

С ВЫСОТЫ ПТИЧЬЕГО ПОЛЕТА

Михаил Львов

Как известно из истории человечества, людей издавна не оставляла мысль научиться летать. Эскизы летательных аппаратов встречаются еще у Леонардо да Винчи, а попытки сделать некое подобие крыльев, чтобы взлететь, с завидной регулярностью предпринимались энтузиастами, которых поначалу считали в лучшем случае чудаками, а в худшем – сумасшедшими или одержимыми бесом.

Но энтузиасты оказались правы – летать люди научились. Сначала на аппаратах легче воздуха, то есть на воздушных шарах и их более совершенной модификации – дирижаблях, а потом и на аппаратах тяжелее воздуха – самолетах и вертолетах.

Так уж получилось исторически, что бурное развитие авиации в начале XX века совпало по времени с не менее бурным развитием кинематографа. Съёмочные камеры стали меньше и легче, благодаря чему появилась возможность брать их с собой в кабину аэроплана и вести съёмку с воздуха. Правда, ни о каких особых приспособлениях, кроме самого кинооператора, речи не шло – просто садился в кабину и снимал с рук. Тем не менее, невзирая на нестабильность кадра и не очень высокое качество изображения, съёмка с высоты птичьего полета стала одним из

или фюзеляжем самолета либо вертолета. С их помощью стало возможным получать изображение, не менее стабильное, чем при съёмке на земле с использованием штатива или иной устойчивой платформы, и обеспечивающее то самое эмоциональное воздействие на зрителя, которого нельзя достичь никакими иными средствами. Однако не обошлось и без ограничений. Во-первых, сама по себе подвесная система с гиростабилизированной панорамной головкой – это очень дорогое удовольствие. А в сочетании с необходимостью аренды подготовленного соответствующим образом летательного аппарата, да еще в комплекте с опытным пилотом, кинооператором воздушной съёмки и техническими специалистами, аэросъёмка становилась привилегией режиссеров, располагающих внушительными бюджетами. Либо, если речь идет о теле-

параты за очень короткий срок превратились в очень эффективное техническое средство, широко используемое в современном теле- и кинопроизводстве. Настолько широко, что власти некоторых стран, например, США, вынуждены были ввести серьезные ограничения на использование мультикоптеров в связи с тем, что повальное их применение стало небезопасным как для самих пользователей, так и, в первую очередь, для окружающих людей. Но об этом вкратце чуть ниже, а пока немного о конструкции дронов.

Ситуация кардинально изменилась с появлением миниатюрных цифровых камер, а также благодаря качественному скачку в развитии многвинтовых радиоуправляемых летательных аппаратов – мультикоптеров, или дронов. Немалую роль сыграли и современные средства радиуправления и передачи сигналов видео и звука по радиоканалу.

С камерами уже все понятно, радиосистемы передачи данных – отдельная тема, так что ниже речь пойдет именно о дронах. Еще несколько лет назад воспринимавшиеся не иначе, как игрушки, эти летательные а-



Миниатюрный квадрокоптер с камерой, встроенной в фюзеляж



Гиростабилизированная съёмочная система, подвешенная под фюзеляжем вертолета

видении, была доступной только для крупных телевизионных сетей, обладающих достаточными средствами для приобретения вертолетов с подвесными стабилизированными камерами для съёмки горячих новостей.

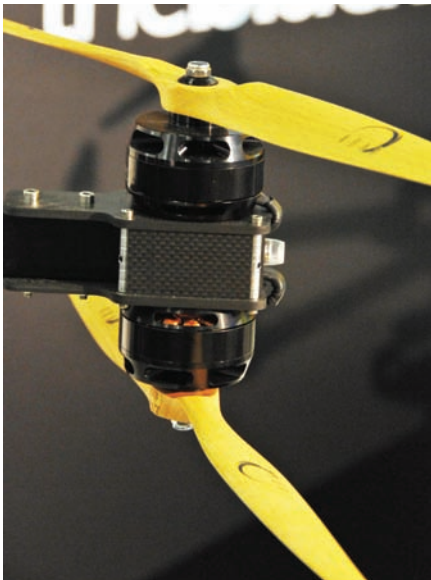
Второе ограничение – внушительные размеры летательных аппаратов, что не позволяло реализовать все замыслы в полной мере. Ведь, к примеру, самолеты и вертолеты малоприменимы в условиях плотной городской застройки. Поэтому часто приходилось ограничиваться эффектными пролетами вдоль автомобильных шоссе и в относитель-

излюбленных приемов как кинооператоров, так и режиссеров. Что уж говорить, что такие кадры получили признание и у зрителей.

А раз так, то и развитие технических средств, позволяющих улучшить качество съёмки с летательного аппарата, не заставило себя долго ждать. В итоге на несколько десятилетий доминирующими в сфере аэросъёмки стали гиростабилизированные платформы, подвешивавшиеся под крылом



Обучение навыкам аэросъёмки в начале XX века



Встречно вращающиеся винты – каждый со своим мотором

одну сторону, а вторая половина – в другую. А вместо очень сложного механизма управления несущим винтом применили раздельное изменение скорости вращения каждого из моторов, что позволяет менять высоту полета, его направление, крен и выполнять поворот аппарата вокруг своей оси. Следует отметить, что есть и конструкции, в которых встречно вращающиеся винты располагаются соосно, но закреплены на осях разных двигателей.

Этот подход определил и минимальное число моторов (винтов) для надежного полета и эффективного управления – четыре. Есть дроны с шестью, восемью винтами и даже более. Понятно, что увеличение числа винтов усложняет, утяжеляет и удорожает конструкцию, зато позволяет повысить грузоподъемность, улучшить эффективность управления и повысить плавность совершаемых маневров.

Подавляющее большинство современных мультикоптеров в качестве силовой установки имеют комплект электродвигателей, а потому часть нагрузки, помимо несущей конструкции, составляет аккумуляторная батарея. В настоящее время батареи очень эффективны и обеспечивают довольно длительное время полета – от 10 мин и более. Однако следует иметь в виду, что такой режим полета, как свободное планирование, для квадрокоптера недоступен – стоит моторам остановиться или снизить обороты ниже критического значения, и аппарат камнем падает вниз. Поэтому система питания – один из важнейших элементов дрона, требующий пристального внимания.

Что касается установки камеры, то тут может применяться как фиксированный подвес, когда функции устройства панорамирования выполняет сам дрон, так и моторизованная опорно-поворотная платформа, например,

типа лиры. В последнем случае дрон может просто висеть в заданном месте, а все манипуляции с камерой выполняются посредством моторизованного подвеса. Это с точки зрения пилотирования и съемки, несомненно, куда удобнее и проще. Впрочем, тут ничего особенного нет – чем совершеннее техника, тем проще с ней работать. При условии, что руки и голова у специалиста растут оттуда, откуда надо.

Ну а поскольку оператор не может подняться в небо вместе с дроном, предусмотрена радиосистема для передачи сигнала видео с камеры на монитор, расположенный на земле. Чаще всего передается компрессированный сигнал, предназначенный только для визуального контроля съемки, а запись изображения в полном разрешении выполняется на носитель камеры или на подключенный к ней внешний рекордер. Кстати, в последнее время на мультикоптеры все чаще устанавливают камеры 4K.

