

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертационный совет: Д 212.125.08

Соискатель: Басов Андрей Александрович

Тема диссертации: Децентрализованная бортовая система терморегулирования пассивного типа с автономным управлением

Специальность: 01.04.14 – «Теплофизика и теоретическая теплотехника»

Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации: На заседании 25 декабря 2018 года диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о присуждении учёных степеней, утверждённым постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, и принял решение присудить Басову Андрею Александровичу учёную степень кандидата технических наук.

Присутствовали: *председатель диссертационного совета* Равикович Ю.А., *учёный секретарь диссертационного совета* Зуев Ю.В., члены диссертационного совета: Агульник А.Б., Абашев В.М., Демидов А.С., Козлов А.А., Коротеев А.А., Кочетков Ю.М., Краев В.М., Кулешов Н.В., Лесневский Л.Н., Марчуков Е.Ю., Молчанов А.М., Мякочин А.С., Надирадзе А.Б., Назаренко И.П., Ненарокомов А.В., Никитин П.В., Попов Г.А., Силуянова М.В., Тимушев С.Ф., Хартов С.А., Чванов В.К.

Учёный секретарь диссертационного совета

Д 212.125.08, д.т.н., профессор

Ю.В. Зуев



ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.125.08,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 25.12.2018г. № 32

О присуждении Басову Андрею Александровичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Децентрализованная бортовая система терморегулирования пассивного типа с автономным управлением» по специальности 01.04.14 – «Теплофизика и теоретическая теплотехника» принята к защите 18.10.2018 г. (протокол заседания № 20) диссертационным советом Д 212.125.08, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 125993, г.Москва, А-80, ГСП-3, Волоколамское шоссе, д. 4, приказ о создании диссертационного совета - № 105нк от 11.04.2012г.

Соискатель Басов Андрей Александрович, 1966 года рождения, работает начальником отделения систем терморегулирования в Публичном акционерном обществе «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С.П. Королева» Государственной корпорации «РОСКОСМОС».

В 1990 году соискатель окончил Московский авиационный институт имени Серго Орджоникидзе.

В 2018 году окончил целевую аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

Диссертация выполнена на кафедре «Авиационно - космическая теплотехника» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук Мякочин Александр Сергеевич, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», кафедра «Авиационно - космическая теплотехника», заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

- Финченко Валерий Семенович, доктор технических наук, акционерное общество «Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина», отдел по научной работе, ведущий научный сотрудник;

- Залетаев Сергей Васильевич, кандидат технических наук, Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения», отдел тепловых режимов космических аппаратов и факторов космического пространства, старший научный сотрудник

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Акционерное общество «Военно-промышленная корпорация «Научно-производственное объединение машиностроения», г.Реутов, в своем положительном отзыве, подписанном Зайцевым Сергеем Эдуардовичем, кандидатом технических наук, главным конструктором по направлению «Космические системы», Горским Валерием Владимировичем, доктором технических наук, главным научным сотрудником предприятия, Смирновым Александром Сергеевичем, заместителем начальника отдела систем

терморегулирования, Точиловым Леонидом Сергеевичем, кандидатом физико-математических наук, ученым секретарем НТС предприятия и утвержденном Широковым Павлом Алексеевичем, заместителем Генерального директора, заместителем Генерального конструктора, указала, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему. Автором решены важные научно-технические задачи, имеющие практическую значимость для ракетно-космической отрасли.

Предложенная структура комплексных тепловых математических моделей позволяет на основе математических теплофизических исследований вести разработку систем терморегулирования, обеспечивающих эффективное использование ресурсов посещаемых долговременных космических объектов, в том числе планетных и околопланетных станций, автоматических КА различного назначения и микрообъектов, используемых для решения отложенных задач и может быть рекомендована для внедрения в практику разработки систем обеспечения теплового режима (СОТР) предприятиям ракетно-космической отрасли (РКЦ «Прогресс», «ГКНПЦ им. М.В.Хруничева», «ВПК «НПО машиностроения», «НИИЭМ», «НПО им. С.А. Лавочкина» и др.). Предложенные обобщенные критерии целесообразности децентрализации позволяют сократить длительность итерационного процесса оптимизации СОТР конкретного космического объекта.

Работа отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842, а ее автор Басов А.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14-«Теплофизика и теоретическая теплотехника».

Соискатель имеет 19 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 17 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 16 работ (включая патенты). Из 17 печатных работ общим объёмом 12 печатных листов: 10 – статьи в научных журналах, 6- патенты, 1- тезисы доклада на конференции.

