

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ

Диссертационный совет: 24.2.327.09

Соискатель: Чэнь Болунь

Тема диссертации: Методика оценки шумового воздействия на окружающую среду винтов легкомоторной авиации с распределенными гибридными и электрическими силовыми установками с учетом компоновки летательных аппаратов

Специальность: 2.5.12. «Аэродинамика и процессы теплообмена летательных аппаратов»

Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации:

На заседании 30 июня 2026 года диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация полностью удовлетворяет пунктам 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, и принял решение присудить Чэнь Болуню ученую степень кандидата технических наук.

Присутствовали: д.т.н., проф. В.Н. Евдокименков, к.т.н., доц. Д.Ю. Стрелец, д.т.н., доц. А.Е. Белявский, д.т.н. А.Г. Викулов, д.ф.-м.н., доц. А.В. Волков, д.т.н. Л.М. Гавва, д.т.н., проф. В.Г. Дмитриев, д.т.н., доц. В.М. Краев, д.т.н., доц. А.Р. Лепешкин, д.т.н., доц. П.В. Макеев, д.т.н., доц. А.М. Молчанов, д.т.н., доц. О.В. Митрофанов, д.т.н., доц. С.Г. Парафесь, д.ф.-м.н., проф. Л.Н. Рабинский, д.т.н., проф. М.В. Силуянова, д.т.н., доц. А.А. Склезов, д.ф.-м.н., проф. Г.В. Федотенков., д.т.н. В.И. Шевяков

Ученый секретарь диссертационного совета

24.2.327.09, к.т.н., доцент



Д.Ю. Стрелец

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.327.09,
созданного на базе федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования «Московский
авиационный институт (национальный исследовательский университет)»
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации
(МАИ),

по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 30.06.2026 г. № 9-26

О присуждении **Чэнь Болуню**, гражданину Китайской Народной Республики, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Методика оценки шумового воздействия на окружающую среду винтов легкомоторной авиации с распределенными гибридными и электрическими силовыми установками с учетом компоновки летательных аппаратов» по специальности 2.5.12. – «Аэродинамика и процессы теплообмена летательных аппаратов» принята к защите 30 апреля 2026 г., протокол заседания № 5-26, диссертационным советом 24.2.327.09, созданным на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ, Московский авиационный институт), 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, 4, приказ Минобрнауки России о создании совета № 1738/нк от 13.12.2022 г., приказ о внесении изменений в состав совета № 1326/нк от 22.06.2023 г., приказ о внесении изменений № 1986/нк от 18.10.2023 г., приказ о внесении изменений в состав совета № 315/нк от 20.04.2026 г.

Соискатель Чэнь Болунь, 12 июня 1993 года рождения.

В 2011 году поступил и в 2015 году окончил бакалавриат Китайского образовательного учреждения высшего образования «Пекинский технологический институт» по специальности «Аэрокосмическая техника».

В 2016 году поступил и в 2018 году окончил магистратуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» по направлению подготовки 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов» на базе кафедры 201 «Теория воздушно-реактивных двигателей» института № 2 «Авиационные, ракетные двигатели и энергетические установки».

В 2018 году Чэнь Болунь поступил и в 2022 году окончил аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» по специальности 05.07.05 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов». Диплом об окончании аспирантуры (номер диплома: 107718 1244296, регистрационный номер 2022/2О-0315) с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь» по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» выдан 11.07.2022 г.

С 2022 года и по настоящее время является слушателем Центра дополнительного профессионального образования руководителей и специалистов федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

Диссертация выполнена на кафедре 201 «Теория воздушно-реактивных двигателей» института № 2 «Авиационные, ракетные двигатели и энергетические установки» в период освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

Научный руководитель – Тимушев Сергей Федорович, доктор технических наук, профессор кафедры 202 «Ракетные двигатели» института №2 «Авиационные, ракетные двигатели и энергетические установки» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ).