Если есть необходимость дать снимаемое изображение в прямой эфир, — есть и такая возможность, благо современные радиосистемы достаточно компактны и легки и обладают достаточной мощностью радиопередачи. Следует подчеркнуть, что речь идет именно о видеосигнале, поскольку шум винтов, очевидно, исключает фиксацию, запись или передачу звука. Если только не требуется использовать сам шум винтов в качестве звукового сопровождения. Естественно, есть и модули дистанционного управления параметрами камеры и оптики.

Теперь о не технических проблемах, которые где-то уже возникли, а где-то обязательно возникнут по мере повышения интенсивности применения дронов. Суть в том, что мультикоптер, несущий камеру, имеет определенную массу и поднимается на довольно внушительную высоту – до нескольких сотен метров. В случае отказа силовой установки (а такое может быть, ведь техника есть техника) несложно подсчитать, какой энергией будет обладать падающий дрон у земли. Ее вполне достаточно чтобы покалечить и даже убить человека, нанести серьезный ущерб имуществу. Далее, можно представить себе ситуацию, когда одно и то же событие снимают несколько телекомпаний, и каждая из них хочет использовать дрон. Толчея в воздухе гарантирована, а столкнувшись, дроны начнут падать как спелые плоды с дерева. Да и само управление дроном требует определенных



Большой дрон с моторизованным подвесом для камеры

навыков, основные из которых присущи в основном пилотам, даже если у них есть всего лишь любительская лицензия.

Все эти проблемы – вовсе не плод фантазии автора. В США, к примеру, уже разработаны очень жесткие правила применения дронов, определяющие, в частности, что дроном может управлять только тот, у кого есть хотя бы любительская лицензия пилота, сам дрон не может подниматься выше определенной высоты, а перед использованием аппарата в конкретном месте нужно получить разрешение. И это лишь некоторые из правил, уже действующих в США.

Вероятно, каждая страна в итоге придет к необходимости разработки собственного варианта воздушного кодекса для мультикоптеров. А сами эти аппараты уже становятся неотъемлемой частью средств производства контента, открывая для его создателей горизонты, о которых ранее можно было лишь мечтать.



Использование дрона телекомпанией CBS

Дроны 3DRobotics

По материалам 3DRobotics



Компания 3DRobotics ведет свою фактическую историю с 2007 года, когда один из лучших авторов «Нью-Йорк Таймс» и главный редактор журнала Wired Крис Андерсон (Chris Anderson) построил у себя дома свой первый дрон. Сделал он это вместе со своими детьми, используя детали конструктора «Лего». Далее последовало создание сайта DIYDrones.com, через который Крис познакомился с Джорди Муньосом (Jordi Muñoz), на тот момент 19-летним выпускником колледжа и одновременно вундеркингом в области электроники. Он дождался вида на жительство в США, а попутно создал из деталей пульта ДУ Nintendo Wii полнофункциональный автопилот для дрона.

В итоге в 2012 году была создана компания 3DRobotics, где Крис стал исполнительным директором. Под его руководством была создана открытая платформа Pixhawk для автопилота, получившая признание таких серьезных организаций, как NASA. Pixhawk используется во всех дронах 3DR.

По-настоящему компания вышла на рынок дронов в 2014 году, представив модели IRIS и IRIS+. А в нынешнем году состоялся дебют мультикоптера Solo, в котором сочетается столько всего, что и перечислить сложно. Но об этом – ниже.

IRIS+

Это четырехвинтовой аппарат, в котором применена платформа автопилота Pixhawk, обеспечивающая автоматизированный полет дрона в соответствии с командами, получаемыми от пульта ДУ, причем с четкой двухосевой стабилизацией камеры, подвешенной на турели снизу.

Сам по себе этот БПЛА столь же прост, сколь эффективен. Управлять его полетом можно вручную либо перевести его в режим 3PV™ Follow-Me, когда все происходит автоматически. Весь план полета создается с помощью ПО для планшета. В соответствии с этим планом затем и выполняется полет.



Квадрокоптер IRIS+

Основные характеристики IRIS+:

- ◆ время полета – 16...22 мин;
- ◆ полезная нагрузка – 400 г;
- ◆ встроенные светодиоды для оповещения о проблемах;

- ◆ контроллер ДУ с отображением телеметрии полета;
- ◆ винты с самофиксирующимся резьбовым креплением.

Подготовить IRIS+ к полету очень просто – достаточно установить винты, зарядить аккумуляторную батарею и определиться с управлением. Оно может быть ручным с помощью контроллера ДУ или автоматизированным от компьютера типа Mac, PC или на базе Android.

Продумана и защита коптера – он способен автоматически приземлиться, а также вернуться в точку отправления, если случайно потерял связь с управляющим устройством или уровень заряда батареи близок к критическому.

X8+

Модель X8+ – своего рода «рабочая лошадка» в ассортименте компании. Этот восьмивинтовой аппарат (по два соосных винта на четырех несущих балках) годится для решения любой задачи. Время полета – до 15 мин, грузоподъемность – как минимум 800 г. Возможна нагрузка до 1 кг, но при этом время полета сократится.

Основные характеристики X8+:

- ◆ батарея – 14,8 В, 10 Ач, масса 803 г;
- ◆ программная платформа автопилота – Pixhawk v2.4.5;
- ◆ прошивка автопилота – ArduCopter 3.2;
- ◆ модуль GPS;
- ◆ рабочая частота системы радиопередачи – 915 или 433 МГц;
- ◆ электромоторы – SunnySky V2216-12 KV800 II;
- ◆ контроллер – FlySky FS-TH9X с модулем телеметрии FrSky;



Восьмивинтовой аппарат X8+

- ◆ рама – X-образная;
- ◆ размеры – 350×510×200 мм;
- ◆ масса с батареей – 2,56 кг.

В комплект, помимо самого аппарата, входят контроллер управления, батарея и зарядное устройство, наземная радиостанция с адаптерами USB и для устройства Android.

Solo

Коптер Solo – это на сегодня вершина творчества компании 3DRobotics. Пока он продается только в США, да и то по предварительным заказам. Это, как утверждают создатели аппарата, первый в мире «умный» дрон, «заряженный» двумя компьютерами с тактовой частотой 1 ГГц каждый.

Умным дроном очень легко управлять. Благодаря таким функциям, как полет по нажатию кнопки, и режиму Smart Shots с компьютерной поддержкой, Solo позволяет легко выполнять аэросъемку фото и видео. Кроме съемки, этот аппарат обеспечивает потоковую передачу HD-видео с камеры GoPro прямо на мобильное устройство пользователя (дистанция передачи – до 800 м), что на сегодня является уникальным и ни одним другим аналогичным БПЛА пока не делается. Нужно иметь в виду, что для работы с Solo требуется планшетный компьютер или смартфон, которые в комплект поставки не входят.

Этот квадрокоптер «заточен» под камеру GoPro и именно в комплекте с ней он максимально эффективен. Из полезных возможностей Solo (помимо основных), следует отметить такие, как полет по линейной траектории (режим Cable Cam), следование



Квадрокоптер Solo и контроллер управления им

за мобильным устройством пользователя (функция Follow Me), выход HDMI на передатчике, приложения для мобильных терминалов на Android и iOS, возврат на точку вылета в случае нештатной ситуации (режимы Return Home и Safety Net) и ряд других.

Чтобы расширить возможности съемки, можно приобрести дополнительную турель Solo, подвешиваемую на коптер снизу.

