

Соглашение о предоставлении субсидии № 075-11-2018-234

Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы»

Проект: «Исследование источников шума плохообтекаемых тел на малых и больших моделях с целью разработки методов снижения шума шасси самолета»

Руководитель проекта: Копьев Виктор Феликсович

Этап 3. Анализ результатов испытаний. Рекомендации по учету влияния эффекта масштаба при разработке способов снижения шума шасси самолета.

Цели и задачи проекта:

Настоящее исследование проводится в рамках соглашения о сотрудничестве CHI/608CA/2 между получателем субсидии и China Aerodynamics Research and Development Center (CARD, Китайский Аэродинамический Научно-Исследовательский Центр, Китай).

Целью исследования является определение источников шума обтекания шасси самолета и выдача рекомендаций по учету влияния масштаба при разработке способов снижения шума шасси самолета на основе экспериментальных исследований упрощенных маломасштабных и крупномасштабных моделей.

Для достижения этой цели в ходе реализации проекта необходимо решить следующие задачи:

1) Создание метода учета влияния масштаба модели шасси на шум обтекания. С этой целью будут проведены аэроакустические испытания маломасштабных моделей шасси в заглушенной камере АК-2 ЦАГИ и аэроакустические испытания крупномасштабных моделей в заглушенной аэродинамической трубе CARD, и будет выполнено сравнение полученных результатов.

2) Идентификация основных источников шума обтекания шасси. С этой целью в заглушенных установках АК-2 ЦАГИ и CARD будут проведены многоканальные акустические измерения по локализации источников шума обтекания.

3) Выработка рекомендаций по учету эффекта масштаба при разработке способов снижения шума шасси. С этой целью будет проведен сравнительный анализ экспериментальных данных по идентификации и локализации источников шума обтекания шасси, полученных в заглушенных установках АК-2 ЦАГИ и CARD, определен вклад различных конструктивных элементов шасси в общий шум шасси и использован разработанный в проекте метод учета влияния масштаба модели шасси на шум обтекания.

Ожидаемые результаты проекта:

В ходе выполнения исследований должны быть получены следующие научно-технические результаты:

Промежуточные и заключительный отчеты об исследованиях, содержащие:

1. Аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы по проблеме снижения акустического воздействия ТС на окружающую среду и человека.

2. Требования к размерам и параметрам крупномасштабной модели для испытаний в заглушенной аэродинамической трубе CARD (Mianyang).

3. Результаты экспериментальных исследований в АК-2 ЦАГИ шума обтекания маломасштабных моделей шасси для определения влияния взаимного расположения различных элементов шасси и параметров набегающего потока на шум обтекания.

4. Программа испытаний крупномасштабной модели на основе маломасштабных испытаний модели шасси.

5. 3D CAD модель упрощенной крупномасштабной модели шасси с возможностью видоизменения геометрии в темпе эксперимента.

6. Сведения о предварительных работах по изготовлению упрощенной крупномасштабной модели шасси с возможностью видоизменения геометрии в темпе эксперимента.

7. Сведения об изготовлении упрощенной крупномасштабной модели шасси с возможностью видоизменения геометрии в темпе эксперимента.

8. Результаты экспериментальных исследований в АК-2 ЦАГИ шума обтекания маломасштабных моделей шасси с целью исследования эффективности различных методов шумоглушения, включая плазменные актуаторы.

9. Результаты экспериментальных исследований по локализации источников шума обтекания крупномасштабной модели шасси в заглушенной аэродинамической трубе CARDC (Mianyang).

10. Результаты многоканальных измерений шума обтекания крупномасштабных моделей шасси в заглушенной аэродинамической трубе CARDC (Mianyang) и предварительного анализа влияния масштаба модели на особенности шума обтекания.

11. Результаты анализа локализации различных источников шума обтекания шасси на основе многоканальных измерений в АК-2 и аэродинамической трубе CARDC.

