

Соглашение о предоставлении субсидии № 075-11-2018-178

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

Проект: «Разработка новых методов определения эффективности экранирования шума силовой установки элементами планера перспективных компоновок самолетов»

Руководитель проекта: Копьев Виктор Феликсович

Этап 1. Создание научно-технического задела для разработки расчетных методов

Цели и задачи проекта:

Настоящее исследование проводится в рамках выполнения совместного научно-исследовательского проекта ARTEM (Aircraft noise Reduction Technologies and related Environmental iImpact) рамочной программы Европейского Союза «Горизонт 2020», в составе международного консорциума, координатором которого является Deutsches Zentrum fuer Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR, Германский центр авиации и космонавтики, Германия).

Целью данного исследования является развитие расчетных и экспериментальных методов исследования эффекта экранирования шума силовой установки перспективных компоновок самолетов, с целью развития способов оценки шума на местности самолета типа «летающее крыло», использующих перспективные двигатели со сверхвысокой степенью двухконтурности.

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

1. Формирование базы данных, включающей в себя результаты экспериментов по эффектам экранирования шума струи и азимутальных вращающихся мод, излучаемых из круглого канала, полигональными экранами, имитирующими планер самолета интегральной компоновки.

2. Разработка метода расчета экранирования шума полигональным экраном на основе Геометрической Теории Дифракции (ГТД) на случай излучения азимутальных вращающихся звуковых мод, излучаемых из открытого цилиндрического канала.

3. Разработка метода расчета экранирования шума полигональным экраном на основе Геометрической Теории Дифракции (ГТД) на случай излучения шума турбулентной струей на основе адаптированной корреляционной теории.

4. Разработка метода оптимизации положения силовой установки для самолета интегральной компоновки (типа «летающее крыло») на основе оценки шума на местности с использованием экспериментальных данных и разработанных методов расчета эффективности экранирования.

Ожидаемые результаты проекта:

1. База данных, включающая в себя результаты экспериментов по эффектам экранирования шума струи и азимутальных вращающихся мод, излучаемых из круглого канала, полигональными экранами, имитирующими планер самолета интегральной компоновки.

2. Метод расчета экранирования шума полигональным экраном на основе Геометрической Теории Дифракции (ГТД) на случай излучения азимутальных вращающихся звуковых мод, излучаемых из открытого цилиндрического канала.

3. Метод расчета экранирования шума полигональным экраном на основе Геометрической Теории Дифракции (ГТД) на случай излучения шума турбулентной струей на основе адаптированной корреляционной теории.

4. Метод оптимизации положения силовой установки для самолета интегральной компоновки (типа «летающее крыло») на основе оценки шума на местности с использованием экспериментальных данных и разработанных методов расчета эффективности экранирования. Разработанный метод предназначен для разработчиков и производителей самолетов интегральной компоновки, с целью улучшения экологических характеристик и повышения конкурентоспособности отечественной авиационной техники.

Перспективы практического использования:

В целом, проект направлен на создание технологий существенного снижения шума на местности перспективных самолетов.

Главным социальным эффектом от внедрения результатов проекта на перспективных самолетах должно стать снижение отрицательного техногенного воздействия на окружающую среду, каковым является авиационный шум в окрестности аэропортов.

В ходе выполнения проекта по Соглашению о предоставлении субсидии от 30.11.2018 г. № 075-11-2018-178 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 № 1 в период с 26.06.2018 по 31.12.2018 выполнялись следующие работы:

1) Проведен аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы.

2) Проведены дополнительные патентные исследования в соответствии с ГОСТ 15.011-96.

3) Разработана программа и методика проведения исследовательских испытаний в заглушенной камере эффекта экранирования шума струи.

4) Разработана программа и методика проведения исследовательских испытаний в заглушенной камере эффекта экранирования азимутальных вращающихся звуковых мод, излучаемых из круглого канала.

5) Проведены исследовательские испытания в заглушенной камере эффекта экранирования шума струи.

6) Проведены исследовательские испытания в заглушенной камере эффекта экранирования азимутальных вращающихся звуковых мод, излучаемых из круглого канала.

7) Определены базовые параметры компоновки самолета и аэродинамических параметры обтекания элементов планера, необходимые для оценки шума.

Работы в рамках задач (1)-(6) проводились Получателем субсидии за счет средств субсидии, а в рамках задачи (7) – Иностранцами партнерами за счет внебюджетных средств.

В ходе работ, выполненных в течение этапа 1 проекта, были получены следующие результаты:

- С целью формирования базы данных, включающей в себя результаты экспериментов по эффектам экранирования шума струи и азимутальных вращающихся мод, излучаемых из круглого канала, полигональными экранами, имитирующими планер самолета интегральной компоновки, на основании разработанной в ходе проведения работ на данном этапе программы и методики, проведены исследовательские испытания в заглушенной камере эффекта экранирования шума струи.

- С целью формирования базы данных, включающей в себя результаты экспериментов по эффектам экранирования шума струи и азимутальных вращающихся мод, излучаемых из круглого канала, полигональными экранами, имитирующими планер самолета интегральной компоновки, на основании разработанной в ходе проведения работ на данном этапе программы и методики, проведены исследовательские испытания в заглушенной камере эффекта экранирования азимутальных вращающихся звуковых мод, излучаемых из круглого канала.

Проведенные исследования предназначены для использования их результатов на последующих этапах выполнения проекта. В частности, проведенные исследовательские испытания в заглушенной камере АК-2 эффектов экранирования шума струи и экранирования азимутальных вращающихся мод, излучаемых из круглого канала позволяют сформировать базу данных, на основе которой будет на последующих этапах проекта проведена верификация разрабатываемых расчетных методов. Определенные базовые параметры компоновки самолета и аэродинамических параметры обтекания элементов планера, необходимые для оценки шума, позволяют сформировать упрощенные модельные конфигурации (подсистемы) типа «воздухозаборник-крыло/фюзеляж», «сопло-крыло/фюзеляж», соответствующие по основным характеристикам отобранным компоновкам самолетов. Для указанных подсистем на следующих этапах проекта будут выполнены расчетно-аналитические оценки излучаемого шума, в том числе шума взаимодействия различных компонентов подсистем.

Проведенный аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы позволил определить существующие по теме исследований проблемы. и показал, что комплекс задач, решаемых в рамках настоящего проекта, является новым и актуальным.

Проведенное патентное исследование в соответствии с ГОСТ 15.011-96 показал, что проект обладает новизной и соответствует общемировому уровню техники, а по некоторым показателям даже превосходит. Проект охраноспособен, обладает патентной чистотой на территории РФ, обладает конкурентными преимуществами, имеет возможности по технологическому трансферу.

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