3DRobotics

Web: 3drobotics.com

Летательные аппараты Aerial Technology

По материалам Aerial Technology

ATI Aerial Technology
INTERNATIONAL

Американская компания Aerial Technology представляет собой своего рода концентратор, собирающий на единой площадке все, что нужно для аэросъемки. Это и дроны, и камеры, и приспособления, и запасные части, и многое другое. Но компания и сама выпускает ряд БПЛА, правда, делает это в основном штучно и по заказу. Однако в нынешнем глобальном мире это не проблема, и пользователь из России вполне может заказать себе дрон в США, пусть даже с определенными проблемами при доставке. Но логистика пусть останется тем, кто в ней хорошо разбирается, а ниже приводится краткая информация о выпускаемых компанией летательных аппаратах.

Коптер ATI AGHELI изготавливается по предварительному заказу, благодаря чему пользователь имеет возможность заранее высказать свои пожелания и предусмотреть все необходимые опции.

По компоновке аппарат представляет собой классический вертолет с двумя винтами – несущим и компенсационным. Корпус изготовлен из авиационного алюминия и углепластика. Длина вертолета – 1,56 м, высота – 0,48 м, масса – 7,25 кг. Длина лопасти несущего винта – 830 мм. В отличие от многих дронов, силовая установка AGHELI – это двухтактный двигатель внутреннего сгорания объемом 26 см³, топливом для которого служит бензин.

Полной заправки бака хватает примерно на 3 ч полета, но время его варьируется в зависимости от нагрузки. Вертолет способен развить скорость до 88 км/ч, а дальность беспосадочного полета составляет 265 км.

Модульная конструкция подвеса для камеры и его крепления к фюзеляжу позволяет навешивать на вертолет разнообразное оборудование. И хотя основная область применения ATI AGHELI – вовсе не кино или телевидение, вертолет можно успешно использовать и здесь, но больше, конечно, для кино.

Управлять аппаратом можно с планшетного компьютера или ноутбука, а также с помощью контроллера.

Тем, кто хочет выполнять аэросъемку с применением камер типа Red Epic, Canon C300 или Sony FS700, следует обратить внимание на восьмивинтовой мультикоптер Thor X4. Он на сегодня самый совершенный в ассортименте компании из всех, адресованных именно



Вертолет ATI AGHELI



Октокоптер Thor X4

медиаотрасли. Аппарат оптимизирован для профессионального применения в кино и может оснащаться стабилизированной камерной платформой Gremsy StabiH14. Кроме того, на борту аппарата можно установить передатчик, обеспечивающий потоковую доставку HD-видео на терминал оператора, находящегося на земле.

Основные характеристики Thor X4:

- ◆ тип летательного аппарата – коаксиальный октокоптер;
- ◆ материал несущей конструкции – углепластик с алюминиевыми соединительными элементами;
- ◆ собственная масса – 15,5 кг;
- ◆ длина (между концами винтов) – 1,48 м;
- ◆ высота – 0,73 м;
- ◆ силовая установка – электромоторы;
- ◆ питание – две батареи общей емкостью 22 Ач;
- ◆ время полета – не менее 15 мин;
- ◆ максимальная скорость – 56/67 км/ч (с нагрузкой 4,5 кг/без нагрузки).

И еще один аппарат ATI, заслуживающий внимания, это SKY HERO SPY 600mm – шестивинтовой коаксиальный мультикоптер, тоже изготавливаемый по предварительному заказу. Аппарат легкий, изящный и, если можно так выразиться, «шустрый». Несущую раму образуют три 600-мм балки, расположенные под углом 120° друг к другу. На концах балок закреплено по два встречно вращающихся двигателя с винтами. Такая компоновка позволила получить компактный, но мощный летательный аппарат. А при транспортировке две балки из трех складываются, за счет



Sky Hero Spy 600mm

чего уменьшается занимаемая аппаратом площадь. Для управления Sky Hero Spy применяется автопилотная платформа Pixhawk компании 3DRobotics. В качестве терминала управления можно использовать планшет на Android с приложением DroidPlanner 2.

Sky Hero Spy может оснащаться подвесом для камеры GoPro, а также системой радиопередачи сигнала со встроенным в приемник 7" HD-монитором. Питание моторов и остальных систем осуществляется от батареи емкостью 6,5 Ач.

Есть и другие модификации Sky Hero Spy, различающиеся размерами, например, Sky Hero Spy 750 мм, у которой длина балок составляет 750 мм.

Aerial Technology
Web: www.aerialtechnology.com

Мультикоптеры Aeronavics

По материалам Aeronavics



Новозеландская компания Aeronavics выпускает довольно широкий спектр дронов, структурированный по грузоподъемности летательных аппаратов. По классификации Aeronavics есть пять категорий аппаратов по их способности нести полезную нагрузку: 0...250 г; 250...500 г; 500...1000 г; 1...1,9 кг; 1,9...5,0 кг. Ниже рассматриваются дроны именно в соответствии с этой классификацией.

В первой, наилегчайшей весовой категории компания выпускает два аппарата серии Airframe: BOT Ti-QR и CX-600 Titanium (оба четырехвинтовые).



Модель CX-600 Titanium с герметичным колпаком, защищающим электронные компоненты аппарата

Компоненты лучше защищены от влаги и пыли, а сама модель имеет убирающееся шасси, что облегчает транспортировку аппарата. Валы несущих двигателей расположены на воображаемой окружности диаметром 670 мм, что позволяет использовать пропеллеры длиной до 14".

Сравнительные характеристики этих дронов приведены в таблице.

В категории 250...500 г мы видим те же «лица» (BOT Ti-QR и CX-600 Titanium) плюс еще один БПЛА – Airframe XM-6 Ti-QR. Он, как и CX-600, относится к классу профессиональных устройств, но более функционален и имеет не четыре, а шесть винтов. Помимо этого, аппарат обладает такой дополнительной возможностью, как быстросъемная платформа для камеры.

Далее следует категория 500...1000 г, тоже состоящая из трех моделей: Airframe XM-8 Ti-QR, Airframe SkyJib-X4 Ti-QR и Airframe SkyJib Super-6 Ti-QR.



Квадрокоптер Airframe BOT Ti-QR

BOT Ti-QR – это компактный роботизированный летательный аппарат для таких приложений, как аэросъемка спортивных событий, природных пейзажей и т.д. Аппарат невелик по размерам, легок, его углепластиковые 15" пропеллеры приводятся в движение высокоэффективными электродвигателями промышленного уровня. Аппарат способен нести легкую камеру типа GoPro, закрепленную на стабилизированном подвесе, и может находиться в воздухе до 40 мин.

Модель CX-600 Titanium тоже компактна, но выше классом, ее электронные ком-



Шестивинтовой Airframe XM-Ti-QR

Основные характеристики квадрокоптеров BOT Ti-QR и CX-600 Titanium

Параметр	BOT Ti-QR	CX-600 Titanium
Возможность транспортировки	Да	Да
Компактность, складные компоненты	Да	Да
Класс	Экономический	Профессиональный
Защитный колпак	Нет	Есть
Убирающееся шасси	Есть	Есть
Демпфер камерного подвеса	Есть	Есть
Кейс Pelican (опция)	Есть	Есть

Первая очень схожа с шестивинтовой XM-6 Ti-QR, но подъемная сила здесь создается уже восемью винтами. Благодаря этому повышена грузоподъемность, а время в полете составляет 15...20 мин. Аппарат может нести как беззеркальные фотокамеры, так и миниатюрные HD-видеокамеры. Роторы расположены по диаметру 940 мм, что позволяет устанавливать винты длиной до 13".