Официальные оппоненты:

1. **Исаев Сергей Александрович** – гражданин Российской Федерации, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий лабораторией фундаментальных исследований Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени Главного маршала авиации А.А. Новикова», г. Санкт-Петербург.

2. **Бобков Владимир Георгиевич** – гражданин Российской Федерации, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук», г. Москва.

Все оппоненты дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация – федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (ПНИПУ), г. Пермь, в своем положительном отзыве, подписанном заведующим кафедрой механики композиционных материалов и конструкций (МКМК) ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», доктором физико-математических наук, профессором Чекалкиным Андреем Алексеевичем и доцентом кафедры МКМК ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», кандидатом технических наук Писаревым Павлом Викторовичем, указала, что представленная диссертация отвечает требованиям Положения о присуждении учёных степеней от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к работам, поданным на соискание учёной степени кандидата технических наук, а её автор – Чэнь Болунь – заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.12. – «Аэродинамика и процессы теплообмена летательных аппаратов».

Соискатель имеет 13 опубликованных работ по теме диссертации, включающих 2 статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации уровня К1 и К2, 2 статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, входящих в международную систему цитирования Scopus, 1 статья в сборнике трудов конференции, входящем в международную систему цитирования Scopus, 8 публикаций в сборниках тезисов докладов международных и всероссийских научных конференций. Наиболее значимыми научными работами по теме диссертации являются:

Статьи в рецензируемых журналах уровня К1и К2 Перечня ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации:

1. Болунь, Ч. Численное исследование аэроакустического взаимодействия компоновки воздушного винта / Ч. Болунь, С. Ф. Тимушев // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Аэрокосмическая техника. – 2024. – № 78. – С. 59-74. – DOI 10.15593/2224-9982/2024.78.06. – EDN LNBNGS.

Личный вклад автора заключается в сравнительном анализе уровня шума четырех компоновок «винт-крыло».

2. Чэнь, Б. Исследование аэроакустических характеристик распределенной силовой установки легкого самолета с коротким взлетом / Б. Чэнь, С. Ф. Тимушев // Вестник Московского авиационного института. – 2024. – Т. 31, № 2. – С. 7-15. – EDN TQRGPA.

Личный вклад автора заключается в сравнительном анализе уровня шума трех маленьких винтов с одним большим винтом.

Статьи в ведущих научных журналах и изданиях, включенных в международную систему цитирования Scopus.

3. Chen, B. Prediction noise of propeller on wing for distributed electric propulsion configuration / B. Chen, A. Yakovlev, P. Moshkov // *Aerospace Systems*. – 2023. – Vol. 6, No. 3. – P. 501-507. – DOI 10.1007/s42401-023-00194-w. – EDN VGND AE.

Личный вклад автора заключается в предложении учета дополнительного источника шума, связанного с взаимодействием «лопасть-турбулентный след» для компоновки толкающего винта.

4. Moshkov P.A., Samokhin V.F., Yakovlev A.A. Chen B., The problems of selecting the power plant for light propeller-driven aircraft and unmanned aerial vehicle taking into account the requirements for community noise // *Akustika*. – 2021. – Vol. 39. – P. 164-169. – DOI 10.36336/akustika202139162. – EDN LDSOVW.

Личный вклад автора заключается в расчете и прогнозировании уровня шума винта легкомоторного самолета.

Статья в сборнике трудов международной конференции, индексируемом в международной системе цитирования Scopus.

5. Chen, B. Fast prediction method of aircraft noise with distributed propulsion in the far field / B. Chen, A. A. Yakovlev, P. A. Moshkov // *Journal of Physics: Conference Series*: 19, Moscow, 23–27 ноября 2020 года. – Moscow, 2021. – P. 012007. – DOI 10.1088/1742-6596/1925/1/012007. – EDN HQNAET..

