

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ КОПТЕР СО СКЛАДЫВАЮЩИМИСЯ ЛУЧАМИ

О.И. КАРПОВИЧ¹, Г.А. ВЕЛИЧКО²

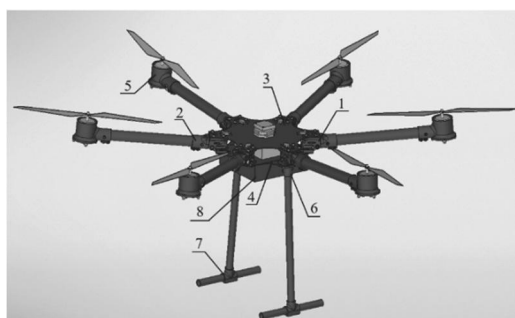
¹Белорусский государственный технологический университет

²УП «НТЦ «ЛЭМТ» БелОМО»

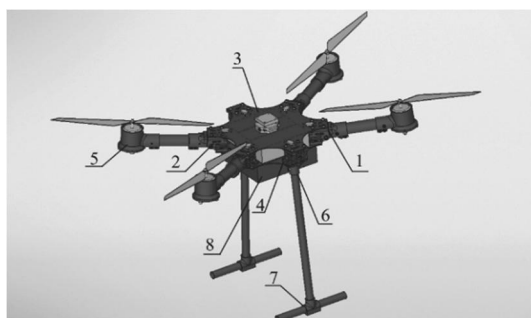
Минск, Беларусь

С каждым новым поколением беспилотных летательных аппаратов их конструкция совершенствуется и становится более сложной, а размеры и производительность увеличиваются. С развитием беспилотных летательных аппаратов возникает проблема размеров, которая затрудняет транспортировку и хранение. Поэтому для решения данной проблемы прибегают к складным вариантам несущих лучей мультикоптеров. Так же существует потребность в беспилотной технике, в которой за счет незначительных изменений, с использованием одного и того же корпуса и начинки, можно изменить назначение и выполняемые функции. В данном случае под универсальностью понимается многоцелевое использование коптера за счет оперативного изменения его конфигурации.

В работе предложена конструкция коптера, которая за счет небольших изменений конфигурации может преобразовываться из гексакоптера в квадрокоптер. Гексакоптер может применяться для обработки и орошения полей, транспортировки грузов, а также для специального использования, квадрокоптер – для проведения инспекций, мониторинга и сканирование посевных площадей и т.п.



гексакоптер



квадрокоптер

Рис.1. Конструкция универсального коптера: 1 – пластина боковая; 2 – держатель луча; 3 – пластина верхняя; 4 – пластина нижняя; 5 – держатель мотора; 6 – крепление ножки; 7 – муфта ножки; 8 – крышка батареи

Конструкция разработанного универсального коптера показана на рисунке 1. В конфигурации «гексакоптер» в конструкции предусмотрены

8 складывающихся лучей. Для складывания лучей используется специальный механизм, конструкция которого показана на рисунке 2. Преобразование коптера в конфигурацию «квадрокоптер» осуществляется за счет снятия двух центральных лучей вместе со своими механизмами складывания. При этом устанавливаются более короткие лучи. Сам корпус и основные компоненты не меняются. В таблице указаны основные характеристики коптера в обеих модификациях.

Характеристики универсального коптера

Технические характеристики	Квадрокоптер	Гексакоптер
Габаритные размеры (в разложенном состоянии), мм	895x895x550	1370x1370x555
Габаритные размеры (в сложенном состоянии), мм	442x442x507	505x505x507
Длина луча, мм	150	290
Диаметр пропеллера, дюйм	9	16
Взлетный вес, кг	до 8	до 30
Полезная нагрузка, кг	до 3	до 20

В конструкции основных несущих элементов универсального коптера использовали композиционный материал на основе эпоксидной смолы LR285 и углеродной ткани CW200. Для изготовления оригинальных деталей механизма складывания лучей, держателей двигателей, крышки батарей использовали 3Д-печать на принтере Stratasys Fortus 450mc (материал – ABS-M30 от компании Stratasys).

