

## **РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА ПЕРСПЕКТИВНОГО БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА**

*Трофименков А.Л., Карпович С.А.  
Военная академия Республики Беларусь*

К настоящему времени в Республике Беларусь создание беспилотных летательных аппаратов (БЛА) приняло характер организованного процесса научно-исследовательских и проектных работ. В рамках ГНТП (Государственной научно-технической программы) «БАК и технологии» в виде двух подпрограмм реализуются стандартные направления работ: развитие технологий, необходимых для создания БЛА, а также разработка различных вариантов БЛА.

На современном этапе продолжительность полета беспилотных летательных аппаратов ограничена в основном запасом энергии. Экспериментальные летательные аппараты, использующие новейшие инженерные решения и современные легкие композитные материалы, доказывают возможность использования небольших электродвигателей, для работы которых вполне достаточно будет энергии, вырабатываемой солнечными панелями. Перевод на солнечную энергию позволит резко увеличить время пребывания БЛА в воздухе [1]. Однако для БЛА одной только солнечной энергии недостаточно. В ночное и дневное время аппарат должен иметь запасы энергии на борту. Если самолет летит на небольшой высоте по заданной траектории, он не может всегда находиться в зоне, освещенной Солнцем, поэтому аппарат, рассчитанный на круглосуточный полет, должен обладать гибридной электрической силовой установкой, состоящей из аккумуляторов большой емкости и солнечных панелей. В этом случае аккумуляторы, максимально приспособленные к условиям полета способны подзаряжаться во время полета за счет избытка энергии солнечных батарей.

Целью настоящего исследования является разработка прототипа БЛА планерного типа из лёгких композитных материалов, небольшого размера и массы, с гибридной энергетической установкой на основе солнечных элементов питания.

Исходя из заданных параметров и требований к БЛА, был выбран тип планера. С помощью пакета SolidWorks произведён расчет значений аэродинамических сил и моментов [2].

В САД-программе SolidWorks была создана трехмерная параметрическая геометрическая модель исследуемого БЛА. В модели были максимально учтены все конструктивные особенности аппарата, обтекатель видеокамеры, выступающие за контур хвостового оперения рулевые привода и пр. Далее в САЕ-программе FloWorks были определены свойства воздушной среды, граничные условия для расчета, желаемая точность решения, геометрические размеры расчетной зоны, осуществлено численное решение задачи [3].

В процессе изготовления БЛА использованы современные композитные материалы: стекловолокно, углеволокно, эпоксидные смолы. В частности, кры-

ло планера изготовлено по технологии двухлонжеронного, с работающей обшивкой из набора нервюр различной толщины. Хвостовое оперение планера выполнено по довольно распространенной в настоящее время обратной V-образной схеме из бальзы, покрытой стекловолокном. Конструкция фюзеляжа выполнена по монококовой схеме, представляющую собой обшивку, выполненную из стекло и углепластика, подкрепленную шпангоутами. Обшивка в такой конструкции является основным работающим элементом. Для взлета и посадки на планере используется неубирающееся колесное шасси, выполненное из полосок титанового сплава с двумя парами колёс.

Разрабатываемый БЛА может быть использован в качестве носителя различной полезной нагрузки для гражданских и военных целей. Одной из основных задач, которую он может выполнять – это длительное патрулирование государственной границы в интересах пограничного комитета Республики Беларусь. Кроме этого, он может осуществлять воздушную разведку противника в интересах министерства обороны, аэрофотосъемку земной поверхности в целях мониторинга лесных пожаров в интересах министерства по чрезвычайным ситуациям.

Самолет рассчитан на беспосадочный полет в течение всего светового дня, а в случае сильной облачности либо в ночное время суток, наличие аккумуляторов позволит продолжить полет к месту дислокации. Процесс определения положения, скорости и ориентации БЛА производится на основе данных, поставляемых многоканальным ГЛОНАСС/GPS-приемником. Система навигации БЛА оснащена антенной системой, состоящей из 4-х антенн, расположенных симметрично в горизонтальной плоскости симметрии летательного аппарата (рис. 1). В качестве массива измерений используется совокупность значений разности фаз на двух главных антенных базах до каждого из видимых навигационных спутников. Применение так называемых фазовых измерений позволяет с сантиметровой точностью определить местоположение летательного аппарата в воздушном пространстве [4].

При отключенных аккумуляторах, когда самолет летит только за счет энергии солнечных панелей, его скорость достигает не более 60 км/час. При работе от аккумуляторов скорость составляет 120 км/час.