Мультикоптер
SkyJib-X4 Ti-QR

Мультикоптер
SkyJib Super-6
Ti-QR

SkyJib-X4 Ti-QR тоже восьмивинтовой, роторы находятся на окружности диаметром 900 мм, но поскольку моторы расположены соосно по два, длина винтов может достигать 15".

Ну а SkyJib Super-6 Ti-QR способен нести винты длиной до 17", так как окружность, на которой находятся роторы, имеет диаметр 1080 мм. Аппарат очень стабилен в полете и стильно выглядит.

По эксплуатационным характеристикам все три аппарата схожи с тем, что рассматривались выше.

В категории 1,0...1,9 кг присутствуют уже знакомые SkyJib-X4 Ti-QR и SkyJib Super-6 Ti-QR, но в компании с еще одним аппаратом – SkyJib-8. Создатели называют его «Голливудским супертяжем» (The Hollywood Heavy Lifter) и утверждают, что на сегодня он является наиболее распространенным профессиональным съемочным дроном во всем мире. SkyJib-8 широко применяется при съемке многих блокбастеров, поскольку без проблем может нести такие камеры, как Red Epic. С подобной нагрузкой аппарат может находиться в воздухе до 15 мин. Расположение роторов на окружности в 1169 мм позволяет использовать винты длиной до 15". Есть версия с приводом выпуска и убирания шасси.

Этот же аппарат в гордом одиночестве представлен в категории 1,9...5,0 кг.

Aeronavics

Web: aeronavics.com

Дроны Autel Robotics

По материалам Autel Robotics

Компания Autel Robotics базируется в провинции Шенжен (Shenzhen), которая по праву считается Кремниевой Долиной Китая. Ядро компании составляют профессионалы в сфере конструирования инновационных беспилотных летательных аппаратов для выполнения видеосъемки с воздуха. На сегодняшний день Autel Robotics выпускает две модели дронов: X-Star 3 и Venture 3.

Четырехвинтовой X-Star 3 рассчитан на камеру GoPro Hero4, быстро, буквально за одну минуту, приводится в рабочее положение и снабжен интуитивно понятным в использовании контроллером, к которому можно подключить смартфон с установленным на нем приложением X-Star. В этом случае экран смартфона служит монитором, где отображается то, что видит камера.

Управление полетом облегчается благодаря интегрированной в аппарат системе Smart Flight, а камера подвешивается на стабилизированной, позиционируемой по трем осям шарнирной платформе.

Основные характеристики X-Star 3:

- ◆ максимальная взлетная масса – 1,4 кг;
- ◆ точность зависания в воздухе: по горизонтали – ± 2 м, по вертикали – ± 1 м;
- ◆ максимальная скорость поворота – $150^\circ/\text{с}$;

- ◆ максимальный угол наклона: в режиме GPS – 25° , в режиме АТТИ – 30° ;
- ◆ максимальная скорость подъема/снижения – $6/2$ м/с;
- ◆ максимальная скорость полета – 12 м/с;
- ◆ база шасси по диагонали – 352 мм;
- ◆ диапазон рабочих температур – $0...50^\circ\text{C}$;
- ◆ батарея – литиево-полимерная, 11,1 В, 6,4 Ач;

- ◆ дальность действия радиосистемы (на открытой местности) – до 500 м;
- ◆ мощность передатчика контроллера – 25 мВт;
- ◆ время полета – до 25 мин;
- ◆ масса с батареей и винтами – 1,1 кг.

Вскоре ожидается выход модификации X-Star 3 Cam Pro, но производитель пока не раскрывает ее характеристики.

AUTEL®



Квадрокоптеры X-Star 3



Квадрокоптер Venture 3

Аппарат Venture 3 уже более тяжелый, мощный, функциональный и универсальный. Корпус дрона изготовлен из углеклассика, его конструкция тщательно продумана с точки зрения аэродинамики. Кроме того, разработчики уделили повышенное внимание надежности полета и эффективности управления.

Аппарат снабжен модулями IMU (Inertial Measurement Unit – инерционное измерительное устройство) и GPS, а также компасом и сонаром, благодаря чему не только повышается эффективность управления полетом, но и поддерживаются функции, обеспечивающие безопасность дрона и

установленного на нем оборудования.

Контроллер от MaxAero позволяет точно контролировать полет, для этого он оснащен развитыми органами управления. При этом все они интуитивно понятны, что облегчает и ускоряет освоение работы с Venture 3 даже неопытными пилотами.

Для приема и передачи радиосигналов аппарат снабжен усиленными двухдиапазонными антеннами, работающими в диапазонах 2,4 и 5,8 ГГц. При необходимости взлет и посадку можно инициировать нажатием одной кнопки, а светодиодный дисплей отображает статус полета в реальном масштабе времени.

Собственного дисплея для вывода видео на контроллере нет, но для этой цели можно применять смартфон, устанавливаемый на контроллер с помощью предусмотренного для этого крепления.

Съемка ведется с помощью 4К-камеры (есть версия с подвесом для GoPro Hero4), подвешиваемой к дрону через стабилизированную шарнирную платформу, способную панорамировать по горизонт

тали в диапазоне 360°. То есть чтобы изменить направление съемки, не нужно переориентировать в пространстве дрон – достаточно повернуть подвес.

И еще о применении смартфона. Установленное на нем приложение позволяет пользователю предварительно программировать маршрут полета, задавать настройки режима полета, а во время полета осуществлять мониторинг изображения параллельно с отслеживанием состояния выполнения заданного плана. Есть варианты приложения для iOS 6.1 и Android 4.0 либо более поздних версий.

Все электронные компоненты закрыты фонарем дрона, который надежно защищает их от дождя, пыли и механического воздействия. Корпус аппарата легкий и прочен, а сам Venture 3 может находиться в воздухе довольно длительное время – до 30 мин, причем с полной нагрузкой – до 2 кг. Удобно и то, что квадрокоптер снабжен поднимающимся шасси.

Autel Robotics
Web: www.autelrobo.com

Дроны Blade

По материалам Horizon Hobby

Беспилотные летательные аппараты под брендом Blade выпускает американская компания Horizon Hobby. Она, несомненно, входит в число лидеров этого сектора рынка и выпускает большое количество как просто геликоптеров, то есть летательных аппаратов, не оснащенных средствами съемки, так и полноценных дронов. Специализация компании – разработка и производство миниатюрных и компактных аппаратов, «заряженных», однако, наиболее современными технологиями.

В настоящее время выпускается 12 моделей дронов Blade. Все их здесь рассматривать нет большого смысла, поскольку они во многом схожи. Поэтому ниже речь

идет о некоторых моделях, либо характерных, либо вызывающих особый интерес.

Самые маленькие дроны представлены моделями, в названии которых фигурируют слова Pico и Nano, а также моделью Inductrix BLH8700. Этот квадрокоптер имеет массу всего 19 г. Никакую полезную нагрузку на него навесить нельзя, но все равно язык не поворачивается назвать этот уместающийся на ладони (83×83×28 мм) аппарат просто игрушкой – уж очень много в нем высокотехнологичного. Это и литиево-полимерная батарея, и встроенный передатчик DSMX, и технология SAFE, обеспечивающая безопасный полет, даже если дроном управляет новичок.