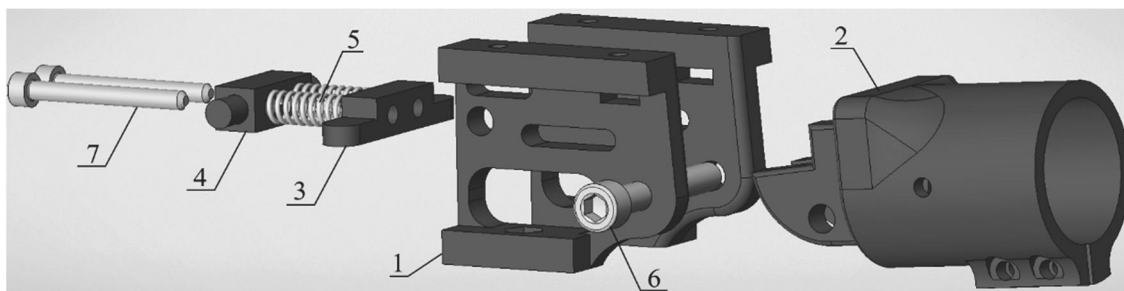


Рис.2. Конструкция механизма складывания: 1 – боковая пластина; 2 – держатель луча; 3 – бегунок; 4 – направляющая; 5 – пружина; 6 – ось

Таким образом, разработанный универсальный коптер, за счет оперативного изменения конфигурации может использоваться для различных целей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Максимцова А.В., Величко Г.А., Карпович О.И. Применение композиционных материалов в элементах конструкции беспилотных

летательных аппаратов мультироторного типа // Беспилотные аппараты «БПЛА – 2024»: сб. ст. Междунар. молодежного форума. Минск, 22–26 апреля 2024 г. / Белорус. гос. технол. ун-т; отв. за изд. И. В. Войтов. Минск: БГТУ, 2024. – с. 198–201.

УДК 620.193.28+678.07

СТРУКТУРИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ СПЛАВОВ МАГНИЯ МЕТОДОМ ПЛАЗМЕННО-ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО ОКСИДИРОВАНИЯ

И.И. КУРИЛО, А.А. КАСАЧ, Е.О. БОГДАН, А.Р. ЦЫГАНОВ
Белорусский государственный технологический университет
Минск, Беларусь

Сплавы магния привлекают большое внимание разработчиков беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) благодаря исключительно низкой плотности и высокому отношению прочности к массе. В конструкциях фюзеляжа, несущих рам, узлов шасси и некоторых элементов электроники использование магниевых сплавов позволяет заметно снизить массу аппарата, увеличить полезную нагрузку и продлить время полета при тех же энергетических ресурсах. Однако магний – коррозионно-активный металл и при эксплуатации в атмосферных или агрессивных средах он склонен к коррозии, особенно в присутствии влаги, солей и наличии электрических контактов с более электроположительными металлами. Контакт магния с алюминием, медью или сталью приводит к образованию гальванических пар и, как следствие, к ускоренному коррозионному разрушению. Поэтому в конструкциях БПЛА критически важно учитывать электрическую изоляцию сочленений и выбор совместимых материалов при стыковке компонентов [1]. Для эффективного использования магниевых сплавов при изготовлении изделий авиационного назначения их поверхность необходимо защищать коррозионностойкими покрытиями. Для особо нагруженных или критичных узлов применяют методы поверхностного упрочнения и барьерной защиты с использованием плазменно-электролитического оксидирования (ПЭО) [2].

Целью работы являлось исследование влияния параметров процесса ПЭО на структуру и защитные свойства покрытий, формируемых на поверхности магниевых сплавов WE43 в пирофосфатном электролите.