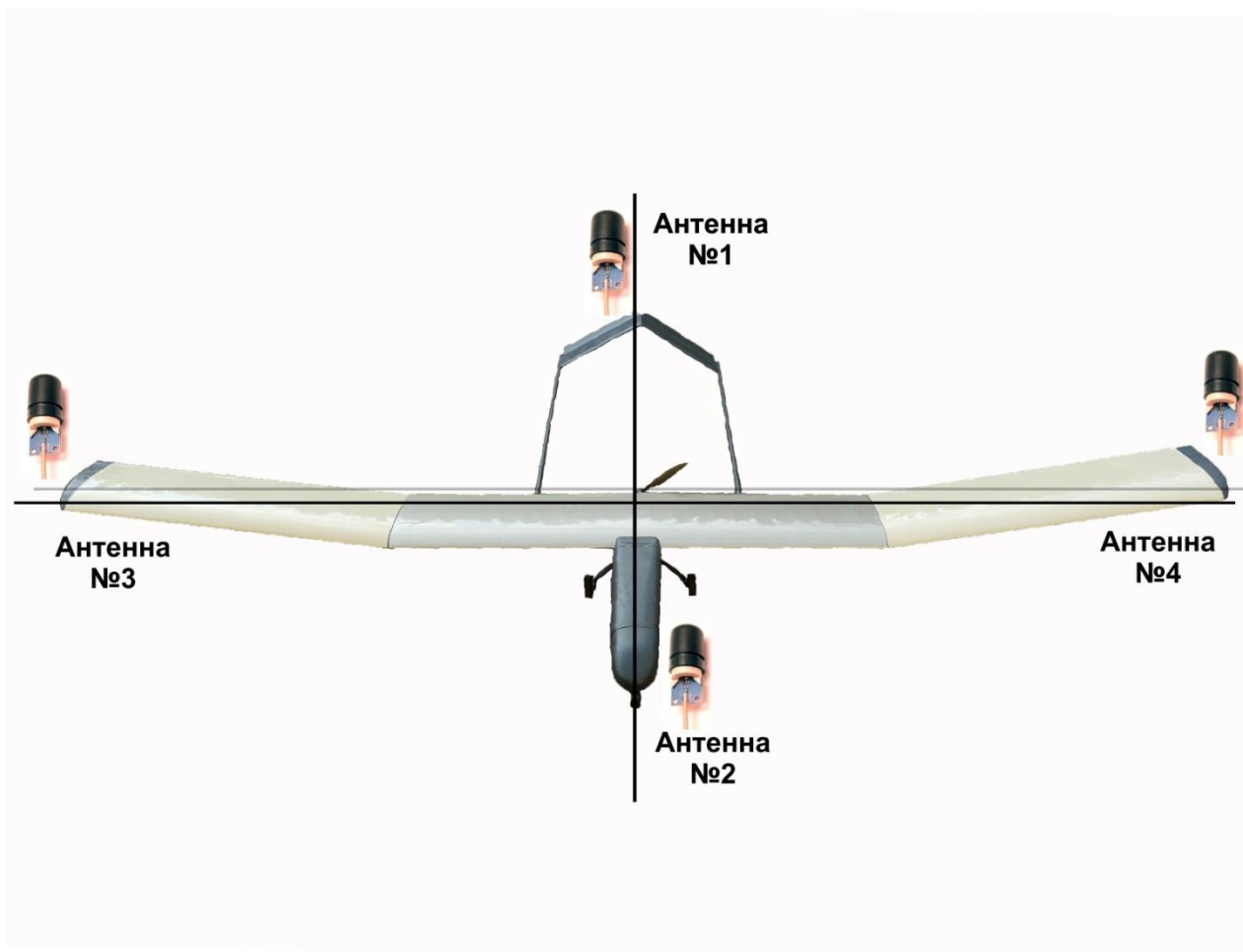


Рис. 1 – Схема расположения антенн

Совместный учет показателей аэродинамики и необходимой площади крыла для размещения солнечных элементов обусловили размах крыльев прототипа БЛА равный порядка трем метрам. На них удастся разместить около 1 кв. м. панелей из монокристаллического кремния, которые служат источником энергии. Теоретические расчеты и практические опыты показали, что с указанной площади солнечных панелей в зависимости от освещённости можно получить от 50 до 150 Вт электрической энергии.

Таким образом, для реализации концепции солнечной энергетической установки на БЛА, необходимо создать эффективную фотоэлектрическую систему питания (рис. 2). Она должна быть полностью автономной. Для обеспечения надежной работы фотоэлектрической системы в целом, она должна состоять из солнечных панелей и контроллера заряда с аккумулятором необходимой емкости.