Личный вклад автора заключается в разработке методики быстрой оценки уровня шума винтовых легкомоторных самолетов с распределенными гибридными и электрическими силовыми установками.

В диссертационной работе отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты, представленные в диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили следующие отзывы:

1. **Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (ПНИПУ)**, ведущая организация. **Отзыв положительный.** Подписан профессором, заведующим кафедрой механики композиционных материалов и конструкций (МКМК) ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», доктором физико-математических наук А.А. Чекалкиным и доцентом кафедры МКМК ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», кандидатом технических наук П.В. Писаревым, утвержден проректором по науке и инновациям, доктором физико-математических наук, доцентом А.И. Швейкиным.

К работе имеются следующие замечания:

- В работе недостаточно полно проведена верификация разработанного автором аналитического метода быстрого прогнозирования акустических характеристик, оценки носят в основном качественный характер, не указаны границы применимости предложенного метода.

- Во второй главе при построении аналитического метода быстрого прогнозирования введено достаточно много допущений без пояснений или пропущены строки математических преобразований, что нарушает логику изложения материала, например, на стр. 70 в выражении (85) функция A_m заменена константой, здесь же видим «с помощью некоторых громоздких вычислений уравнение выражено как...».

- Для исследованных в третьей главе компоновок воздушного винта легкомоторного планера отсутствует четкая постановка задачи.

- В названии диссертационной работы упоминается методика оценки шумового воздействия, однако, в работе отсутствует инженерная методика как четкий порядок действий.

- В формулировке цели диссертации (стр. 7) указано, что будет произведена «разработка рекомендаций по снижению уровня шумового воздействия распределённых винтов в компоновке с крылом», однако, в тексте работы такие рекомендации отсутствуют.

2. Исаев Сергей Александрович, официальный оппонент, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий лабораторией фундаментальных исследований Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени Главного маршала авиации А.А. Новикова», г. Санкт-Петербург.

К работе имеются следующие замечания:

- На стр. 83 отмечается, что для корректного вычисления поверхностных интегралов акустической модели FW-H необходимы решения во временной области для параметров потока, включая давление, скорость и плотность на поверхностях источников. Указанные данные получаются в результате решения нестационарных уравнений Навье-Стокса, осредненных по Рейнольдсу (URANS). Для их замыкания используется модель турбулентности $k-\omega$ SST. Эта модель действительно является наиболее подходящей для расчета отрывных течений. Однако ссылок на выбранную версию модели не представлено. Также важно отметить, что для расчета отрывных течений необходимо применять SST-модель с поправками на кривизну линий тока. См. Исаев С.А., Баранов П.А., Усачов А.Е. Многоблочные вычислительные технологии в пакете VP2/3 по

аэротермодинамике. Саарбрюкен: LAP LAMBERT Academic Publishing. 2013. 316с.

- Выбор размеров расчетной области, обоснование сеточной сходимости представляет важную проблему. Это продемонстрировано рядом публикаций, в том числе Баранов П.А., Гувернюк С.В., Исаев С.А., Судаков А.Г., Усачов А.Е. Моделирование периодических вихревых структур в следе за профилем // Ученые Записки ЦАГИ. 2014. Т.ХЬУ. №2. С.63-77.
- Дискретизация уравнений, методы решения нестационарных уравнений требуют конкретизации.
- Неплохо было бы изложить детали постановки задачи, заточенной под URANS, и отметить какие-то валидационные тесты.

3. **Бобков Владимир Георгиевич**, официальный оппонент, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук», г. Москва.

