

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ЗАРЯДНАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ ЛЕТАЮЩИХ РОБОТОВ

Мухаметзянова А. И.

научный руководитель д-р техн. наук Фетисов В. С.

Уфимский государственный авиационный технический университет

Идеи построения мультикоптеров были ещё в 1920-х годах, но создать их удалось только в 2006 году немецким энтузиастам Holger Buss и Ingo Busker. Мультикоптеры относятся к числу летающих роботов с 4, 6, 8, 12 бесколлекторными двигателями с пропеллерами. В последнее время, они получили широкое распространение, ввиду своих очевидных преимуществ перед другими летательными аппаратами.

В основном, в качестве бортового источника питающей энергии для БПЛА данного типа используется аккумуляторная батарея, обеспечивающая непрерывный полет в течение 30-40 минут. Зачастую, этого времени оказывается недостаточно для выполнения поставленных перед мультикоптером задач, обычно необходимо длительное нахождение аппарата в воздухе.

Для обеспечения длительного режима непрерывного мониторинга необходимо создание организованной группы БПЛА в сочетании с использованием наземной платформы с возможностью автоматической подзарядки. Лучше всего наземную зарядную станцию организовывать в виде двухконтактного терминала, так как преимуществами такого варианта являются простота зарядки схемы и минимум потерь энергии. Наиболее эффективным способом передачи энергии от сети к аккумуляторным батареям является использование контактных площадок из токопроводящего материала, в основном из меди, покрытой специальным антикоррозионным проводящим покрытием. Основные преимущества данного способа зарядки аккумуляторной батареи над бесконтактными терминалами – максимальный КПД и наиболее простая схемная реализация.

Известна зарядная платформа, для заряда аккумуляторных батарей мультикоптера, реализованная в виде матрицы контактных площадок. Суть технического решения состоит в том, что к каждой контактной площадке присоединена схема анализаторов-коммутаторов, которые в общей массе образуют матрицу анализаторов-коммутаторов. Информация, в виде положительного или отрицательного остаточного напряжения с аккумулятора, поступает через контактные площадки на анализатор, который усиливает полученный сигнал и посылает его на коммутатор, который присоединяет к контактной площадке напряжение от источника питания с соответствующей полярностью, что обеспечивает подзарядку аккумуляторной батареи.

В данном виде исполнения контактной площадки есть возможность заряжать мультикоптеры на борту которых находятся многосекционные аккумуляторы, при этом на каждую секцию аккумуляторной батареи подается свое питающее напряжение. Это позволяет убрать с борта БПЛА балансирующее устройство, выравнивающее напряжение на секциях в процессе заряда, вследствие чего уменьшается минимальный вес самого мультикоптера, а значит и возможная полезная нагрузка.

Преимущества зарядной платформы, выполненной в виде матрицы контактных площадок:

- Высокая надежность, вследствие того что каждая контактная площадка работает автономно, и выход из строя одной не повлияет на работу других.
- Простота реализации, вследствие распространенности и доступности элементной базы.

Недостатки данного наземного зарядного терминала:

- Для реализации матрицы анализаторов-коммутаторов необходимо большое количество элементов (реле, операционные усилители) что является экономически невыгодным.
- Большое количество контактных площадок.

Предлагается создание упрощенной зарядной станции для подзарядки аккумуляторов электрических беспилотных летательных аппаратов, работающих от аккумуляторов. Данная зарядная платформа состоит из ряда параллельно расположенных пластин из проводящего контактного материала, например меди, обязательно с антикоррозионным проводящим покрытием. Пластины разделены между собой диэлектрическими вставками, выполненными в виде клиньев. Эти вставки выполнены направленными вверх, относительно зарядной платформы, немного выступающими относительно уровня пластин. Такая форма обуславливается необходимостью обеспечения 100%-го контакта БПЛА с площадкой. Таким образом, что при приземлении на разделяющий диэлектрический слой электрод шасси БПЛА скатится на контактную медную площадку, для обеспечения полноценной двухпроводной зарядки.

Вне зависимости от точки приземления БПЛА в пределах зарядной платформы, благодаря подбору определенного соотношения геометрических параметров мультикоптера и посадочной платформы, обеспечивается надежное двухконтактное соединение, необходимое для зарядки аккумулятора. Как видно из рисунка 1 а), минимум один электрод шасси в обязательном порядке имеет потенциал, отличный от потенциалов остальных электродов из-за попадания на другую контактную площадку.

«Плюс» или «минус» питания подается на борт БПЛА, где при помощи реле и ограничивающих диодов будет подаваться на соответствующий «плюс» или «минус» аккумулятора. На рисунке 1 б) показан мультикоптер, находящийся на зарядном терминале (вид на зарядный терминал сбоку), где a – это ширина пластины, b – это расстояние между электродами шасси БПЛА, δ – это ширина диэлектрической вставки. Конструктивное исполнение должно быть таким, чтобы расстояние b было чуть больше чем $(a + \delta)$. Таким образом достигается высокая надежность контакта.

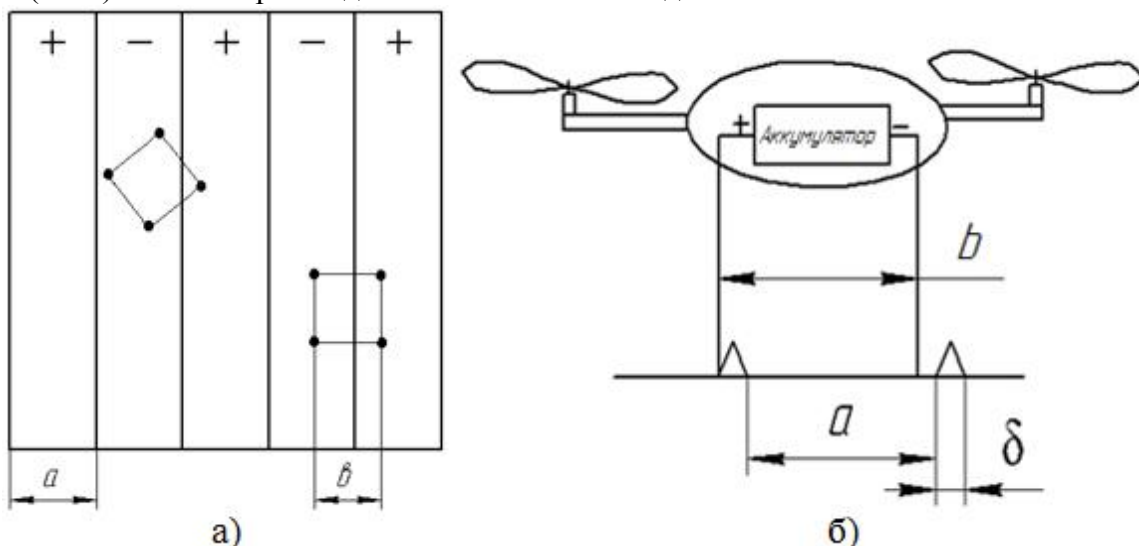


Рисунок 1 – Зарядная платформа для мультикоптера: а) вид сверху, б) аппарат на зарядной платформе

Основным преимуществом данного типа исполнения зарядной платформы является уменьшение количества используемых электронных элементов в 5-10 раз и отпадает необходимость в анализаторах, что значительно упрощает и удешевляет зарядную платформу.