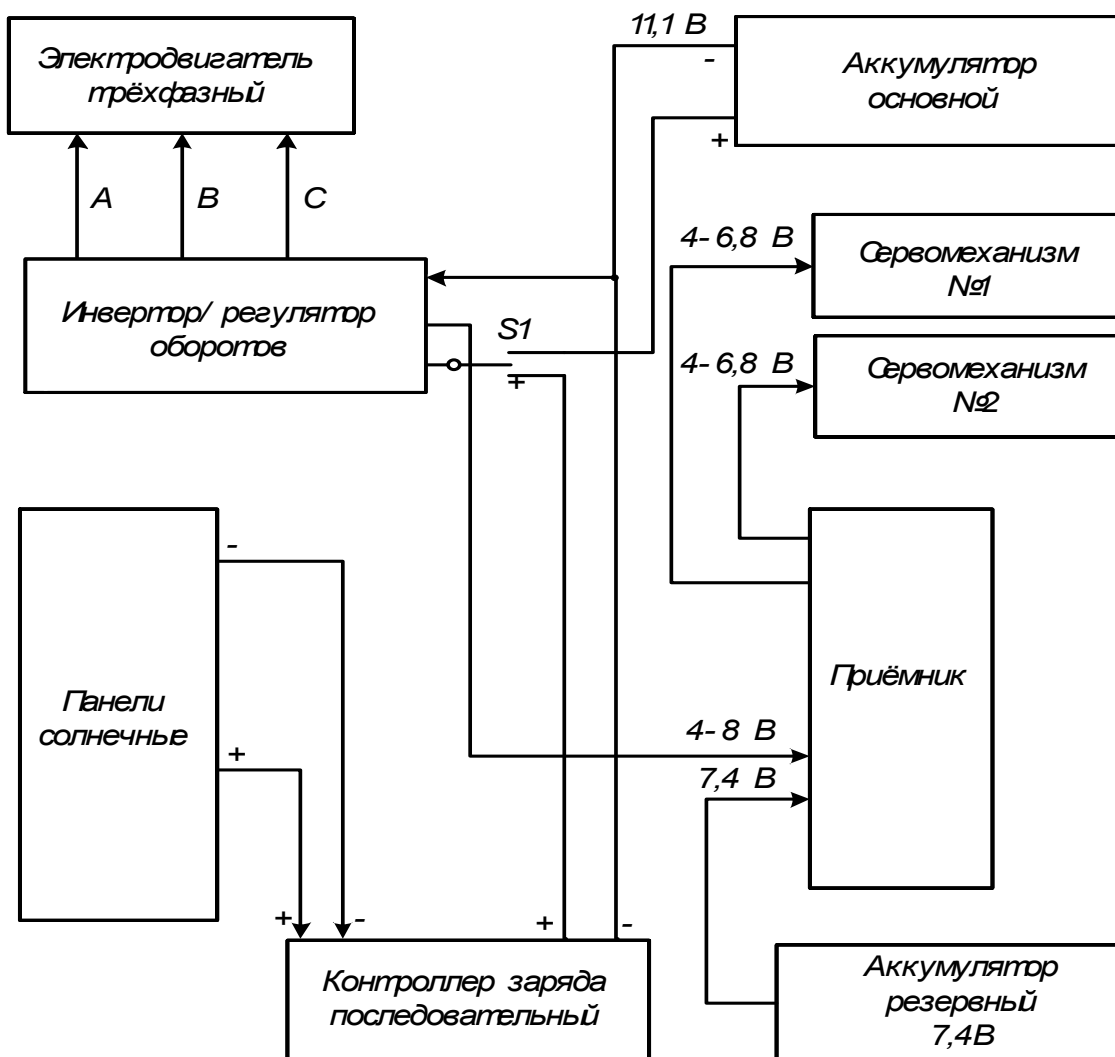


Рис. 2 – Электрическая схема энергетической установки

#### Список использованных источников

1. Полтавский А.В., Бурба А.А. Боевые комплексы беспилотных летательных аппаратов // Научно-методические материалы / под ред. А.Н. Максимова. - М.: ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2005.–145 с.
2. SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике / Алямовский А.А., Собачкин А.А., Одинцов Е.В., Харитонович А.И., Пономарев Н.Б. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 432-440 с.
3. Ушаков В.А. Анализ обтекания тел с отрывом потока в системе SolidWorks/FloWorks. CAD/CAM/CAE Observer №3(12), 2003.–32-37 с.
4. Красильщиков М.Н. Управление и наведение беспилотных маневренных летательных аппаратов на основе современных информационных технологий / Под ред. М.Н. Красильщикова и Г.Г. Себрякова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005 – 280 с.