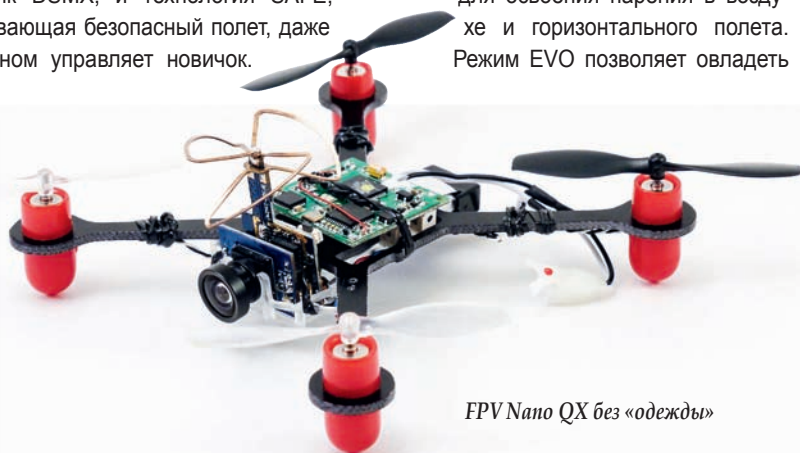


Благодаря малой цене, хорошей защищенности от «чайника» и неплохим возможностям этого малыша вполне можно использовать как средство обучения пилотированию более крупных дронов.

Технология SAFE заслуживает краткого описания, поскольку она применяется во всех дронах Blade. Название – это аббревиатура, которая расшифровывается как Sensor Assisted Flight Envelope. Технология обеспечивает три режима полета в зависимости от задачи пилота. Режим Beginner (для начинающих) оптимален для освоения парения в воздухе и горизонтального полета. Режим EVO позволяет овладеть



В полете – Inductrix BLH8700



FPV Nano QX без «одежды»

навыками выполнения базовых фигур пилотажа, а режим Expert адресован опытным пилотам и снимает практически все ограничения на пилотирование.

Дроны Nano и Pico не все несут камеру. К примеру, Pico QX имеет собственную массу всего 8 г, поэтому физически ничего, кроме себя самого, поднять в воздух не способен. 16,5-граммовый Nano QX – тоже «птичка божья», которая не знает ни заботы, ни труда. А вот модели FPV Nano QX и Nano QX 3D уже оснащены камерами, но возможности этих камер настолько скромны, что годятся разве что для забавы, обучения или видеонаблюдения.

Дрон 180 QX HD уже неплох с точки зрения летных характеристик и грузоподъемности, но слабоват в плане фото и видео – всего 1,3 Мпк и 720р соответственно. Это справедливо и для модели 200 QX, которая, как и 180-я, оснащается скромной камерой EFC-721.

А вот дрон 350 QX3 уже заслуживает более пристального внимания. Он выпускается в трех модификациях, сравнение которых приведено в таблице.

Поскольку по техническим характеристикам все три модификации похожи, то здесь рассматривается наиболее функциональная AP Combo. Конструктивно это квадрокоптер, оснащенный роботизированной HD-камерой CGO2 GB, выполняющей запись видео на карту памяти MicroSD. Для питания моторов применяется литиево-полимерная батарея напряжением 11,1 В и емкостью 3 Ач. В состав дрона входит также передатчик-контроллер Spektrum DX4 с креплением для мобильного устройства.

Предусмотрены три режима полета аппарата:

- ◆ Smart – для новичков. Направление полета определяется направлением нажатия джойстика. При этом расположение носа аппарата (оптической оси камеры)

Компоненты комплектации	Модификация		
	AP Combo	Ready-To-Fly	Bind-N-Fly
Роботизированная стабилизированная камера	Есть	Нет	Нет
Передатчик	Есть	Есть	Нет
Батарея питания для моторов	Есть	Есть	Есть
Зарядное устройство	Есть	Есть	Есть
Фиксированный подвес для камеры GoPro	Нет	Есть	Есть

не учитывается. В этом режиме аппарат не может выйти за границу безопасной зоны, представляющей собой окружность, а также не может подлететь слишком близко к пилоту;

- ◆ аэросъемки – для более опытных пилотов. В этом режиме Blade 350 QX3 реагирует на команды контроллера как обычный радиоуправляемый летательный аппарат. Безопасная область деактивируется, допускаются флюгирование и крен;
- ◆ Return Home – для обеспечения безопасности. Активируется либо переводом переключателя в соответствующее положение, либо при потере связи с квадрокоптером. В этом режиме аппарат возвращается и приземляется на точку взлета автоматически, без участия пилота.

Хотя сам контроллер дрона лишен собственного монитора, у него есть крепление для смартфона, который, будучи снабжен соответствующим приложением, и выполняет функции монитора, куда выводится не только видео, но и информация о полете и оборудовании дрона.

350 QX3 AP Combo имеет размеры 465×465×190 мм, массу 955 г и способен находиться в воздухе 10...15 мин.

Дрон Chroma уже более совершенен и комплектуется контроллером Yuneec со встроенным монитором. Есть четыре модификации аппарата: две с роботизированными камерами CGO2+ (1080p) и CGO3 (4K)

и две с подвесами для GoPro – моторизованным и фиксированным. Все аппараты снабжены модулем Wi-Fi для потоковой передачи на землю снимаемого видео.

Полетные возможности дополнены режимами Follow Me и Tracking. В первом аппарат следует за оператором, сохраняя заданные дистанцию и высоту. А во втором камера будет постоянно направлена на того, у кого в руках находится контроллер ST10, то есть пилот может снимать сам себя.

Характеристики квадрокоптера Chroma:

- ◆ время полета – до 30 мин;
- ◆ расстояние между валами двигателей – 400 мм;
- ◆ длина винта – 260 мм;
- ◆ навигационный модуль – GLONASS и GPS;
- ◆ дальность передачи видеосигнала – до 600 м;
- ◆ батарея – литиево-полимерная, 11,1В/6,3 Ач;
- ◆ высота – 242 мм;
- ◆ масса – 1,3 кг (с камерой CGO3).

Кроме перечисленных выше, в ассортименте компании есть очень легкий Glimpse (96 г) с камерой 720p и еще более легкий (50 г), но скоростной Mach 25 с такой же камерой.

Horizon Hobby
Web: www.bladehelis.com



Blade 350 QX3 AP Combo



Квадрокоптер Blade Chroma с 4К-камерой CGO3

Новые «фантики»: DJI Phantom 3

Маша Чун

DJI выпускает дроны с 2006 года. За это время компания прошла путь от маленького студенческого стартового проекта до одного из крупнейших в мире производителей летающих роботов и законодателей мод отрасли, преобразовавшего радиоуправляемые игрушки для энтузиастов в серьезные инструменты для съемки с воздуха.

Сегодня в арсенале DJI есть множество летающих платформ, полетных контроллеров, стабилизаторов всех мастей и видов. Однако наиболее известными устройствами компании остаются квадрокоптеры – дроны серии Phantom с четырьмя моторами. Будучи весьма технологичными, «фантики», как любовно их называют русскоговорящие любители полетов, легки в управлении и относительно доступны по

цене. Невзирая на то, что серия Phantom считается любительской, новые ее модели оборудованы по-настоящему хорошими камерами, которые позволяют снимать качественные ролики. Поэтому нет ничего удивительного в том, что их взяли на вооружение редакции интернет-изданий, видеоблогеры и даже кинооператоры.

