

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 2. Проведение аэроакустических испытаний полномасштабной упрощенной модели шасси. Обработка результатов испытаний крупномасштабных и маломасштабных экспериментов.

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 № 2 в период с 01.01.2019 по 31.12.2019 выполнялись следующие работы:

1) Экспериментальные исследования в АК-2 ЦАГИ шума обтекания маломасштабных моделей шасси с целью исследования эффективности различных методов шумоглушения, включая плазменные актуаторы.

2) Проведение многоканальных измерений шума обтекания крупномасштабных моделей шасси и предварительный анализ влияния масштаба модели на особенности шума обтекания на основе экспериментальных исследований шума обтекания крупномасштабных моделей шасси.

3) Изготовление упрощенной крупномасштабной модели шасси с возможностью видоизменения геометрии в темпе эксперимента.

4) Экспериментальные исследования по локализации источников шума обтекания крупномасштабных моделей шасси в заглушенной аэродинамической трубе CARDC (Mianyang).

Работы в рамках задач (1)-(2) проводились Получателем субсидии за счет средств субсидии, а в рамках задач (3)-(4) – Иностранцами партнерами за счет внебюджетных средств.

В ходе работ, выполненных в течение этапа 2 проекта, были получены следующие результаты:

В АК-2 ЦАГИ проведены исследования снижения шума обтекания маломасштабных моделей шасси при использовании плазменных актуаторов. Показано снижение шума в максимуме спектра на величину до 10 дБ для реалистичной конфигурации шасси с колесной тележкой.

Проведены многоканальные измерения шума обтекания крупномасштабных моделей шасси в заглушенной аэродинамической трубе CARDC, включающие около 700 пусков и 60 различных конфигураций моделей шасси. Данные эксперименты были проведены впервые в отечественной практике.

Изготовлена упрощенная крупномасштабная модель шасси с возможностью видоизменения геометрии в темпе эксперимента. Для этой модели в заглушенной аэродинамической трубе CARDC с помощью метода бимформинга была проведена локализация источников шума обтекания шасси для различных конфигураций модели и параметров потока, позволяющая определить доминирующие источники шума шасси в различных полосах частот.

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