ходе заседания вопросы.

На заседании 17 июня 2025 года диссертационный совет принял решение за новые научно обоснованные методические и технологические решения по разработке технологической схемы геодезического обеспечения контроля для высокоточного геодезического контроля геометрических параметров изделий авиастроения с применением прецизионных координатных систем, учитывающей особенности производственного процесса и температурные условия, обеспечивающие необходимую точность для авиастроительного производства, присудить Палкину П. О. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 6 докторов наук по специальности 1.6.22. Геодезия, участвовавших в заседании, из 18 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 13, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель

диссертационного совета

Хорошилов Валерий Степанович

Ученый секретарь

диссертационного совета



Аврунев Евгений Ильич

«17» июня 2025 года.