Научные работы соискателя посвящены:

- исследованию возможности полной или частичной децентрализации классических и пассивных систем обеспечения теплового режима (СОТР) обитаемых и беспилотных автоматических космических аппаратов (КА) различного назначения;

- экспериментальной и расчетно-теоретической проработке обеспечения гарантированной кондуктивной тепловой связи при интеграции пассивных средств терморегулирования в конструкцию КА;

- результатам отработки на борту Международной космической станции элементов для пассивных децентрализованных СОТР;

- применению децентрализованных пассивных средств для решения задач отвода избыточного тепла от КА при наземных электрических испытаниях и при охлаждении теплонагруженной электронной аппаратуры авиационного базирования;

- разработке способов и децентрализованных пассивных устройств отвода избыточного тепла от бортовой аппаратуры КА или оборудования авиационного базирования (патенты);

- разработке средств компенсационного нагрева элементов КА и автономного источника для их электропитания (патенты);

- способам определения мест локальной негерметичности трубопроводов (патенты).

Авторский вклад заключается в разработке концепции предлагаемого научно-технического решения, проведении проектных тепловых расчетов, подтверждающих реализуемость предложений, обобщении опыта использования агрегатного состава и формулировании на его основе технических требований к вновь разрабатываемым элементам систем терморегулирования различного назначения. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах.

Наиболее значительные работы:

1 Басов А.А., Прохоров Ю.М., Сургучев О.В. Радиаторы на тепловых трубах в системах терморегулирования космических аппаратов // Известия РАН. Энергетика – 2011 – №3 – С. 37-41.

2. Басов А.А., Клочкова М.А., Махин И.Д. О возможности использования технологии «холодного» газодинамического напыления теплопроводного порошкового материала для обеспечения теплового контакта между элементами конструкции // Космическая техника и технология – 2014. – №3 (6) – С. 64-70.

3. Меснянкин С.Ю., Ежов А.Д., Басов А.А. Определение контактного термического сопротивления на базе трехмерного моделирования соприкасающихся поверхностей // Известия РАН Энергетика– 2014-№5–С. 65-74

4. Басов А.А., Елчин А.П. Использование российского сегмента МКС в качестве платформы для отработки перспективных решений в части СОТР // Космонавтика и ракетостроение. – 2018. – № 4 (103). – С. 61-71.

5. Басов А.А., Лексин М.А., Прохоров Ю.М. Радиационный теплообменник двухфазного контура системы обеспечения теплового режима КА. Численное моделирование // Тепловые процессы в технике–2018– том 10, №3-4 – С. 125-133

6. Пат. 2548316 Российская федерация, МПК В64G 1/50 (2006.01). Система терморегулирования стыковочного модуля обитаемой орбитальной станции / Басов А.А., Клочкова М.А. ; заявитель и патентообладатель Открытое акционерное общество «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королева» – №2013141780/11 ; заявл. 11.09.2013 ; опубл. 20.04.2015, Бюл. №11.

7. Пат. 2494933 Российская Федерация, МПК В64G 1/50 (2006.01), F28D 15/02 (2006.01). Система термостатирования оборудования космического объекта / Аульченков А.В., Басов А.А., Елчин А.П., Прохоров Ю.М., Цихоцкий В.М.; заявитель и патентообладатель Открытое акционерное общество «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королева» № 201204071-11 заявл. 06.02.2012 ; опубл. 10.10.2013, Бюл. №28.

8. Пат. 119969 Российская Федерация, МПК H05B 3/10 (2006.01). Гибкий электронагреватель / А.Н. Лазарев, А.И. Галушко, А.А. Басов, В.И. Ховалкин; заявитель и патентообладатель Открытое акционерное общество "Научно-исследовательский институт электромеханики" – № 2012114388/07 ; заявл. 11.04.2012 ; опубл. 27.08.2012, Бюл. № 24.

На диссертацию и автореферат поступили следующие отзывы (все отзывы положительные):

Отзыв на диссертацию официального оппонента доктора технических наук **Финченко В.С.** содержит замечания:

1. Оппонент считает ошибочной попытку автора выделять весовую долю СОТР в общей массе КЛК того или иного класса, и особенно, в децентрализованных СОТР, поскольку в теплообменных процессах участвуют все элементы и средства СОТР, а также и все элементы конструкции КЛК. О последнем в тексте отмечает и сам автор. К «лишним» элементам в составе КЛК можно отнести только дублирующие элементы/средства СОТР. Все остальные элементы, обладая теплопроводностью, теплоемкостью, тепловыделением, поглощающими и отражающими свойствами участвуют в тепловых процессах при работе СОТР. Так что можно считать, что масса децентрализованных СОТР составляет около 100% веса этого модуля в составе КЛК, может быть, только за исключением массы источника централизованного электрообеспечения.

