

Определение эффективной конструкции высокоскоростного квадрокоптера

Научный руководитель – Воробьёв Сергей Германович

Сорока Никита Владимирович

Студент (магистр)

Восточноукраинский национальный университет имени Владимира Даля, Луганск,
Украина

E-mail: winterevil@ya.ru

На сегодняшний день широкое распространение получили квадрокоптеры - летательные аппараты с четырьмя винтами [2]. Квадрокоптер, за счет своей крестообразной конструкции рамы, на которой размещаются двигатели, является более стабильным в воздухе, чем другие пропеллерные аппараты, в частности, вертолёт [3]. Квадрокоптер является самым маневренным вертикально взлетающим летательным аппаратом [1].

Целью настоящей работы является разработка наиболее эффективной конструкции квадрокоптера, позволяющей развивать как можно большую скорость полёта. Максимальная мгновенная скорость квадрокоптера на данный момент - 289,04 км/ч [5]. Такую скорость развил дрон DRL RaceX, весом 800 граммов. Он содержит аккумулятор емкостью 1300 мАч, 4 электродвигателя, каждый из которых достигает 46 000 об/мин.

В случае квадрокоптеров аэродинамика корпуса или рамы не имеет значения, поэтому первый, и ключевой, параметр, определяющий высокую скорость квадрокоптера - его вес [4]. Чем меньше вес квадрокоптера, тем более маневренным и быстрым он будет. Набор комплектующих для скоростного квадрокоптера минимален. Для достижения минимального веса рамы квадрокоптера необходимо использовать цельноформованные пустотелые рамы из карбона. Недавно, стандартом гоночного квадрокоптера был размер 250 мм. Сейчас наиболее эффективным размером рамы будет 200-210 мм, так как комплектующие становятся все меньше и легче. При таком размере все комплектующие уместятся на корпусе, и квадрокоптер все еще обладает достаточной стабильностью в воздухе.

Весьма важные параметры - правильный подбор моторов и винтов [6]. В моторах основные потери задают минимальную потребляемую энергию и ограничивают максимальную мощность, которую способен выдать мотор не перегревшись. Таким образом, необходимо использовать моторы максимально возможной мощности, ориентируясь при этом на минимальный потребляемый ток. Важным элементом конструкции является винт. Винты малого диаметра обладают более низкими показателями эффективности г/Вт, но маленькие винты более динамичны и позволяют быстро набрать скорость. Увеличение, в определенных пределах, шага винта также добавит скорости. Увеличение количества лопастей винта увеличивает тяговые способности квадрокоптера, поэтому наиболее рационально использовать двухлопастные винты.

В результате настоящего исследования была разработана эффективная конструкция высокоскоростного квадрокоптера. Проведено исследование характеристик комплектующих и выявлены параметры, определяющие высокую скорость.

Источники и литература

- 1) Маматов А.Г. Разработка математической модели и системы стабилизации квадрокоптера // Сборник тезисов докладов конгресса молодых ученых. Электронное издание. М, 2015.

- 2) Миронова И.В. Система управления беспилотным летательным аппаратом // XLII академические чтения по космонавтике М, 2018. С. 313-314.
- 3) Яценков В.С. Твой первый квадрокоптер: теория и практика // М, 2016.
- 4) Квадрокоптер своими руками: <http://nevler.com/>
- 5) Популярная механика: <https://www.popmech.ru/>
- 6) Geektimes: <https://geektimes.ru/>