К работе имеются следующие замечания:

- Оформление текста диссертационной сделано небрежно: в тексте присутствует ряд стилистических погрешностей и опечаток; формулы, описывающие разработанную модель, приведенные в главе 2 трудно читаемы.
- При упрощении модели шума крыла (стр. 69-70) амплитуда пульсаций подъемной силы принята автором постоянной по размаху ($A_m(y'_0) = 0.5A_m(r_{eff})$). Это сильное допущение, не обоснованное в тексте, тем более что экспериментальное распределение на рис. 42 показывает неравномерность, и следовало бы оценить влияние этого упрощения на конечный результат.
- Расхождение численного метода FW-Н с экспериментом в передней полусфере (0-45°, рис. 48) достигает 10 дБ, хотя автор объясняет это шумом двигателя и турбулентностью. Следовало бы количественно оценить, какая часть расхождения приходится на эти факторы.
- Отсутствует количественная оценка погрешности предложенной модели. В работе приведены только визуальные сравнения графиков. Желательно было бы представить таблицу среднеквадратичного отклонения по углам для разных углов установки, что позволило бы пользователям методики понимать её точность.
- Достаточно скудно описана численная реализация модели; не приведены временные шаги и критерии сходимости для численных расчётов

(Глава 3.2.2).

4. **Общество с ограниченной ответственностью «ТЕСИС»**, отзыв на автореферат. **Отзыв положительный.** Подписан старшим программистом, д.ф-м.н., А.В. Радостиным. Утверждён генеральным директором С.Н. Курсаковым.

К работе имеются следующие замечания:

- В описании второй главы основной результат диссертации, а именно, быстрый метод прогнозирования описан недостаточно подробно и теряется на фоне обильного цитирования уже известных методов.
- Также не описано, каким образом выделяется акустическая составляющая давления из колебаний статической энтальпии в уравнении (3). Очевидно, что уравнения (14), (15) и (33) сразу дают нужную величину. Что же с чем сравнивается?
- Стоит также отметить многочисленные небрежности в написании формул и обозначений в схемах.
- Рисунки 10 - 18 мало информативны, можно было уменьшить их число, но при этом сделать их крупнее с описанием основных тенденций при изменении параметров.

5. **ФГУП ГосНИИ ГА «Федеральное государственное унитарное предприятие Государственный научно-исследовательский институт гражданской авиации»**, отзыв на автореферат. **Отзыв положительный.** Подписан главным специалистом секретариата Ученого совета, д.т.н., доцентом Б.Н. Антиповым. Утверждён ученым секретарем ФГУП ГосНИИ ГА А.Н. Городишениным.

К работе имеется следующее замечание:

- По тексту автореферата можно отнести недостаточно полное описание методологии экспериментальных исследований.

6. **ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»**, отзыв на автореферат. **Отзыв положительный.** Подписан директором НИИ-201 Институт акустики машин, д.т.н., профессором кафедры автоматических систем энергетических установок имени академика РАН Владимира Павловича Шорина А.Н. Крючковым. Утверждён начальником отдела сопровождения деятельности учёных советов университета У.В. Бояркиной.

К работе имеются следующие замечания:

- Не указаны ограничения применимости быстрого метода: Автор отмечает, что при малых углах установки винта (низкая нагрузка) точность метода снижается, особенно для второй гармоники. Однако в выводах и в разделе о научной новизне это ограничение не упоминается, что может

вводить в заблуждение потенциальных пользователей.

- Не приведены количественные оценки ускорения расчётов: Указано, что быстрый метод занимает 5–20 секунд против 20 часов в Ansys Fluent, но не сказано, на каком количестве ядер/процессоров работал CFD-расчёт

7. ФГБОУ ВО «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»», отзыв на автореферат. Отзыв положительный. Подписан доцентом, и.о. заведующего кафедрой Е5 «Техносферная безопасность и вычислительная механика», к.т.н. А.Ю. Олейниковым, заверен и.о. начальника управления кадров Я.Н. Чередниченко.

К работе имеются следующие замечания:

- В автореферате не приведено краткое содержание приложений, хотя в диссертации они имеются. На рисунках 10, 15 - 18 указана характеристика ОУЗД, обобщенный уровень звукового давления. Подобная характеристика в нормативной документации РФ встречается только в связи с нормированием инфразвука. При этом далее на тех же рисунках указывается УЗ (уровень звука) для гармоник. Вероятно, следует использовать применяемые в РФ: УЗД, УЗ. Также рекомендуется указывать размерность: дБ, дБ(А) и т.д.

