

## Краткое описание

научно-исследовательской работы по созданию экспериментальных образцов самолета-лабораторий на базе самолета Ил-976

Основная задача НИР – создание экспериментальных образцов самолетов-лабораторий на базе самолетов Ил-976 с размещаемыми аппаратно-программными средствами самолетного командно-измерительного пункта (АПС СКИП). Самолеты-лаборатории, оснащенные современными аппаратно-программными средствами АПС СКИП, предназначены для обеспечения летных испытаний перспективных образцов военной воздушной техники на полигонах Министерства обороны РФ.



Во время проведения летных испытаний перспективных образцов военной воздушной техники, на борту самолета-лаборатории осуществляется прием телеметрической информации с объекта испытаний и ее выдача на видеомониторы рабочих мест операторов. При помощи, установленной бортовой радиолокационной станции ведется радиолокационное наблюдение за объектом испытаний и представление операторам информации о захвате и сопровождении объекта испытаний. Установленная аппаратура обеспечивает представление на экранах видеомониторов операторов информации о положении самолета-лаборатории и объекта испытаний на фоне электронной карты местности и осуществляет выдачу команд в радиолинию управления системой принудительного прекращения полета.

Наряду с высокой важностью создания самолетов-лабораторий Ил-976 в интересах обеспечения обороны страны и безопасности государства, техническими особенностями выполненной работы являются новейшие аппаратно-программные средства АПС СКИП, обеспечивающие прием телеметрической информации и сопровождение объектов испытаний, перемещающихся на больших скоростях, а также абсолютно новое компоновочное решение по размещению аппаратуры. Путем грамотного технического расчета удалось отказаться от грибовидного обтекателя и

установить антенны и СВЧ-модули аппаратуры приема и регистрации телеметрической информации (ПРА ТМИ) на законцовках крыла под радиопрозрачными обтекателями, что позволило улучшить летно-технические характеристики самолета.



Работа по созданию экспериментальных образцов самолетов-лабораторий на базе самолетов Ил-976 с размещаемыми аппаратно-программными средствами самолетного командно-измерительного пункта была выполнена с высоким качеством в кратчайшие сроки. Самолеты-лаборатории прошли испытания и переданы Заказчику.

В процессе выполнения НИР выполнено:

- Разработка конструктивно-силовой схемы крепления антенны БРЛС под носовым обтекателем.
- Разработка инструкции и директивного технологического процесса по установке деталей усиления каркаса и кронштейнов навески БРЛС в обеспечении необходимых жестких условиях точности взаимного позиционирования антенны и инерциального блока.
- Разработаны КСС навески верхней палубы для установки оборудования:
  - определены расчетные условия прочности для крыльевого контейнера (ПРА ТМИ).
  - написано техническое задание для проектирования образцов для подтверждения статической прочности изделий из ПКМ.
  - написано техническое задание на проведение испытаний изделий из ПКМ.
  - выпущен отчет по испытаниям образцов из ПКМ.

Особо стоит отметить выполнение работ, направленной на подтверждение прочности изделий из полимерных композитных материалов (ПКМ) - крыльевого контейнера, в том числе их стыковых соединений. Выполнение работ было продиктовано отсутствием в перечне справочных физико-механических

характеристик ПКМ показателя предела прочности при смятии  $\sigma_{см}$  и невозможностью аналитического определения данной характеристики материала в связи со спецификой его строения. Были подобраны методики, определен необходимый объем образцов для оценки закономерностей изменения показателя  $\sigma_{см}$  в зависимости от типа ПКМ, его структуры, толщины и диаметра устанавливаемого крепежного элемента.

При разработке аварийно-спасательного оборудования, системы сигнализации аварийного покидания и бытовому оборудованию самолета-лаборатории на базе Ил-976 проекта «СКИП» выполнено:

- разработана схема средств спасения экипажа и операторов;
- произведен выбор и разработал КД на установку аварийно-спасательного оборудования на борту;
- разработаны инструкции и схемы аварийного покидания воздушного судна, а также выполнен значительный объем конструкторских работ по доработке интерьера и бытового оборудования в грузовом отсеке самолета-лаборатории.

Выполнен большой объем проектной и рабочей конструкторской документации по доработкам систем электроснабжения:

- Разработка и согласование протоколов технического сопряжения спецаппаратуры;
- Разработка схем электрических принципиальных электропитания аппаратуры АПС СКИП;
- Разработка схем электрических принципиальных и соединений распределительных устройств системы электроснабжения;
- Выполнение расчета достаточности мощности источников электроэнергии для электропитания вновь установленного оборудования;
- Выполнение расчета правильности выбора сечения проводов, защитной и коммутационной аппаратуры для электропитания вновь установленного оборудования.
- Разработка программы испытаний СЭС.



При создании экспериментального образца самолета-лаборатории Ил-976 «СКИП» разработана рациональная схема размещения антенн и СВЧ-модулей

аппаратуры приема и регистрации телеметрической информации (ПРА ТМИ) в крыльевых радиопрозрачных контейнерах на законцовках крыла, решив комплексную задачу одновременного выполнения ряда требований по углам обзора антенно-фидерной системы, аэродинамике, динамической прочности конструкции и технологии изготовления контейнеров, соблюдения температурного режима, предъявляемого техническим заданием.

При создании экспериментального образца самолета лаборатории Ил-976 «СКИП» вся документация на производстве была впервые предоставлена в электронном виде в полном объеме (технологические материальные комплекты, материальные ведомости, маршрутные карты, технологические паспорта и др.). При выполнении производственных работ это позволило ускорить процедуру прохождения технологической и конструкторской документации через службы производства и получить к ней оперативный доступ в любое время.

Разработана концепция разборной оснастки и технологию поэтапной выкладки, режимов формования крупногабаритного радиопрозрачного обтекателя сотовой конструкции двойной кривизны из стеклопластика на основе расплавного связующего ВСК-14-1 и крыльевых контейнеров для самолета – лаборатории Ил-976 «СКИП».

Особо стоит отметить, что в условиях отсутствия специализированной оснастки и при наличии высоких требований к точности на предприятии разработали новую методику установки бортовых радиолокационных станций в крыльевые контейнеры с оборудованием АПС СКИП на самолете Ил-976 в соответствии с требованиями технического задания.