2. К средствам и элементам, привлекаемым к формированию схем децентрализованных СОТР, автору следовало бы отнести и радиоизотопные источники тепла и электроэнергии.

3. Автор ограничивается указанием, что модифицированная им матмодель дополняется уравнениями внутренних и внешних возмущений. Следовало бы указать их типы и принимаемые пиковые их значения в процентном отношении.

4. Оформление диссертации в целом содержательное, но в тексте встречаются необязательные повторы, путающие первоначальное восприятие читающего.

5. В списке литературы, содержащем 74 пункта, встречаются источники, не упомянутые в тексте.

Отзыв на диссертацию официального оппонента кандидата технических наук **Залетаева С.В.** содержит замечания:

1. Анализ проблемных задач и результатов исследований по теме диссертации выполнен в основном по материалам отечественных публикаций.

2. В разделе 2.3, посвященном расчету внешней тепловой нагрузки на КА, на стр.59, использован термин «траектория геомагнитная», хотя речь идет о формирующихся в результате воздействия геомагнитного поля ориентациях КА относительно Солнца и Земли.

3. При построении математической модели теплообмена гермоотсека (глава 3) не рассмотрен вопрос учета неравномерности распределения температуры и поля скоростей воздуха в объеме отсека, возникающих в реальном изделии.

4. Не освещен вопрос расчета кондуктивных связей между элементами конструкции КА, его оборудования и элементами СОТР, используемых в комплексной тепловой математической модели изделия (глава 3), хотя их величины оказывают существенное влияние на формирование температурных полей и тепловых потоков по конструкции, о чем автор неоднократно упоминает.

Отзыв на диссертацию ведущей организации АО «ВПК «НПО машиностроения» содержит замечания:

1. Беглое упоминание в работе о тепловакуумных испытаниях, как средстве первичной верификации тепловой математической модели.

2. Недостаточное внимание, уделенное автором применению децентрализованных пассивных СОТР в автоматических КА.

Отзыв на автореферат диссертации АО РКЦ «Прогресс», подписанный заместителем генерального конструктора по научной работе, кандидатом технических наук Борисовым М.В, заместителем главного конструктора, заместителем начальника отделения Китаевым А.И. и утвержденный первым заместителем генерального директора - генеральным конструктором, доктором

технических наук Ахметовым Р.Н. содержит замечание: в работе недостаточно полно конкретизированы температурные диапазоны и плотности тепловых потоков, определяющих оптимальность применения децентрализованной системы терморегулирования пассивного типа с автономным управлением.

Отзыв на автореферат диссертации ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша», подписанный заместителем генерального директора по космическим аппаратам и энергетике, доктором технических наук Семёнкиным А.В., начальником отдела тепловой диагностики отделения 6, кандидатом технических наук Козловым Д.А. содержит замечания:

- в тексте автореферата не отражена возможность применения тепловых сотовых панелей в составе децентрализованной бортовой системы терморегулирования пассивного типа с автономным управлением;

- в представленном материале не показано каким образом определяется относительная масса пассивной децентрализованной СОТР при интегрировании элементов системы в конструкцию КА;

- в тексте автореферата имеются небольшие поправки: так в ссылке на рисунок 4 (стр.17, абзац 2) пропущено слово «вид», а в названии КА «Egyptsat» (стр.19, абзац 1) лишняя буква «t».

Отзыв на автореферат диссертации Протвинского филиала ФГУП «НИИ НПО «Луч» (предприятие Госкорпорации «РОСАТОМ»), подписанный зам. директора по НТПП-главным конструктором, кандидатом технических наук Пациным В.А., начальником отдела НТИиКР Автушенко А.Ф., ученым секретарем НТС, кандидатом технических наук Турчаниновым В.К. и утвержденный директором Протвинского филиала Усачевым В.Б. содержит замечания:

- недостаточное внимание, уделенное автором использованию децентрализованных пассивных СОТР на беспилотных автоматических КА, упомянутых в приведенной классификации объектов для целесообразного применения предлагаемых систем терморегулирования;

- в автореферате отсутствует подробная информация об агрегатных средствах реализации предлагаемой концепции СОТР и перспективах их развития.

