

«Проведение прикладных исследований, направленных на решение комплексных научно-технологических задач в авиастроении» в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы».

Цель.

Проведение исследований по созданию инновационных технологий для решения задач аэродинамики, динамики полета, автоматизации управления воздушного судна, эргономики кабины экипажа на основе современных методов математического моделирования и моделирования на комплексном тренажере воздушного судна.

Актуальность.

В «Основах государственной политики Российской Федерации в области авиационной деятельности до 2020 года» авиационной промышленности как одной из наиболее наукоемких и технологически сложных отраслей отводится ведущая роль в решении задач модернизации экономики и перевода ее на инновационный путь развития. Государственные интересы в области авиационной деятельности предусматривают сохранение за Россией статуса мировой авиационной державы, поддержание научно-исследовательского, технического, технологического и кадрового потенциалов на уровне, обеспечивающем эффективную авиационную деятельность в стране, поддержание качества отечественной авиационной техники на уровне, обеспечивающем ее конкурентоспособность на мировом рынке.

Указом Президента Российской Федерации № 899 от 7 июля 2011 года направление «Транспортные и космические системы», включающее в себя авиацию, определено в качестве приоритетного в развитии науки, технологий и техники, а направление «Технологии создания высокоскоростных транспортных средств и интеллектуальных систем управления новыми видами транспорта» названо в числе критических технологий РФ. В связи с

ростом объема работ по проектированию перспективных образцов авиационной техники в ОКБ «Ил» (Ил-76МД-90А, Ил-112В, МТС, Ан-124), а так же работ по модернизации существующих самолетов марки «Ил», остро встает вопрос о проведении ряда исследований в области аэродинамики, динамики, систем управления самолета, эргономики кабины экипажа, создания современных средств индикации и решения специальных задач.

Описание решаемых проблем, поставленной задачи и предлагаемых подходов к её решению.

Современные самолеты насыщены информационными и управляющими устройствами до такой степени, что появилось их прозвище «летающий компьютер». Вполне ожидаемое резкое увеличение информационных потоков, функциональное усиление используемых алгоритмов и как следствие их значительное усложнение, способствовало интеллектуализации бортовой авионики и переходу на новый уровень человеко-машинного интерфейса. Сегодня наблюдается переход от традиционных методов и средств управления к новым технологиям, для которых характерны высокая интеграция, модульность, использование распределенных архитектур и расширение применения методов многокритериальной оптимизации многоуровневого управления. В транспортных средствах с оператором будет достигнут новый уровень автоматизации и распределения функций между оператором и системой управления. Должен возрасти уровень интеллектуализации систем управления, благодаря которому они надежно возьмут на себя часть управленческих функций пилота, что особенно важно в нестандартных ситуациях. Будут развиваться методы управления, позволяющие устранять неопределенность, обеспечивать формирование оптимального управления и высокую точность при сложных ограничениях, изменениях конфигурации, критических режимах, при неустойчивости самолета, при повреждениях или отказах элементов системы управления, автоматизацию смены критериев

качества управления и ограничений. Широко будут применяться принципы и алгоритмы терминального управления, расширяющие функциональные и эксплуатационные возможности подвижных объектов, как при индивидуальных, так и при коллективных действиях, что особенно важно из-за продолжающегося роста интенсивности воздушного движения, снижения временных и пространственных интервалов между воздушными судами и повышения требований к выдерживанию расписания полетов.

Важнейшими предпосылками высокой безопасности полета являются устойчивость и управляемость самолета, реализованный набор функций системы управления, направленных на предотвращение превышения допустимых и предельных параметров полета путем предупреждения экипажа или их жестким ограничением.

Планируемые НИОКР в рамках ФЦП.

