

## **Разработка информационно-вычислительного комплекса комплексной системы управления семейства самолетов МС-21**

ПАО «Московский институт электромеханики и автоматики», входящее в состав АО «Концерн «Радиоэлектронные технологии», в соответствии с техническим заданием от ПАО «Корпорация «Иркут» разработало информационно-вычислительный комплекс комплексной системы управления для семейства самолетов МС-21 (ИВК КСУ).

ИВК КСУ разработана и сертифицирована на соответствие современным нормам и требованиям к проектированию технически сложных систем категории «А», таких как Р4754А, Р4761, КТ-178С, КТ-254. В соответствии с заданным уровнем безопасности для исключения общей причины отказов ИВК КСУ имеет разнородную архитектуру аппаратуры и разнородное программное обеспечение (ПО). Выполнение требований по разнородности достигается за счет разнородности мезонинных процессорных модулей (МПМ), разной топологии применяемых ПЛИС и команд разработчиков. Функции системы ИВК КСУ, реализованные в программном обеспечении, распределены с учетом разнородной архитектуры аппаратуры и разработаны в соответствии с КТ-178С. В ИВК КСУ применены современные высокоскоростные интерфейсы обмена информацией, в том числе и для управления рулевыми поверхностями самолета через цифровые блоки приводов.

ИВК КСУ является вычислительным и интеграционным ядром комплексной системы управления и выполняет следующие функции:

- Электродистанционное управление по командным сигналам от экипажа приводами:
  - элеронов,
  - руля высоты (РВ),
  - руля направления (РН),
  - многофункциональными интерцепторами (МФИ),
  - воздушными тормозами (ВТ),
  - механизмом перестановки стабилизатора (МПС),
  - системы перемещения предкрылками (СППК),
  - системы перемещения закрылками (СПЗК);

- Автоматическое и директорное управление режимами полета и тягой:
  - стабилизация углового положения;
  - стабилизация высоты;
  - выход на заданный эшелон;
  - стабилизация и выход на заданный курс, путевой угол;
  - заход на посадку по нормам ИКАО;
  - уход на второй круг;
  - стабилизация приборной скорости и числа Маха;
- Выдачу информации о функциональных отказах КСУ, об отказах компонентов КСУ и рабочих параметрах КСУ в системы регистрации, индикации, сигнализации и наземного обслуживания;
- Формирование команды для реализации в универсальной боковой ручке управления (УБРУ) тактильной сигнализации пилотам о приближении к опасным режимам полета по углам атаки;
- Непрерывный контроль (С-ВIT) и выявление функциональных отказов КСУ, выявление недостоверных сигналов внешних источников информации;
- Инициированный наземный контроль (I-ВIT) по командам от БСТО;
- Формирование и передачу в УБРУ, находящихся в связанном режиме работы, управляющих сигналов их перемещения при работе САУ и сигналов включения и отключения автоматического управления;
- Реализацию алгоритма взятия и передачи приоритета в автономном режиме УБРУ;
- Безопасное реконфигурирование алгоритмов основного режима при отказах собственного оборудования, комплектующих изделий (включая органы управления и привода) и оборудования взаимодействующих систем с выдачей информации экипажу о потере функций основного и резервного режимов.

В состав ИВК КСУ входят:

- Блок управления – 2 шт.;
- Измеритель параметров движения микромеханический – 4 шт.;
- Пульт управления системой автоматического управления – 1 шт.



В 2021 г. ПАО «МИЭА» завершило квалификационные работы в соответствии с требованиями ФАП-21 для комплектующего изделия III класса категории «А».

В рамках этих работ выполнено следующее:

- Проведены квалификационные испытания (на стендах ПАО «Корпорация «Иркут» и в составе воздушного судна) для подтверждения соответствия ИВК КСУ требованиям Квалификационного базиса, оформлены протоколы испытаний (в том числе на соответствие требованиям КТ-160G), Таблица соответствия требованиям Квалификационного базиса, утвержден Акт квалификационных испытаний. Документация оформлена в соответствии с требованиями методических рекомендаций Авиационного регистра РФ;
- Пройдены аудиты этапов «Планирование» (SOI1), «Разработка» (SOI2), «Верификация» (SOI3) и «Завершение» (SOI4) с участием Экспертной группы Авиарегистра РФ на соответствие процессов жизненного цикла требованиям КТ-254, КТ-178С и Р-4754А. Оформлены соответствующие сертификационные документы, получены итоговые заключения на аппаратуру, программное обеспечение и систему. Подтверждено соответствие процессов жизненного цикла уровню гарантии проектирования DAL A;
- Оформлена Декларация о конструкции и характеристиках, получено Свидетельство годности комплектующего изделия;
- Проведена экспертиза КД, получено Заключение Независимой инспекции и подготовлено Решение о присвоении КД литеры «О1».