Отзыв на автореферат диссертации АО «НИИЭМ», подписанный заместителем начальника отдела разработки тепло-электрофизических приборов Захаренко В.А., ученым секретарем НТС «Космические технологии», ведущим научным сотрудником, кандидатом технических наук Гаджиевым Э.В. и утвержденный генеральным директором Тарабановым А.А. содержит замечания:

- не представлен анализ подобных исследований или их реализации в мировой практике;
- недостаточно проведены изыскания по возможности исключения технологических погрешностей;
- имеются незначительные опечатки в тексте автореферата (с.10, 17, 19)

Отзыв на автореферат диссертации АО «ГКНЦ им. М.В. Хруничева», КБ «Салют», подписанный начальником отдела по проектированию и конструированию СОТР и СОЖ Зайцевым С.Н., начальником сектора отдела по проектированию и конструированию СОТР и СОЖ, кандидатом технических наук Шкробенко М.П. и утвержденный Заместителем генерального конструктора Сорокиным В.А. содержит следующие замечания:

- из автореферата не ясно, какая точность поддержания температур может быть достигнута для децентрализованных систем пассивного типа;
- в автореферате имеются опечатки.

Отзыв на автореферат диссертации АО «НПО Лавочкина», подписанный ведущим конструктором, кандидатом технических наук Шабарчиным А.Ф. и утвержденный главным научным сотрудником, доктором технических наук, профессором Ефановым В.В. содержит следующие замечания:

- учитывая то, что практически все разработанные автором децентрализованные пассивные системы прошли летные испытания было бы уместным показать в автореферате на примере одной из них температурное состояние децентрализованной СТР на орбите, дав его сравнение с

температурным состоянием, спрогнозированным на этапе математического моделирования (по наиболее показательным параметрам);

- при описании преимуществ схемы, которая представлена на рисунке 2, подчеркивается, что математическая модель СОТР упрощается за счет исключения из нее блока, отвечающего за моделирование регулятора расхода теплоносителя, однако, автор не дает пояснений – может ли и насколько усложниться тепловая математическая модель децентрализованной СОТР в результате необходимости моделирования радиаторов на базе регулируемых контурных тепловых труб.

Отзыв на автореферат диссертации ФГБУН «Институт космических исследований РАН», подписанный заведующим лабораторией Астрофизических рентгеновских детекторов и телескопов ИКИ РАН, кандидатом технических наук Семеной Н.П. и заместителем директора, доктором физико-математических наук, профессором РАН Лутовиновым А.А. содержит следующие замечания:

- во второй главе работы представлена модель суммарных падающих на поверхность КА лучистых потоков, однако более подходящей для концепции децентрализованной СОТР является модель поглощенных отдельными фрагментами КА тепловых потоков;

- не рассмотрен вариант произвольной трехосной ориентации КА при определении падающих потоков.

Отзыв на автореферат диссертации АО «Корпорация «Комета», подписанный заместителем начальника отдела, кандидатом технических наук Овчинниковым Е.В. и утвержденный главным инженером, кандидатом технических наук Бодиныным В.В. содержит следующее замечание: не приведены отклонения результатов математического моделирования, полученного автором, от экспериментальных данных для стендовой и летной эксплуатации.

Отзыв на автореферат диссертации ФКП «Научно-испытательный центр ракетно-космической промышленности», подписанный начальником комплекса тепловакуумных испытаний Гавриковым Б.В., старшим научным

сотрудником, кандидатом технических наук Муравьевым И.Ф. и утвержденный генеральным директором Галайдой О.Г. содержит следующие замечания:

- на стр.16 автореферата приведен состав децентрализованной пассивной СОТР, в которую входят: тепловые трубы, тонкопленочные нагреватели, автономные блоки управления нагревателями, тепловая изоляция; основным элементом системы являются тепловые трубы, но в материалах реферата нет данных об их адаптации к СОТР пассивного типа, в частности, о способах интенсификации процесса переноса теплоты от источника к ее стоку (радиатору);

- в реферате, на стр.11, говорится о необходимости и значимости экспериментальных исследований разрабатываемых СОТР, но нет материала о методических и технологических особенностях тепловакуумной отработки КА, использующих децентрализованные системы терморегулирования пассивного типа, о необходимости (или отсутствии необходимости) их невакуумных испытаний.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их компетентностью в отрасли науки, к которой относится диссертационная работа Басова А.А., что подтверждается их научными публикациями в данной области.

