

Разработка, изготовление, испытания и поставка прототипов комплексной системы управления для самолетов семейства Sukhoi Superjet NEW

Введение

В рамках программы по импортозамещению бортового оборудования для самолетов семейства Sukhoi Superjet NEW ПАО «МИЭА» первым в России выполняет роль интегратора комплексной системы управления самолетом (КСУ). Основной целью проекта является полный переход к отечественным компонентам КСУ при сохранении их функциональных свойств и массогабаритных характеристик по сравнению с импортными аналогами. В данной работе представлено описание разработанных решений и подсистем систем КСУ, а также статус их готовности.

Краткое описание комплексной системы управления

КСУ SSJ-NEW объединяет в себе систему дистанционного управления (СДУ), систему автоматического управления (САУ) и автомат управления тягой двигателей (АТ) в составе САУ. КСУ включает в себя следующие функциональные подсистемы:

- Информационно вычислительный комплекс (ИВК КСУ);
- Основные гидравлические приводы с электронными блоками управления (ЭГСП);
- Система управления механизацией крыла (СУМК) с компонентами системы контроля перекоса (СКП);
- Система управления механизмом перемещения стабилизатора (СУМПС);
- Органы управления в кабине экипажа (ОУ) и блок рычагов управления двигателем (БРУД);
- Пульт управления полётом (FCP).

Описание проделанной работы

Проведенные работы по проекту КСУ SSJ-NEW были разделены на следующие этапы:

- Эскизный проект;
- Технический проект;
- Рабочий проект (разработка РКД);
- Изготовление опытных образцов и подготовка к испытаниям;
- Проведение Квалификационных испытаний;
- Подготовка и организация первого вылета самолета в части системы управления;
- Участие в заводских доводочных испытаниях самолета.

В рамках эскизного проекта подготовлены технические задания на разработку функциональных подсистем КСУ, проработаны первичные требования к агрегатам подсистем.

Разработаны планы и стандарты в соответствии с Р-4754А описывающие базовые подходы к разработке и ведению проекта. По результатам эскизного проекта выпущены предварительные габаритные чертежи и функциональные описания КСУ и входящих в нее подсистем. Проработана архитектура системы управления.

По результатам технического проекта выпущены уточненные габаритные чертежи с указанием максимальных габаритных и присоединительных размеров. Проработаны электрические схемы увязки бортового оборудования между собой. Разработаны протоколы физического и функционального взаимодействия компонентов КСУ, предварительная оценка отказобезопасности системы. Откорректированы планы и стандарты по результатам согласования с Заказчиком. Утверждено применение высокоскоростного полудуплексного цифрового интерфейса в качестве основного между электронными блоками подсистемы и ВК КСУ. Применение подобного интерфейса снижает восприимчивость приводов к внешним электромагнитным воздействиям. Значительно снижает массу бортовой кабельной сети самолета.

В рамках рабочего проекта разработан полный комплект конструкторской документации на механические компоненты, электронные блоки и модули, а также датчики, входящие в состав КСУ. Разработан комплект конструкторской

документации на стенды и технологическое оборудование для испытаний. Спроектирован уникальный интеграционный стенд, включивший в себя все компоненты КСУ с возможностью имитации остальных систем самолета.





Рисунки 1-3. Интеграционный стенд KCU SSJ-NEW

В рамках подготовки испытаний разработаны программы и методики испытаний на соответствие КТ-160G, программы и методики оценки функционирования. Квалификационные базы комплектующих изделий, поданы заявки в авиационную власть.

Изготовлены опытные образцы для стендовых и квалификационных испытаний, а также опытные образцы для двух ВС и комплекта ЗИП.

Заключение

В настоящий момент разработка КСУ семейств самолётов Sukhoi Superjet NEW находится на стадии завершения квалификационных испытаний и сопровождении сертификационных испытаний самолета. По каждому комплектующему изделию выпущен полный набор конструкторской документации, а также документация жизненного цикла. Проверена патентная чистота разработанных изделий. По КСУ проведён анализ возможных отказов и их последствий. Сформирован квалификационный базис и разработаны методики испытаний, поданы заявки в авиационную власть. Подготовлена стендовая база для проведения испытаний.

В рамках сопровождения первого вылета и полетов для заводских доводочных испытаний специалисты отработывали все замечания к компонентам системы управления в реальном времени под самолетом, что позволило осуществить перелет самолета из ПЦ в городе Комсомольск-на-Амуре на испытательную базу в г. Жуковский.

В процессе работы над проектом большое внимание уделено разработке и изготовлению вычислителей с применением доступной электронной компонентной базы. Все номенклатурные позиции механических элементов КСУ выполнены из отечественных материалов и изготавливаются на российских предприятиях. В ходе работы были применены новейшие технологические и конструкторские решения. В рамках работы над проектом проведён патентный поиск по современным решениям, в ходе которого была установлена новизна нескольких разработок.

Данная работа является передовой разработкой в области отечественной авиации и способна конкурировать с зарубежными аналогами. Применение средств автоматизации в проекте позволило ускорить весь процесс разработки КСУ. Данная работа является одним из первых шагов отечественного гражданского авиастроения к импортонезависимости отрасли.

В разработке данной системы активно принимали участие молодые специалисты предприятия ПАО «МИЭА». Среди сотрудников отделов, которые принимали участие в разработке данной системы, средний возраст составляет 27 лет. Благодаря совместному труду молодых сотрудников и опытных специалистов удалось добиться качественных технологических и конструктивных решений.

В текущих планах предприятия находится сохранение набранного темпа работы над КСУ и своевременное выполнение необходимых работ в рамках проекта, а также дальнейшая оптимизация всех инженерных процессов и подготовка к серийному выпуску изделий.