В 2015 году DJI выпустила в серии Phantom сразу три новые модели. В апреле появились Phantom 3 Professional и Phantom 3 Advanced, а совсем недавно, в августе, увидел свет их «младший брат» – Phantom 3 Standard. Внешне они очень похожи между собой. По сути, единственное визуальное отличие этих квадрокоптеров – цвет полосок на корпусах. У Professional они золотые, у Advanced – серебристые, ну а Standard украшен красными полосками.

Во всех трех моделях максимально упрощен предполетный процесс, что особенно важно для новичков. Кроме того, для них был разработан специальный симулятор полета, с помощью которого можно не только научиться управлять квадрокоптером без риска его падения, но и безопасно оттачивать свои навыки, изучая новые трюки. В принципе, чтобы научиться летать на «фантике» с нуля, достаточно пары сеансов на симуляторе, внимательного прочтения инструкции и одного полета под руководством более опытного пилота. Теоретически может хватить и только внимательного ознакомления с инструкцией, однако в таком случае значительно повышается риск случайно разбить коптер.

Главное и единственное серьезное различие двух старших моделей заключается в устройстве для съемки. Phantom 3 Professional получил камеру, способную записывать видеоролики в разрешении до 4K (4096×2160p24/25, 3840×2160p24/25/30), в то время как пользователи серебристого Advanced вынуждены довольствоваться записями в формате Full HD,

что, впрочем, тоже неплохо. Оба устройства способны снимать видео в формате Full HD (1920×1080p) с частотой 60 кадр/с. Камера модели Phantom 3 Standard также может снимать ролики с частотой 60 кадр/с, но в формате 720p. Максимальное же разрешение видео, доступное владельцам младшей модели, – 2,7K (2704×1520p30).

Все модели оборудованы системой позиционирования по спутникам GPS, а модели Professional и Advanced также поддерживают ГЛОНАСС, а еще обладают встроенной системой визуального позиционирования для полетов в помещении по заданным точкам и над неровными поверхностями. Когда квадрокоптеры Phantom 3 Professional и Phantom 3 Advanced летят очень близко к неровной поверхности, система визуального позиционирования измеряет расстояние до земли и при необходимости устройство автоматически поднимается. Увы, модель Standard лишена этой возможности, посему над неровными поверхностями ею нужно управлять чрезвычайно аккуратно, и в помещении летать она тоже не умеет.

В квадрокоптерах Professional и Advanced применена оригинальная технология DJI Lightbridge, которая позволяет передавать видео на расстояние до 2 км. Модель Standard передает видео только на расстояние до 1 км, поскольку для этого используется обычный сигнал Wi-Fi.

Для моделей Phantom 3 Professional и Phantom 3 Advanced выпущены очень современные и удобные пульты ДУ. В частности, на них отдельно вынесены кнопки старта съемки видео и фото, регулировки экспозиции и воспроизведения, что существенно упрощает процесс съемки. Кроме того, предусмотрена кнопка возврата домой, с помощью которой устройство можно экстренно вернуть в точку взлета. Пульт ДУ для Phantom 3 Standard всего этого лишен, он гораздо проще, за наклон камеры отвечает поворотное колесо в левом верхнем углу пульта.

Все модели DJI серии Phantom 3 после обновления прошивки смогут приобрести очень полезные функции: следования за владельцем (Follow Me), полета по заданной заранее траектории, облета объекта по кругу с предварительно заданным центром.



Квадрокоптер Phantom 3 Professional



Квадрокоптер Phantom 3 Advanced



Квадрокоптер Phantom 3 Standard с пультом ДУ



Quadrocopter

Тел.: (499) 705-0783

E-mail: masha.c@quadrocopter.company

Web: quadrocopter.ru

Воздушные змеи Fotokite Phi и Pro

По материалам Perspective Robotics



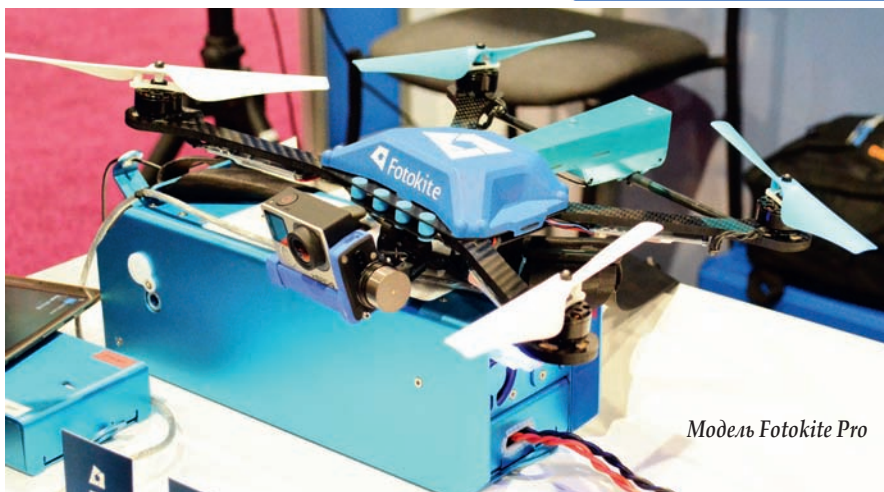
Бренд Fotokite принадлежит швейцарской компании Perspective Robotics, базирующейся в Цюрихе. Специализация компании – разработка наиболее современных технологических средств, предназначенных для создания медиаконтента.

На сегодня в ассортименте Fotokite есть два дрона – Phi и Pro. Первый из них наиболее прост и адресован не столько профессионалам, сколько энтузиастам воздушной видеосъемки и создателям так называемого социального контента. Работа с аппаратом упрощается еще и благодаря тому, что он может летать в режиме воздушного змея, то есть на поводке, находящемся в руках пользователя.

В сложенном состоянии этот квадрокоптер помещается в тубус размером с небольшой термос. Поэтому его легко перевозить в сумке, рюкзаке, салоне автомобиля и т.д. Приведение квадрокоптера в рабочее состояние выполняется очень быстро, как и установка на него камеры.

Для управления аппаратом не требуется практически никаких навыков пилотирования – Phi подчиняется жестам пользователя, по которым выполняется позиционирование и нацеливание на объект съемки. Если же требуется более точное управление, можно в дополнение к поводку контролировать его с помощью приложения, установленного на Android-устройстве.

Что касается грузоподъемности, то аппарат рассчитан на камеры типа GoPro Hero 3/3+/4. А для безопасности пользователя в Phi применены электромоторы с невысокой скоростью вращения и пропеллеры из мягкого пластика. Благодаря этому пользователь не получает травм и даже не испытывает болевых ощущений, если его пальцы попадают в область вращения пропеллера – в этом случае мотор просто остановится.



Модель Fotokite Pro

Основные характеристики Fotokite Phi:

- ◆ тип аппарата – коаксиальный четырехвинтовой;
- ◆ масса – 350/300 г (с камерой GoPro/без камеры);
- ◆ батарея – литиево-полимерная, 11,1 В;
- ◆ время полета – до 15 мин;
- ◆ зарядка батареи – по USB;
- ◆ размеры – Ø350×90 мм;
- ◆ процессор – ARM Cortex;
- ◆ сенсор – IMU (GPS отсутствует);
- ◆ «умный поводок» – 8-метровый шнур, самовозвращающийся (типа рулетки).