Выбор Финченко В.С., доктора технических наук, ведущего научного сотрудника акционерного общества «Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина» в качестве официального оппонента обосновывается его широкой компетентностью в вопросах теории, проектирования и экспериментальной отработки систем обеспечения теплового режима автоматических межпланетных станций, астрофизических обсерваторий и других космических объектов. Финченко В.С. является автором и соавтором многочисленных научных трудов, посвященных вопросам теплообмена и обеспечения теплового режима автоматических КА практически на всех этапах эксплуатации: от комбинированного теплового и силового аэродинамического воздействия на этапах прохождения плотных слоев атмосферы, до теплового нагружения на этапе орбитального полета на околоземной орбите или

траектории межпланетного перелета. Финченко В.С. разработаны теоретическо-экспериментальные методы проектирования СОТР межпланетных автоматических КА.

Выбор Залетаева С.В., кандидата технических наук, старшего научного сотрудника отдела тепловых режимов космических аппаратов и факторов космического пространства ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения», обосновывается его ведущей ролью в создании математического ядра, уточнении по результатам летных испытаний, проведении верификации и внедрении на ведущих космических предприятиях Российской Федерации уникального программного комплекса теплового проектирования «ВС СОТР», являющегося единым отраслевым мощным математическим средством теплового проектирования.

Ведущая организация выбрана в соответствии с ее высоким уровнем достижений в области разработки как долговременных пилотируемых станций, так и широкого ряда автоматических КА специального назначения, позволяющим определить научную и практическую ценность диссертации. Специалисты ведущей организации, в том числе составившие отзыв на диссертацию, обладают более чем сорокалетним опытом создания систем обеспечения теплового режима разнообразных космических объектов, разработки их тепловых математических моделей, обосновании выбора архитектуры СОТР и отработки СОТР в составе КА на имитационных наземных стендах.

Оппоненты и специалисты ведущей организации имеют публикации в рецензируемых отечественных и международных изданиях по теме работы, имеют патенты и являются авторами (соавторами) монографий по обеспечению тепловых режимов космических аппаратов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненной соискателем работы:

- разработана методика теплового математического моделирования и исследованы высоконадежные системы обеспечения теплового режима для космических объектов с длительным сроком активного существования;

- **предложены** критерии использования децентрализованной пассивной системы обеспечения теплового режима (СОТР) с автономным управлением для космических объектов различного назначения;

- **приведены** типовые и перспективные компоненты децентрализованной пассивной СОТР с автономным управлением.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- **рекомендованы** комплексные тепловые математические модели децентрализованных СОТР пассивного типа с автономным управлением;

- **разработаны** математические модели для проведения сравнительного многофакторного анализа классической и децентрализованной пассивной систем обеспечения теплового режима.

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

- **получены** результаты, подтверждающие существенное увеличение надежности систем обеспечения теплового режима КА некоторых типов при одновременном увеличении срока их службы и улучшении технических и эксплуатационных характеристик;

- **подтверждено** актами внедрения успешное выполнение задач по тепловому обеспечению космических объектов различного назначения предложенными соискателем системами терморегулирования;

- **предложены** обобщенные критерии применимости децентрализованных пассивных СОТР, которые позволяют сократить длительность итерационного процесса оптимизации системы для конкретного КА.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- **корректное использование** теории и фундаментальных уравнений расчета кондуктивного, лучистого и конвективного теплообмена при моделировании теплового состояния обеспечиваемого децентрализованной пассивной СОТР космического объекта;

- **корректное использование** современных программных средств теплового моделирования, верифицированных результатами многочисленных летных (натурных) и наземных имитационных испытаний.

Личный вклад соискателя состоит в:

- **разработке** тепловых математических моделей, проведении подтверждающих реализуемость расчетов космических объектов с децентрализованными пассивными СОТР и формулированию концепции построения децентрализованной пассивной СОТР с автономным управлением;

- **проведении** с использованием созданных тепловых математических моделей исследовательских работ по:

формированию критериев применимости децентрализованной пассивной СОТР на конкретном космическом объекте;

разработке алгоритмов управления элементами предлагаемой СОТР;

разработке схем функционального, непрямого резервирования СОТР;

формированию технических требований к компонентам системы;

- **обработке и анализу** данных по процессу термостабилизации космического объекта с рекомендованной системой терморегулирования, полученных при летных испытаниях.

На заседании 25 декабря 2018 г. диссертационный совет принял решение присудить Басову А.А. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 23 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 23, против - нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета
доктор техн. наук, профессор



Равикович Юрий Александрович

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор техн. наук, профессор

Зуев Юрий Владимирович

25 декабря 2018 г