

УДК 629.7.021

Особенности устройства дронов

Амелин Т.М., Жуковская П.Д.

Научный руководитель – ст. препод. МИХАЛЬЦЕВИЧ Г.А.

У каждого человека часто появляется желание посмотреть на поверхность земли с высоты птичьего полета, не будучи летчиком и не потратив довольно больших денег на билеты на перелет на самолете или вертолете. Технический прогресс, выражающийся в миниатюризации компонентов электронной, оптической и микропроцессорной техники и современного программирования позволяют реализовать эти желания. По телевидению, интернету, на специализированных выставках и магазинах можно увидеть возможности небольших радиоуправляемых многолопастных вертолетов с видеокамерами, обладающих большими возможностями. В общем, они получили название – дроны. Общим термином для летающих дронов является слово «Мультикоптер». Это летающие аппараты, которые приводят в движение пропеллеры, расположенные в верхней части корпуса. Рассмотрим, как они устроены, работают и летают.

Дроны, с четырьмя винтами, получили название «квадрокоптеры». Моторы у них работают попарно. У них 1 и 3 мотор работает по часовой стрелке, а 2 и 4 против неё. Благодаря этому достигается устойчивое и равномерное движение. Полет дрона по осям возможен за счет замедления работы одной пары, и ускорения другой пары пропеллеров.

К основным составляющим квадрокоптера относятся следующие детали:

Рама несет на себе все узлы и крепления, кроме того, от него зависит аэродинамика дрона. Рама квадрокоптера – это крестовины с идущими от неё своеобразными шасси для посадки, часто называемыми «ногами».

Материалы рамы должны быть легкими и прочными. Их изготавливают из карбона, алюминия или некоторых специальных пород дерева. По технологии изготовления рама может быть стационарной и складной. Стационарная рама не имеет никаких особенностей. Складной дрон занимает меньше места, и он удобен при его переноске и хранении.

Различается конструкция рамы и по положению крестовины – бывают симметричные и асимметричные. Если с симметричными всё понятно, то у асимметричных камера смещается вперед, ближе к носу.

Чаще всего на рамы, в качестве «ног», крепятся «лыжи» для смягчения посадки или удара о землю. В недорогих квадрокоптерах, вместо «лыж», могут быть лишь резиновые насадки, надетые на посадочные стержни. Это менее надежно при посадке.

Полетный контроллер – это «мозг» дрона. Он запрограммирован на обработку различных сигналов, поступающих с дистанционного пульта оператора и установленных на нем датчиков. Чем больше сигналов контроллер может обрабатывать, тем более универсальным является дрон. При помощи специальных шлейфов полетный контроллер соединен с каждым из четырех двигателей, что позволяет подавать на них управляющие сигналы для совершения маневров и непосредственно пилотирования.

К полетному контроллеру подключается набор различных датчиков (*GPS*, гироскопы, барометр, акселерометр и т.д.), которые передают ему свои показания. Обратная связь с оператором осуществляется с помощью специального передатчика, установленного на корпусе дрона.

Базовый состав полетного контроллера следующий:

- главный процессор – отвечает за обработку команд;
- гироскоп – датчик для определения положения дрона в пространстве;
- барометр – устройство, для определения высоты нахождения аппарата;
- акселерометр – устройство, для анализа ускорения устройства в трех мерном пространстве (x, y, z);
- стрелка направления – указывает направление, в котором должен лететь дрон;
- *GPS*-навигатор – определяет местоположение дрона;

- *Wi-Fi* – для связи с устройством экрана пульта управления оператора (планшетом, смартфоном, ПК и др.);
- ОЗУ – для хранения всех этих данных и быстрого доступа к ним центрального процессора.

Так же существуют более совершенные и дорогие версии, оснащенные датчиками препятствий, ограничением отдаления от оператора, мягкой посадкой при заданной разрядке аккумуляторов и так далее.

Двигатели для квадрокоптера. Необходимо 4 совершенно одинаковых электромотора, обычно со скоростью вращения вала в пределах 800-1200 об/мин (для гоночных квадрокоптеров – 2200-2300 об/мин).

Пропеллеры для квадрокоптера. Одна из главных деталей, винты необходимы для создания аэродинамической подъемной силы, без которой дрон не может подняться в воздух. Важную роль играет форма лопастей, от которой зависят аэродинамические свойства дрона. Сами крылья, движутся, создавая подъемную силу. Вращаются попарно в разные стороны с разной скоростью, для получения нужного направления движения. Выбирают винты с узкими лопастями, изготовленные с малым шагом. Разные цвета винтов помогают визуализировать обозначения передней и задней частей дрона.

Аккумуляторная батарея должна быть качественной, небольших размеров и легкой. От ее емкости (выраженной в ампер на час) зависит максимальная высота, на которую дрон может подняться, а также дальность и время полета. Для увеличения времени использования дрона в течение дня оператор может иметь запасные заряженные аккумуляторы.

Для размещения видеокамеры у дрона имеются специальные подвесы, представляющие собой подвижные механизмы шарнирного типа. Они должны обеспечить надежную фиксацию видеокамеры и постараться избавиться ее от вибрации, что положительно скажется на качестве получаемой с камеры изображения, а так же на время службы ее компонентов. Полученные с помощью видеокамеры изображения с помощью специальной технологии *FPV* (дословный перевод – «взгляд от первого лица») транслируются на пульт управления оператора, смартфон, планшет или другое устройство вывода для удобства пилотирования.

Дроны с тремя винтами называется «трикоптер». Они имеет три двигателя и пропеллера, расположенных на 3-х лучах. По сравнению с квадрокоптером они более сложны в конструировании и управлении.

Дрон с 6 и 8 винтами называется соответственно «гексакоптер» и «октакоптер». Эти аппараты имеют более сложную конструкцию. Они появились для того, чтобы осуществлять высококачественную съемку на профессиональные фото- и видеокамеры. Таким дронам необходимы мощные двигатели, емкие аккумуляторы и надежные подвесы.

Количество винтов у дрона неограниченно и может быть 10 и более.

Дроны могут иметь различное предназначение: для развлечения детей и взрослых, для наблюдения за природой, для нахождения полезных ископаемых, участвовать в соревнованиях по гонкам.

Масса дронов может колебаться от нескольких сот грамм до десятков килограмм, а размеры – от нескольких сантиметров до нескольких метров в диаметре. Однако, несмотря на все многообразие, общие принципы функционирования дронов одинаковые.

Для специалистов с хорошими инженерными знаниями и страстью к этим летающим устройствам, имеется специализированный ресурс (*ecalculator.ch*), намного облегчающий разработку дрона с заданными параметрами.

Интеллектуальные дроны, оснащенные навигационным и спутниковым контролем, при соответствующей подготовке места отправления и посадки могут выполнять функции курьера по доставке различных предметов. С помощью их можно обнаруживать место пожара в лесах и нахождения заблудившихся людей.

Литература

1. www.vco.su/gadzhety/kak-ustroen-dron