

ПРИМЕНЕНИЕ САПР ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ

Савёлов П.И., Щавлев А.А.

РУП «НПЦ многофункциональных беспилотных комплексов»
Национальной академии наук Беларуси,
Минск, Беларусь

В настоящее время к беспилотным авиационным комплексам предъявляются высокие требования по надёжности и качеству, обеспечение которых производится на всех стадиях жизненного цикла изделия. Определяющим фактором является разработка оптимальных технических решений, реализующих требуемые функциональные параметры проектируемого устройства.

Современное проектирование новых беспилотных авиационных комплексов является модельно-ориентированным. Конструирование и принятие технических решений проводится на основании разработки и анализа функциональных параметров твердотельных моделей деталей, узлов и беспилотных летательных аппаратов в целом, а также с учётом результатов компьютерного моделирования эксплуатационных характеристик разработанных изделий.

Сокращение трудоёмкости конструкторских работ, сроков и себестоимости проектирования, изготовления и уменьшения затрат на эксплуатацию разработанных устройств невозможно без автоматизации конструкторских и научно-исследовательских работ при помощи систем автоматизированного проектирования.

При проектировании сложноконтурных деталей практически невозможно оценить прочностные параметры деталей численными методами выполнения расчётов. Поэтому оптимизация конструкции деталей выполнялась при помощи компьютерного инженерного анализа, в котором реализован алгоритм метода конечных элементов.

Основной тенденцией конструирования бортовой аппаратуры беспилотных авиационных комплексов является минимизация её массогабаритных параметров, что обуславливает противоречивые требования к проектированию таких устройств, так как необходимо обеспечить функционирование электронных компонентов достаточно больших тепловыделяющих мощностей в сравнительно малых объёмах.

Разработка новых конструктивных решений и сокращение времени проектирования требует оперативного прототипирования на основе разработанных электронных геометрических моделей деталей и узлов, а также проведение испытаний опытных изделий, в предполагаемых условиях эксплуатации. Это становится возможным при использовании аддитивных технологий, которые имеют высокую степень интеграции с модельно-ориентированным проектированием.

Самым распространённым, в настоящее время, является метод послойного наплавления материала. Основным достоинством данного метода является производство деталей независимо от сложности их конструкции и которые невозможно изготовить другими известными технологическими способами. Внедрение в процесс разработки и изготовления деталей и узлов беспилотных авиационных комплексов метода послойного наплавления материала позволила реализовать вариативную разработку новых изделий, высокую воспроизводимость, точность и скорость изготовления деталей, разрабатывать объекты с топологической оптимизацией формы. В качестве материалов деталей возможно применение новых термопластичных полимеров и композиционных материалов на их основе (Рисунок 1).

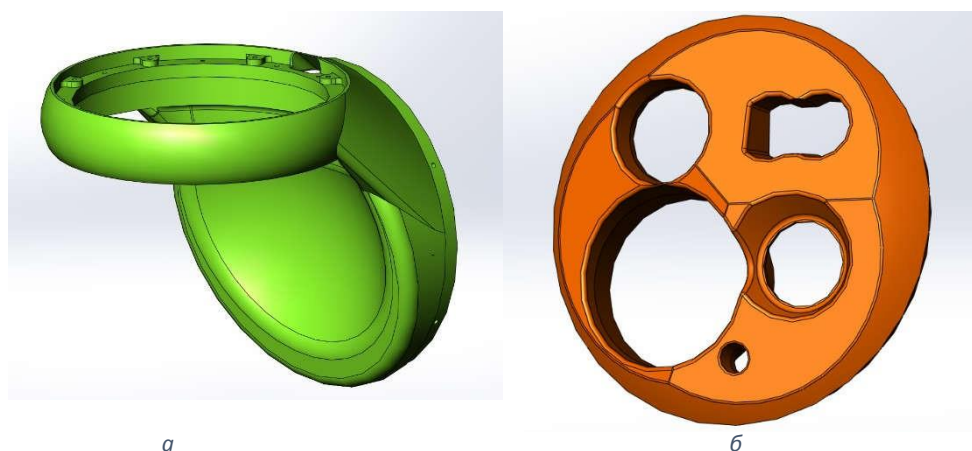


Рис. 1 – Сложноконтурные детали для производства методом послойного наплавления:

- а) кронштейн крепления гиросtabilизированной платформы целевой нагрузки;
- б) обтекатель оптического блока целевой нагрузки

При оптимизации несущих конструкций, разрабатываемых комплексов, нами широко применяются алгоритмы генеративного проектирования, что позволило оптимизировать конструкцию системы, снизить массу изделия при сохранении требуемой механической прочности. Были разработаны принципы и методики моделирования напряженного-деформированного состояния деталей, полученных методом послойного наплавления материала.

Таким образом, применение современных систем автоматизированного проектирования обеспечивает выработку приемлемых конструктивно-технологических решений и оптимальность жизненного цикла разработанных конструкций.

1. Савёлов П.И Аддитивные технологии при разработке узлов и деталей беспилотных летательных аппаратов / Савёлов П.И., Невгень М.П, Краевский Ю.Г.// Материалы X международной научно-практической конференции «Инновационные технологии, автоматизация и мехатроника в машино- и приборостроении» – Минск 2022 – с. 139.