12. Результаты обработки экспериментальных исследований шума обтекания крупномасштабных моделей шасси в заглушенной аэродинамической трубе CARDC (Mianyang).

13. Метод по учету влияния эффекта масштаба на основе результатов экспериментальных исследований в АК-2 ЦАГИ и CARDC.

14. Рекомендации по учету влияния эффекта масштаба при разработке способов снижения шума шасси на основе результатов экспериментальных исследований в АК-2 ЦАГИ и CARDC.

15. Обобщение результатов проекта и оценка полноты решения задач при выполнении исследований.

16. Сравнительная оценка полученных результатов исследований с достигнутым современным научно-техническим уровнем.

Перспективы практического использования:

Внедрение результатов проекта позволит разрабатывать малозумные шасси самолета, тем самым снизив уровень шума самолетов на местности при заходе на посадку. Благодаря этому снизится уровень шумового загрязнения в жилых районах в окрестности аэропортов и повысится качество жизни проживающего там населения.

Рекомендации по учету влияния эффекта масштаба при разработке способов снижения шума шасси, которые будут сформулированы в данном проекте, предназначены для разработчиков и производителей гражданских самолетов, с целью улучшения экологических характеристик и повышения конкурентоспособности отечественной авиационной техники.

В ходе выполнения проекта по Соглашению о предоставлении субсидии от 20.12.2018 г. № 075-11-2018-234 с Минобрнауки России в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы» на этапе № 3 в период с 01.01.2020 по 30.06.2020 выполнялись следующие работы:

1) Анализ локализации различных источников шума обтекания шасси на основе многоканальных измерений в АК-2 и аэродинамической трубе CARDC.

2) Разработка метода и рекомендаций по учету влияния эффекта масштаба при разработке способов снижения шума шасси на основе результатов экспериментальных исследований в АК-2 ЦАГИ и CARDC.

3) Проведение обобщения результатов проекта и выполнена оценка полноты решения задач при выполнении исследований.

4) Проведение сравнительной оценки полученных результатов исследований с достигнутым современным научно-техническим уровнем.

5) Обработка экспериментальных исследований шума обтекания крупномасштабных моделей шасси в заглушенной аэродинамической трубе CARDC (Mianyang).

Работы в рамках задач (1)-(4) проводились Получателем субсидии за счет средств субсидии, а в рамках задачи (5) – Иностранцами партнерами за счет внебюджетных средств.

В ходе работ, выполненных в течение этапа 3 проекта, были получены следующие результаты:

1) Выполнена обработка экспериментальных исследований шума обтекания крупномасштабных моделей шасси в заглушенной аэродинамической трубе CARDC (Mianyang). Проведен анализ локализации различных источников шума обтекания шасси на основе многоканальных измерений в АК-2 и аэродинамической трубе CARDC. Определены

доминирующие источники шума обтекания крупномасштабных и маломасштабных шасси для различных конфигураций шасси и диапазонов частот.

2) Разработан метод и рекомендации по учету влияния эффекта масштаба при разработке способов снижения шума шасси на основе результатов экспериментальных исследований в АК-2 ЦАГИ и CARDC. Определены диапазоны частот, где шум крупномасштабных и маломасштабных шасси масштабируется по числу Струхалия и по числу Гельмгольца, а также определена зависимость масштабируемости шума от скорости потока.

3) Проведено обобщение результатов проекта и выполнена оценка полноты решения задач при выполнении исследований.

4) Проведена сравнительная оценка полученных результатов исследований с достигнутым современным научно-техническим уровнем. Сделан вывод, что проведенные исследования соответствуют мировому уровню и могут даже превосходить его.

5) Обработаны экспериментальные исследования шума обтекания крупномасштабных моделей шасси в заглушенной аэродинамической трубе CARDC (Mianyang).

Таким образом, план работ, проводимых Получателем субсидии, выполнен полностью и в установленные сроки.