8. АО «ОКБ Кристалл», отзыв на автореферат. Отзыв положительный. Подписан начальником расчетно-исследовательского отдела «АО «ОКБ Кристалл», к.т.н. И.С. Казенновым. Заверен начальником отдела по управлению персоналом Е.И. Гавриловой.

К работе имеются следующие замечания:

- В теме и целях работы указано, что рассматриваются гибридные и электрические силовые установки с учетом аэроакустических характеристик, однако в работе их влияние на шум не оценивалось.
- Нет оценки сеточной сходимости, хотя и указано, что безразмерное расстояние первого сеточного элемента до стенки сделано достаточно мелким.
- Легенды на рисунках выполнены крайне мелким шрифтом, что затрудняет чтение.

9. АО «АМЗ «Вентпром», отзыв на автореферат. Отзыв положительный. Подписан инженером по расчетам АО «АМЗ «Вентпром» Э.Р. Акчуриным и главным конструктором АО «АМЗ «Вентпром» Д.В. Кутаевым. Утверждён генеральным директором АО «АМЗ «Вентпром» П.В. Вяткиным.

К работе имеется следующее замечание:

- По возможности, переписать свою программу с языка Matlab на более универсальный язык программирования (C/C++, Python), сделать простой и

удобный графический интерфейс, обеспечить возможность использования этой программы в связке с другими программами (CAD, CFD), особенно российскими. Также, судя по автореферату, было бы целесообразно доработать и саму методику, предложенную автором - например, в части увеличения точности для случая малых углов установки лопастей воздушных винтов.

10. **АО «Национальный центр вертолётостроения им. М. Л. Миля и Н. И. Камова»**, отзыв на автореферат. **Отзыв положительный.** Подписан главным конструктором – начальником отделения аэродинамики ОКБ АО «НЦВ Миль и Камов», к.т.н. А.И. Шомовым. Заверен директором службы кадров и развития персонала АО «НЦВ Миль и Камов» Г.И. Нырковой.

К работе имеются следующие замечания:

- Из автореферата не ясно, какое влияние оказывают гибридные и электрические силовые установки на акустические характеристики летательного аппарата с распределенной силовой установкой.
- В автореферате не рассмотрен оптимизационный расчет набора винтов с крылом по представленной математической модели.
- В разделе структура и объем диссертации автореферата указано, что диссертация состоит из четырех глав. Однако в разделе основного содержания работы автореферата показаны материалы только введения, трех глав и заключения.
- В автореферате представлены рисунки с графиками результатов расчетов акустических характеристик низкого качества, что затрудняет их анализ.
- Из автореферата не ясно, проводилось ли сравнение полученных результатов расчетов с экспериментами.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием публикаций в соответствующей сфере исследования, компетентностью, имеющимся большим опытом работы в области, соответствующей паспорту специальности 2.5.12. «Аэродинамика и процессы теплообмена летательных аппаратов», и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (ПНИПУ) – высшее учебное заведение, являющееся одним из передовых и известных своими научными достижениями в предметной области диссертационной работы Чэнь Болуня. Отзыв на диссертационную работу подписан учеными, которые непосредственно занимаются вопросами исследования авиационной акустики.

Исаев С.А. – доктор физико-математических наук, член Российского национального комитета по теплообмену, лауреат Премии Правительства РФ в области науки и техники (2012 г.) за разработку эффективных устройств и вихревых технологий для энергетики, специалист в области вычислительной гидродинамики и моделирования сложных вихревых течений, что подтверждается многочисленными публикациями.

Бобков В.Г. – кандидат физико-математических наук, специалист в области вычислительной аэродинамики и аэроакустики, что также подтверждается многочисленными публикациями.

