

ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО СОЗДАНИЮ ТЕХНОЛОГИЧНОЙ УНИВЕРСАЛЬНОЙ ПЛАТФОРМЫ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Д.В. АНТИПОВ, А.А. ТКАЧЕНКО

Самарский национальный исследовательский университет имени
академика С.П. Королева, Самара, Россия

Современные технологии стремительно развиваются, и одним из наиболее значимых направлений в области авиации является создание беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Эти устройства находят широкое применение в различных сферах, включая сельское хозяйство, охрану, мониторинг окружающей среды и т.д. С увеличением спроса на БПЛА возникает необходимость в организации серийного автоматизированного производства, которое позволит обеспечить высокое качество, надежность и доступность этих технологий.

Целью работы является разработка проектно-конструкторских решений конструкций БПЛА, основанных на оценке показателей технологичности.

ТКИ выражает не функциональные свойства изделия, а его конструктивные особенности. Конструкцию изделия характеризуют в общем случае состав и взаимное расположение его составных деталей, схема устройства изделия в целом, форма и расположение поверхностей деталей и соединений, их состояние, размеры, материалы и информационная выразительность [1].

Технологичность конструкции при роботизированной сборке представляет собой совокупность свойств, обеспечивающих возможность эффективного производственного процесса с использованием робототехнических комплексов (РТК).

Ниже приведены основные показатели технологичности, которые предъявляются к деталям при роботизированной сборки.

1. Следует сокращать число деталей в сборочной единице, путём изготовления ряда деталей как единого целого.

2. Детали и их конструктивные элементы должны быть стандартизованы. Следует конструировать группы деталей одного служебного назначения в соответствии с размерным рядом. Детали одной группы различаются только размерами, но имеют одинаковую форму и назначение, будучи составными частями изделий одной гаммы.

3. Детали не должны сцепляться друг с другом в процессе хранения, перемещения и подачи на сборочную позицию. Сцепление деталей в бункерах, лотках, магазинах может быть вызвано следующими причинами: наличием заусенцев и облоя.

4. Детали для удобства ориентации должны быть симметричными или существенно ассиметричными.

5. Детали должны иметь заходные фаски. Фаски, как было показано, значительно расширяют допуск отклонения расположения поверхностей или осей устанавливаемой и базовой деталей перед их сборкой. Наличие фасок значительно облегчает попадание в резьбу при свинчивании деталей вручную.

6. Детали должны иметь поверхности, удобные для захвата рабочими органами сборочного автомата. Эти поверхности должны иметь достаточно малые отклонения расположения относительно вспомогательных баз для базирующей детали и основных баз для устанавливаемой.

В проектировании универсальной платформы, [2] которая представлена на рисунке 1 применены проектно-конструкторские решения, позволяющие использовать для её сборки РТК.

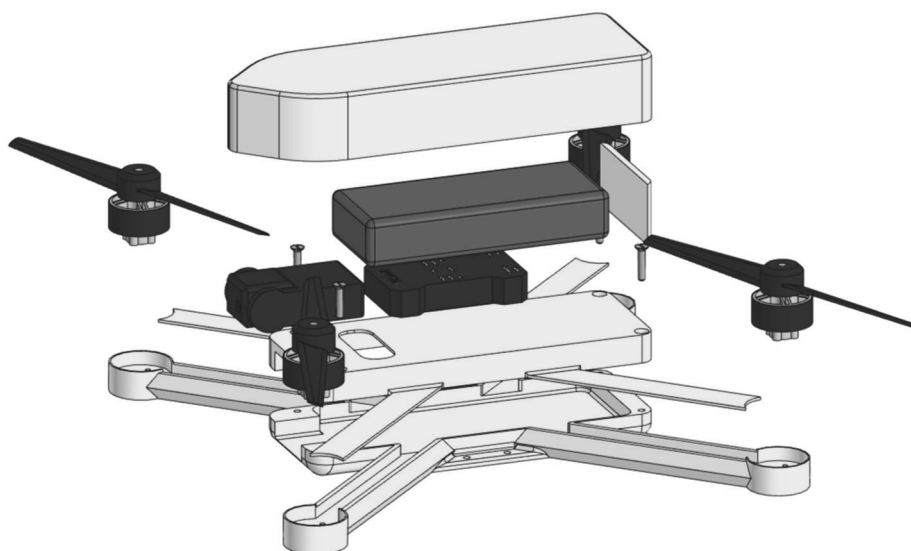


Рис.1 – Универсальная платформа БПЛА

Универсальная платформа представляет собой БПЛА роторного типа с расположением электронных компонентов и аккумуляторной батареи внутри корпуса. На корпусе расположены монтажные отверстия, позволяющие крепить модули полезной нагрузки под выполнения разных задач.

К данной конструкции применены проектно-конструкторские решения, которые представлены в таблицы 1.

Табл. 1. Проектно-конструкторские решения универсальной платформы БПЛА

№	Проектно-конструкторские решения	Основные показатели технологичности
1	• Корпус и крышка представляют собой единые детали, изготовленные с помощью технологии литья • Полётный контроллер объединён с регулятором оборотов и в конструкции отсутствуют паяные соединения	Следует сокращать число деталей в сборочной единице, путём изготовления ряда деталей как единого целого
2	• Корпусные детали предусматривают конструктивные элементы, с помощью которых осуществляется хранения в магазинах • Конструктив двигателей предусматривает хранения их в магазинах и установку с помощью захватов робота	Детали не должны сцепляться друг с другом в процессе хранения, перемещения и подачи на сборочную позицию.
3	• Корпус и крышка представляют собой симметричные детали	Детали для удобства ориентации должны быть симметричными или существенно ассиметричными
4	• В корпусе располагаются отверстия с фасками для фиксации винтами с крышкой	Детали должны иметь заходные фаски.
5	• В изготавливаемых деталях имеются места, которые позволяют перемещать их с помощью присоски на роботе • Перемещение покупных изделий осуществляется захватами на роботе	Детали должны иметь поверхности, удобные для захвата рабочими органами сборочного автомата

Внедрение предложенных решений позволяет: повысить производительность сборки, снизить себестоимость производства, обеспечить стабильность качества, сократить время вывода продукта на рынок.

Таким образом, проектирование конструкции БПЛА с учётом показателей технологичности является ключевым фактором успешного развития серийного производства в данной отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амиров Ю.Д. Технологичность конструкции изделия [Текст]: справочник / Ю.Д. Амиров. – изд. 2 перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1990. – 768 с.
2. Загидуллин, Р.С. Разработка концепции универсальной платформы беспилотного летательного аппарата на основе применения метода QFD [Текст] / Р.С. Загидуллин, А.А. Ткаченко, М.А. Михеев, А.К. Крюкова // Инновационное приборостроение. – 2024. - №4. – С. 14–21.