

## РАЗРАБОТКА БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Иванов К.В., студент 4 курса

факультета авиационных двигателей, энергетики и транспорта  
Научный руководитель – Сеньюшкин Н.С., кандидат технических  
наук, доцент, зам декана факультета авиационных двигателей,  
энергетики и транспорта

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

*Ключевые слова:* беспилотный летательный аппарат, БПЛА, проектирование, система управления, электроника.

*Работа посвящена разработке беспилотного летательного аппарата, обеспечивающего транспортировку различных грузов массой до 2 кг в труднодоступные места, а также мониторинг линейных протяжённых объектов.*

**Введение.** На основании анализа потребностей рынка, была поставлена задача спроектировать и собрать беспилотный летательный аппарат способный обеспечить выполнение обширного ряда задач.

При проектировании была выбрана аэродинамическая схема «летающее крыло» исходя из ряда её преимуществ: создание подъёмной силы всей поверхности крыла, более ровная схема нагружения в поперечном сечении крыла, компактность и т.д.

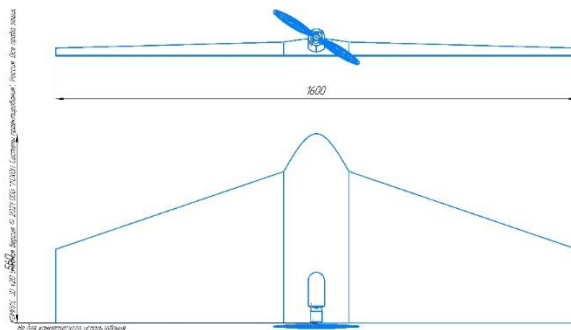


Рис. 7 – схема летательного аппарата

С целью уменьшения стоимости производства планера используются готовые решения, используемые в других наших летательных аппаратах в частности – плосковыпуклая консоль с относительной толщиной профиля 12%, размахом 700 мм и средней хордой 334 мм.

По расчётам для установки систем летательного аппарата в центроплан будет достаточно ширины в 200 мм. Из чего размах крыла составляет 1600 мм. Установка большинства элементов электроники в центроплан необходима из идеи разборной конструкции, то есть предполагается, что консоли будут съёмными для удобства хранения и транспортировки.

Для установки дополнительного отсека в центроплане под систему спасения (парашюта) носовая часть сильно вытянута и достигает 560 мм. Из чего получаем, что площадь крыла равна  $572250\text{мм}^2$ .

Расчётная масса составляет 2500 гр., крейсерская скорость полёта летательного аппарата составляет порядка 16-18 м/с, при этом крейсерское число Рейнольдса будет равно 370000.

Согласно техническому заданию аппарат должен осуществлять взлёт с рук, для чего выбрана винтомоторная группа, выдающая тяговооруженность выше единицы. Это необходимо для быстрого набора скорости и высоты. Выбранный двигатель E-flite Power 25 870kV выдаёт тягу 3700 гр. с винтом 14\*7 дюймов и 4s аккумулятором. Мощность данного двигателя равна 600 Вт.

Предполагается, что центроплан будет изготовлен по технологии FDM 3D печати пластиком PETG. Это оптимальная технология при заданных размерах. Также при проектировании можно задать все отсеки и крепёжные размеры, что упрощает монтаж компонентов. Для усиления используются трубчатые лонжероны из карбона, которые переходят в консоли для равномерного распределения нагрузки между консолями и центропланом.

Для управления бпла используется полётный контроллер Mateksys f765-wing, построенный на базе STM32, на борту которого установлены следующие датчики: барометр BMP280, два акселерометра MPU-6000 и ICM-20602, вольтмаперметр. Также дополнительно используются внешние модули с датчиком GPS,

компасом, модулем радиопередачи 433 МГц для связи с наземной станцией управления.

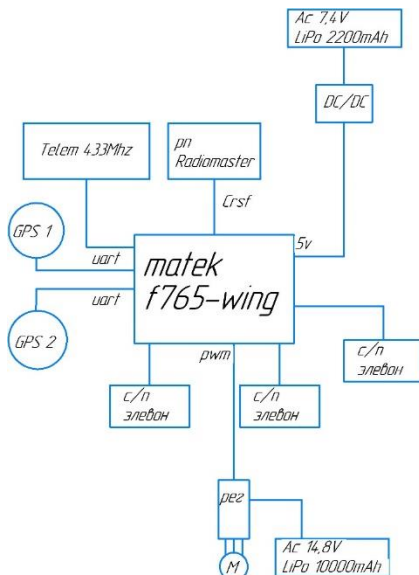


Рис. 8 – бортовое радио-электронное оборудование

Под двигатель E-flite Power 25 870kV выбраны регулятор оборотов Maytech на 40А и аккумулятор Li-Po 4s 6000 mAh 50С фирмы Vant. Для безопасности установлен второй аккумулятор 2s и подключен к полётному контроллеру через понижающий DC-DC преобразователь.

### Библиографический список:

1. Сенюшкин, Н. С. Применение композиционных материалов в конструкции БПЛА / Н. С. Сенюшкин, Р. Р. Ямалиев, Л. Р. Ялчибаева. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2011. — № 4 (27). — Т. 1. — С. 59-61. — URL: <https://moluch.ru/archive/27/2963/> (дата обращения: 05.03.2023).
2. Егер С. М. Проектирование самолетов / 1983 г. 596 стр. Учебник для вузов. Под ред. С. М. Егера. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение.

3. 2. Костин А. С., Богатов Н. В. Анализ рынка беспилотных летательных аппаратов в России и мире // ГУАП 2020. – 130 с.

## **DEVELOPMENT OF AN UNMANNED AERIAL VEHICLE**

**Ivanov K.V.**

**Keywords:** *unmanned aerial vehicle, UAV, design, control system, electronics.*

*The work is devoted to the development of an unmanned aerial vehicle that provides transportation of various cargoes weighing up to 2 kg to hard-to-reach places, as well as monitoring of linear extended objects.*