Диссертационный совет отмечает, что диссертационная работа выполнена автором самостоятельно, обладает внутренним единством, на основании проведенных соискателем исследований предложена технология быстрого прогнозирования акустических характеристик, включающая программу расчета уровня и направленности шума распределенных силовых установок (PCY).

Новизна полученных результатов заключается в том, что:

разработана новая математическая модель дополнительного источника шума на крыльях, вызванного следом воздушного винта, в отличие от известных математических моделей в опубликованных работах, авторы которых сосредоточены на влиянии взаимодействия винтов или суперпозиции шума винтов;

разработаны новая методика, алгоритм и программа аналитического определения аэроакустических характеристик винтового летательного аппарата с распределенной силовой установкой;

выполнены численные расчеты для различных типов компоновок винтов и крыла при различных углах установки. На основе численного моделирования впервые определены основные закономерности генерации шума и роль различных источников излучения в шуме винтомоторных самолетов с PCY (DEP);

получены обобщенные акустические характеристики различных компоновок летательного аппарата с PCY (DEP), сравнение уровня шума большого винта и набора малых винтов, которое показывает различную долю индуцированного шума в общем уровне шума.

Практическая значимость диссертации заключается в возможности использования разработанной методики в расчётной практике конструкторских и проектных организаций для минимизации уровня шума самолета с распределенной силовой установкой в ходе концептуального проектирования и оптимизации вариантов компоновки, а также во внедрении

указанных разработок для развития программного пакета FlowVision компании ООО Тесис, от которой получен акт внедрения.

Результаты диссертационной работы использованы в ООО «ТЕСИС» в части применения для верификации и валидации российского программного комплекса FlowVision при решении задач по определению аэроакустических характеристик воздушных винтов. Используются данные акустических характеристик винтов, метод быстрой расчетной оценки звукового поля, а также расчетные и графические зависимости для оценки влияния различных конструктивных параметров и режима полета на уровень шума.

Достоверность результатов исследования обеспечивается применением классической теории на базе аэроакустической аналогии Лайтхилла, верификацией полученных результатов с использованием стандартных пакетов вычислительной аэроакустики, валидацией предложенной методики на базе экспериментальных измерений аэроакустических характеристик винта, отсутствием противоречий полученных в диссертации результатов с известными опубликованными данными.

Личный вклад автора состоит в разработке математической модели для быстрого аналитического прогнозирования аэроакустических характеристик одиночного винта и набора винтов с крылом, создании программы для аналитического определения аэроакустических характеристик винтового летательного аппарата с распределенной силовой установкой, выполнении численных расчетов для различных типов компоновок винтов и крыла при различных углах установки и участии в верификации и валидации разработанной методики с использованием опубликованных экспериментальных данных и стандартных пакетов вычислительной аэроакустики.

Представленные в диссертации результаты получены лично автором либо при его непосредственном участии.

В ходе защиты критических замечаний высказано не было.

В диссертационной работе все заимствованные материалы представлены со ссылкой на автора или источник. Тем самым работа удовлетворяет п.14 Положения о присуждении ученых степеней.

На заседании 30 июня 2026 г. диссертационный совет пришел к выводу, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденном постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013

года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, и принял решение за **новые научно обоснованные технические решения**, имеющие существенное значение для развития авиационной отрасли в части технологии быстрого прогнозирования уровня шума распределенных силовых установок, присудить Чэнь Болуню ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 6 докторов наук по специальности 2.5.12. – «Аэродинамика и процессы теплообмена летательных аппаратов», участвовавших в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» – 18, «против» – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета 24.2.327.09,
д.т.н., профессор
Евдокименков Вениамин Николаевич

Ученый секретарь диссертационного совета
24.2.327.09, к.т.н., доцент
Стрелец Дмитрий Юрьевич



«30» июня 2026 г.