Воздушный змей Fotokite Pro представляет собой уже более профессиональное устройство, но при этом практически столь же простое в эксплуатации, как и Phi. Благодаря находящейся в процессе патентования технологии запустить Fotokite можно буквально в течение нескольких секунд (холодный старт) без какой-либо калибровки, проверки системы радиосвязи или ожидания GPS-привязки. Находящимся в

воздухе аппаратом управляют с помощью приложения, установленного на смартфоне или планшетном компьютере. А радиоканал передачи на землю HD-видео характеризуется малой задержкой и позволяет не только точно компоновать кадр, но и осуществлять прямую трансляцию сигнала с выводом его через HDMI и USB 3.0.

А поскольку питание на квадрокоптер подается с земли, через кабель, идущий параллельно поводку, то Fotokite Pro может находиться в воздухе столько, на сколько хватит батарей у оператора. И даже если он упустит момент полного разряда своей батареи, ничего страшного не случится, поскольку на самом дроне есть небольшая батарея, предназначенная для его безопасного приземления в любой ситуации.

Основные характеристики Fotokite Pro:

- ◆ тип – коаксиальный четырехвинтовой;
- ◆ материал рамы – углепластик;
- ◆ масса – 600 г;
- ◆ размеры – 540×340×150 мм;
- ◆ длина поводка – 20 м;
- ◆ демпферный подвес камеры;
- ◆ профессиональная моторизованная камерная платформа с бесщеточными моторами, позиционируемая по двум осям;
- ◆ дистанционный видеоискатель-контроллер на базе планшета с предустановленным ПО;
- ◆ наземная станция с литиево-полимерной АКБ емкостью 99,9 Втч, выходом HDMI и портом USB 3.0 (масса станции – 2 кг, размеры – 305×105×110 мм);
- ◆ зарядное устройство для АКБ;
- ◆ дополнительные батареи (опция);
- ◆ ударопрочный транспортировочный кейс.



Fotokite Phi
в сложенном состоянии
и в полете

Perspective Robotics

Web: fotokite.com

Гексакоптер Freefly ALTA

По материалам Freefly Systems

Североамериканская компания Freefly Systems, специализирующаяся на разработке и производстве технических средств для выполнения съемки в движении, в том числе и с воздуха, имеет в своем ассортименте и шестивинтовой дрон – гексакоптер Freefly ALTA.

Он стал результатом тысяч часов испытаний и помимо высоких летных характеристик, очень удобен в эксплуатации, начиная от контроллера управления полетом Synapse и заканчивая стабилизированной камерной платформой MōVI.

Платформа, несущая камеру, может быть закреплена как под аппаратом, так и над ним, что открывает дополнительные возможности при съемке.

Складные карбоновые винты и балки рамы обеспечивают компактность гексакоптера в транспортировочном состоянии и позволяют перевозить его в кейсе Pelican. В рабочее положение аппарат приводится очень быстро, в течение нескольких минут.

Грузоподъемность ALTA достаточно высока – ее хватает для подъема в воздух таких камер, как Red Dragon, Sony F55 и ARRI ALEXA Mini. Эффективен дрон и с

точки зрения управления – для этого применяется система Freefly Synapse, характеризующаяся надежностью и точностью. В ней используются высококачественные сенсоры и специализированные алгоритмы управления, что позволяет пользователю выполнять полеты по сложным траекториям. В контроллер встроены монитор, высокоразрешающий модуль управления позиционированием, два приемника и ряд других компонентов.

Уже при конструировании ALTA разработчики предусмотрели интеграцию гексакоптера с системами стабилизации камер MōVI. Эти системы, изначально предназначенные для съемки с рук, легко устанавливаются на дрон и также быстро отсоединяются от него.

Рама аппарата легкая, но прочная, она изготовлена из тщательно подобранных материалов. Не менее пристальное внимание было уделено тому, чтобы контроллер Synapse и платформа MōVI тоже получились прочными, но легкими. А вибрация от вращающихся винтов и работающих электромоторов гасится специальной демпферной системой.

Внутренняя коммутационно-распределительная плата, отвечающая за раздачу питания моторам и обмена сигналами управления и индикации, снабжена надежным покрытием, защищающим ее от воздействия окружающей среды – влаги, пыли и т.д.



Основные характеристики Freefly ALTA:

- ♦ размеры: длина – 1000/532 мм, ширина – 1145/515 мм (рабочее/транспортировочное положение), высота до базы TITH – 220 мм;
- ♦ силовая установка – шесть электромоторов прямого привода (трехфазные PMAC, модель F45), максимальная мощность мотора 350/950 Вт (длительная/пиковая);
- ♦ несущие винты – карбоновые армированные;
- ♦ батарея: напряжение – 22,2 В, размеры – 240×180×80 мм, максимальное число батарей – две, включенные параллельно;
- ♦ максимальная взлетная масса – 13,6 кг;
- ♦ максимальная грузоподъемность – 9,6 кг;
- ♦ максимальная полезная нагрузка – 6,8 кг;
- ♦ собственная масса – 4,1 кг.

Удобства в работе с Freefly ALTA добавляет система световых приборов. Это, к примеру, цветные светодиодные индикаторы, расположенные на концах балок. Задав каждому из индикаторов свой цвет, пользователь может с первого взгляда определить ориентацию коптера в пространстве, даже если съемка ведется в условиях малой освещенности. На тыльной стороне (противоположной той, куда направлена камера) находится индикатор состояния, который может светиться красным или белым. Предусмотрены порты подключения осветительных приборов, которые также располагаются на концах несущих балок. На эти порты подается напряжение 12 В.

Гексакоптер Freefly ALTA в конфигурации с верхним расположением камеры



Freefly Systems

Web:freeflysystems.com

Мультикоптеры Harwar

По материалам Harwar International Aviation Technology

Китайская компания Harwar International Aviation Technology выпускает серию мультикоптеров MEGA, куда входят октокоптер и квадрокоптер, для каждого из которых есть модификации в зависимости от камеры, для которых они оптимизированы.

Октокоптер MEGA V8 выпускается в двух версиях. Версия V8-5D адаптирована к камере Canon 5D, а версия V8-GH4 – к камере Panasonic GH4. В последнем случае обеспечивается воздушная видеосъемка в формате 4K Ultra HD.

Конструктивно MEGA V8 – это коаксиальный дрон с четырьмя балками, на кон-

цах которых располагается по два соосных встречновращающихся двигателя с пропеллерами. Аппарат изготовлен из углепластика и снабжен подвесом для камеры. Шасси во время полета поднимается.

Основные характеристики октокоптера MEGA V8:

- ♦ размеры фюзеляжа – 950×1080×570 мм;
- ♦ база шасси – 1130 мм;
- ♦ взлетная масса – 10,0 кг;
- ♦ дальность полета – 5 км;
- ♦ время полета – до 24 минут;
- ♦ максимальная скорость подъема/снижения – 15/5 м/с;

- ♦ максимальная высота полета – 5000 м;
- ♦ максимальная скорость полета – 72 км/ч;
- ♦ диапазон рабочих температур – -20...+65°C;
- ♦ подвес для камеры – моторизованный трехосевой, с возможностью кругового панорамирования.

В качестве опций октокоптер может снабжаться различным навесным оборудованием, включая аппаратуру для передачи видеосигнала на приемник оператора. Для организации доставки сигнала от дрона на землю применяется либо аналоговая, либо цифровая радиосистема.





