

**Резюме проекта, выполняемого  
в рамках ФЦП  
«Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития  
научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы»  
по этапу № 2**

**Название проекта:** «Разработка и внедрение технологии проектирования авиационных конструкций с основными силовыми элементами из полимерных композиционных материалов эффективных по критериям прочности и живучести.»

Ключевые слова: ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ, БЕЗОПАСНОСТЬ, ПРОЧНОСТЬ, ЖИВУЧЕСТЬ, РЕСУРС, ФЛАТТЕР, АЭРОУПРУГОСТЬ, ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ, НОРМАТИВНОТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, АВИАЦИОННЫЕ ПРАВИЛА, ПОРОГ ОБНАРУЖИВАЕМЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ, МОДАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ВЕРОЯТНОСТНЫЙ АНАЛИЗ.

**Цели проекта**

Проблема разработки конструктивных решений нового поколения требует решения задачи сокращения цикла создания и разработки новых ЛА. Решение этой задачи обеспечивается разработкой методических рекомендаций по оценке прочности конструкций из полимерных композиционных материалов (ПКМ), выполняемой на этапе проектирования и созданию на их основе стандартов предприятий по проектированию элементов конструкции из ПКМ.

Основная цель проекта: создание и верификация прикладного инструментария для проектирования конструкции самолёта с основными силовыми элементами из ПКМ, эффективных по критериям прочности и живучести. Достижение целей проекта обеспечивает глобальную конкурентоспособность российского авиастроения в части технологий проектирования авиационной техники нового поколения, использование которых в промышленном производстве перспективных самолетов позволяет реализовать преимущества использования ПКМ в авиационных конструкциях.

**Назначение и область применения результатов проекта**

Основной областью применения результатов проекта являются конструкции пассажирских самолётов. Технические решения, данного этапа и итоги по проекту в целом предназначены для их непосредственного внедрения в технологию проектирования и использования Индустриальным партнером для доработки конструкции и технологий производства самолетов МС-21. Индустриальный партнер остро нуждается в результатах предлагаемого проекта и готов использовать их уже в ходе проведения исследований и разработок. Потенциальные потребители – предприятия и организации – разработчики авиационной техники.

Результаты интеллектуальной деятельности проекта будут использованы в перспективных разработках нового поколения пассажирских самолётов.

### **Эффекты от внедрения результатов проекта**

Целевые результаты проекта обеспечат: сокращение цикла разработки МС-21 и других новых летательных аппаратов с основными силовыми элементами из ПКМ, повышение безопасности и обеспечение рационального выбора коэффициента безопасности на основе вероятностного анализа, повышение общих показателей самолета МС-21 за счет увеличения использования ПКМ.

### **Партнеры проекта**

Публичное акционерное общество "Научно-производственная корпорация "Иркут"

### **Результаты исследовательской работы, полученные в 2019 г.**

На втором этапе проекта, в соответствии с ТЗ и ПГ к Соглашению, за счет средств гранта по программам, разработанным на первом этапе, проведены исследования, необходимым для формирования методических рекомендаций, включая:

- исследования по влиянию последовательности приложения расчётных случаев к конструкции самолёта при сертификационных испытаниях;
- исследования по созданию расчётных моделей и методов расчёта статической и усталостной прочности элементов конструкций из ПКМ и металлических сплавов, выполняемых на этапе проектирования и обоснования прочности самолёта;
- исследования по расчётно-экспериментальной оценке порога обнаруживаемости дефектов для элементов крыла и оперения из ПКМ с учётом всех влияющих параметров;
- исследования по созданию методов определения модальных характеристик и границ динамической устойчивости летательных аппаратов из ПКМ при длительной эксплуатации.

По всем направлениям проведена необходимая экспериментальная отработка используемых моделей и методов расчёта прочности элементов конструкций. Подготовлены первые редакции основных методических рекомендаций.

Завершен монтаж и ввод в эксплуатацию оборудования поставленного в 2019 году, оплата проведена полностью. Произведена поставка испытательной машины для двухосного нагружения плоских образцов, в настоящий момент проводится ее монтаж, пуско-наладка и приемка. Проведена конкурентная процедура закупки мобильного пневматического копра и бесконтактной системы измерения деформаций, заключены договора по которым перечислены денежные средства поставщикам.

Индустриальным партнёром изготовлены экспериментальные образцы для проведения испытаний (2-я партия), а также разработаны циклограммы нагружения и проведены измерения для верификации и валидации расчетных моделей (2-й этап).

Новизна научно-технических результатов проекта определяется новизной одного из главных инновационных направлений деятельности Индустриального партнёра – массовое внедрение в производство основных силовых элементов авиаконструкций, включая крыло и центроплан, новой технологии изготовления ПКМ (вакуумная инфузия). Образцы, поставленные Индустриальным партнером, во втором этапе изготовлены из перспективного отечественного материала, планируемого в дальнейшем для массового внедрения в РФ.

Полученные результаты полностью соответствуют требованиям к работам и их результатам и плану графику Соглашения.

### **Научный руководитель**

Зам. начальника НИО-18,  
канд. техн. наук

А.В. Панков