В связи с вышесказанным остро стоит вопрос о проведении следующих исследований:

1. Исследования в области проектирования САУ для перспективных транспортных самолетов
 - a. Оценка необходимости исследований новых алгоритмов САУ для перспективных транспортных самолетов
 - b. Разработка алгоритмов САУ основного контура управления самолетом.
 - c. Разработка алгоритмов САУ для решения специальных задач таких как: дозаправка в воздухе, задачи десантирования с малых высот, полет в условиях обледенения, выход на большие углы атаки
 - d. Разработка новых технологий отображения информации на ИЛС (в частности для решения задач захода на посадку по криволинейной траектории для гражданских аэропортов в целях увеличения трафика и безопасности)

- e. Разработка новых критериев оценки летчиков по работе систем, оценка характеристик системы «самолет-летчик».
 - f. Написание технической документации
 - g. Оценка полученных результатов, поиск возможного развития темы
2. Исследования новых технологий создания аэродинамических моделей с использованием композитных материалов и включения в процесс проектирования 3D принтера.
- a. Оценка существующих методов создания аэродинамических моделей.
 - b. Разработка технологий создания аэродинамических моделей с использованием 3D принтера и композитных материалов.
 - c. Разработка методов доводки аэродинамических моделей по требованиям норм
 - d. Экспериментальные продувки новых аэродинамических моделей
 - e. Написание технической документации
 - f. Оценка результатов работы, поиск возможного развития темы.
3. Создание универсальной подвижной основы (система подвижности + система визуализации) для семейства пилотажных стендов.
- a. Оценка возможностей, составление ряда перспективных макетов кабин.
 - b. Оценка стоимости составляющих пилотажного стенда, составление план-графика, анализ бизнес-процессов
 - c. Поиск соисполнителей работ, составление ТТЗ.
 - d. Организация структуры бригады специалистов по проведению НИОКР
 - e. Проработка структуры пилотажного стенда, закупка, настройка оборудования.

- f. Проведение НИОКР по проектированию универсальной подвижной платформы для семейства пилотажных стендов
 - g. Окончательная сборка и настройка стенда
 - h. Написание технической документации
 - i. Оценка результатов работы, поиск возможного развития темы
4. Создание универсального 3D стенда для отработки эргономики кабины экипажа.
- a. Анализ существующих методов и стендов для отработки эргономики кабины экипажа
 - b. Написание ТТЗ на проектирование универсального 3D стенда
 - c. Проведение НИОКР по созданию банка стандартных приборов и органов управления в кабине экипажа
 - d. Создание универсального 3D стенда на примере перспективного транспортного самолета
 - e. Написание технической документации
 - f. Оценка результатов работы, поиск возможного развития темы

Для проведения перечисленных выше исследований необходимо создание научно-технологической базы:

1. Создание комплексного тренажера воздушного судна (предварительное ТТЗ на тренажер в приложении).
2. Создание технологической базы для проведения исследований по созданию аэродинамических моделей с использованием композитных материалов и включения в процесс проектирования 3D принтера.
3. Создание технологической базы для проведения исследований по созданию универсального 3D стенда для отработки эргономики кабины экипажа.

Характеристика эффекта для предприятия в целом.

Помимо внедрения результатов исследования в процесс проектирования ожидается следующий эффект для предприятия:

По результатам НИОКР 1 и 3.

1. Действующий пилотажный стенд для проведения работ и исследований алгоритмов САУ.
2. Экономия средств на проведении части исследований на базе нашего предприятия (в среднем около 100 млн. рублей в рамках проектирования одного самолета).
3. Получение оценки летчиков по работе систем самолета.
4. Подготовка экипажа ВС к первому вылету (знакомство с кабиной экипажа, расположением приборов, принципами управления ВС, знакомство с поведением самолета на различных режимах, отработка первого вылета).
5. Возможность сократить объем летных испытаний за счет моделирования на пилотажном стенде.
6. Расследование летных происшествий и их моделирование (в том числе коммерческое)
7. Тренажер как реклама: рекламные функции, фильмы, выставка на МАКС, привлечение молодежи на предприятие
8. Тренажер как научно-техническая база проведения исследований, получения патентов, написания диссертаций.
9. Возможная аренда тренажера другим предприятиям для проведения исследований и обучения летного состава.

По результатам НИОКР 2.

1. Упрощение технологий изготовления аэродинамических моделей.
2. Значительная экономия средств и времени при производстве аэродинамических моделей.
3. Возможность коммерциализации идеи, работа со сторонними заказчиками по производству аэродинамических моделей.

По результатам НИОКР 4.

1. Упрощение процесса проектирования эргономики кабины.
2. Появление виртуального полномасштабного макета кабины на ранних стадиях проектирования.
3. Получение оценки летного состава и внесение изменений в виртуальный 3D макет кабины в реальном времени
4. Использование в рекламных целях, на выставках.
5. Коммерциализация идеи, работа со сторонними заказчиками по проработке эргономики кабины экипажа.