Квадрокоптер MEGA V4

Питание аппарат получает от батареи емкостью 23 Ач, а для управления может использоваться соответствующая система Harwar, либо иная, обеспечивающая надлежащие функции контроля над самими дроном и функциями навесного оборудования.

Квадрокоптер MEGA V4 выпускается в модификациях A6000 и GH4. Внешне он очень схож с октокоптером, а основная разница заключается в наличии всего четырех моторов и, соответственно, винтов вместо восьми. Размеры фюзеляжа такие же, но взлетная масса у аппаратов ниже – 8,8 кг. Зато дальность и длительность полета существенно увеличены – до 10 км и 43 мин соот-

ветственно. А вот скороподъемность стала меньше на целых 5 м/с. Скорость же снижена до 54 км/ч.

Обе модификации рассчитаны на камеры Panasonic. Первая – на A6000, вторая – на GH4. По навесному оборудованию, системам управления, питанию и общей конструкции квадро- и октокоптеры Harwar практически идентичны.

В ближайшем времени компания собирается расширить спектр выпускаемых мультикоптеров.

**Harwar International
Aviation Technology**
Web: harwar.com

Мультикоптеры Yuneec

По материалам Yuneec Electric Aviation

Основанная в 1999 году, китайская компания Yuneec Electric Aviation на сегодня является одним из лидеров в сфере беспилотных радиоуправляемых летательных аппаратов для видеосъемки. Она выпускает модели Turphoon и Tornado различных модификаций.

В серии Turphoon есть четыре модификации: Q500, Q500+, Q500 4K и совсем новая Q500G.

Базовый Yuneec Q500, как и Q500+, уже оснащен позиционируемой по трем осям камерой на моторизованном подвесе CGO2+. Камера обеспечивает видеосъемку в формате 1080p30 и фиксацию фотоснимков в разрешении 12 Мпк. Есть и встроенный радиоканал для передачи потока видео на наземную станцию оператора. Модификация же Turphoon Q500+ может вести съемку в форматах 1080p48/50/60, разрешение же фото повышено до 16 Мпк.

Модификация Q500 4K оснащена уже ро-

ботизированной камерой CGO3, способной вести съемку в форматах 4K Ultra HD (30 кадр/с), 2,7K (30 кадр/с), 2,5K (30 кадр/с) и 1080p24/25/30/48/50/60/120. Разрешение фотоснимков составляет 12 Мпк. Изображение формируется 1/2,3" CMOS-сенсором.

Ну а единственным отличием модификации Q500 G является то, что она «заточена» под камеру GoPro, для чего комплектуется подвесом GB 203. Характеристики же несущего летательного аппарата идентичны трем предыдущим.

В комплект поставки входят сам летательный аппарат, роботизированная камера или подвес (в случае модификации G), наземная станция ST10+, две батареи и зарядное устройство к ним, а также карта памяти MicroSD.

Станция ST10+ является 10-канальной, содержит передатчик, который работает на частоте 2,4 ГГц, и обратный канал

(5,8 ГГц) для получения потокового видео с летательного аппарата.

Для всех аппаратов Turphoon предусмотрено три режима полета:

- ◆ Smart – предназначен для новичков. Задействуется встроенный модуль GPS, поддерживающий безопасную зону диаметром 8 м вокруг пилота. Аппарат всегда летит в ту сторону относительно пилота, куда пилот направляет джойстик. Есть также предел дальности – Q500 ни при каких условиях не улетит дальше 91 м от точки взлета;
- ◆ Pilot (Angle) – оптимален для видеосъемки. Предпочтителен для опытных пользователей, поскольку центром координат уже является не пилот, а нос аппарата. Сам же пилот получает более широкие возможности управления дроном, поскольку безопасная зона отключена и активирована функция крена. Это позволяет быстрее панорамировать. Отключен также ба-



Yuneec Turphoon Q500 4K с наземной станцией и стабилизационной рукояткой для съемки с рук



Tornado H920 с наземной станцией ST24

- ◆ взлетная масса – 1,7 кг;
- ◆ батарея – литиево-полимерная, 11,1 В, 5,4 Ач;
- ◆ время полета – 20...25 мин.

Гексакоптер Tornado H920, который, правда, в серию пока не пошел, но это вот-вот произойдет, представляет собой уже полностью профессиональную многовинтовую платформу для воздушной фото- и видеосъемки.

Рама Tornado H920 изготовлена из очень легкого, но прочного углепластика. Конструкция характеризуется наличием убирающегося шасси и складывающимися балками, на концах которых находятся двигатели. В сложенном состоянии и со снятыми винтами этот аппарат достаточно компактен и легко транспортируется.

Основные характеристики Tornado H920:

- ◆ время в полете – до 24 мин;
- ◆ размеры – 920×797×461 мм;
- ◆ длина винта – 440 мм;
- ◆ масса с подвесом GB603, камерой Lumix GH4 и батареей – 5,0 кг;
- ◆ батарея – литиево-полимерная, 22,2 В;

- ◆ передатчик – 24-канальный, 2,4 ГГц, с обратным каналом 5,8 ГГц для передачи видео;
- ◆ режимы полета: Smart, Angle, Throttle (форсированный) и Home;
- ◆ максимальная высота полета – 4000/1000 м (абсолютная/относительная);
- ◆ максимальная горизонтальная скорость в режиме Throttle – 75 км/ч.

В комплект поставки входит наземная станция (контроллер) ST24. Она работает под управлением ОС Android, является 24-канальной, имеет дальность действия 2 км и обеспечивает не только управление полетом, но и получение потока видео от летательного аппарата и передачу данных телеметрии. Они, как и видео, выводятся на встроенный в станцию ЖК-дисплей.

В завершение несколько слов о подвесе GB603, с помощью которого камера крепится к Tornado. Масса подвеса без камеры составляет 890 г, а в сборе с камерой – 1600 г. Размеры – 219×165×196 мм. Угловая точность позиционирования составляет ±0.02°.

Yuneec Electric Aviation
Web: www.yuneec.com

А л ф а в и т н ы й у к а з а т е л ь

А

Артос **29**

И

И-Глобалэдж Корпорейшн **1**,

П

Профитт **5**

С

СофтЛаб НСК **21**

Стрим Лабс **47**

Сфера-видео **46**

3DRobotics **66**

А

Aerial Technology **67**

Aeronavics **68**

Autel Robotics **69**

Aveco **4-я обл.**

В

Blackmagic Design **7**

BRAM Technologies **13**

С

Canon **9, 25**

CSTB **43**

Д

Datavideo **40**

Dedotec Russia **11, 35**

Ф

Freefly Systems **74**

FujiFilm **23**

Н

Narwar International **74**

Horizon Hobby **70 (Blade)**

И

Integrated Systems Russia **38**

Л

LAWO **21**

LES **32**

М

MCA Expo **3-я обл.**

Н

NATCONGRESS **55**

О

Om Network **53**

Р

Perspective Robotics **73 (Fotokite)**

Proland **33, 51, 8, 10, 12, 16, 54**

ProVideo Systems **31**

Q

Quadrocopter **72 (DJI)**

Р

Riedel Communications **17**

RODE Microphones **49**

Rohde & Schwarz **34**

Rotolight **41**

С

SkyLark **15**

Sony **3, 27**

Systems Video Graphics

Animation **2-я обл.**

Т

Televue **42**

В

Vidau Systems **45**

Y

Yuneec Electric Aviation **75**