



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



Л. Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Л. Н. ГУМИЛЕВА
GUMILYOV EURASIAN
NATIONAL UNIVERSITY



Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2015»
атты X Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
X Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2015»

PROCEEDINGS
of the X International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2015»

УДК 001:37.0
ББК72+74.04
Ғ 96

Ғ96

«Ғылым және білім – 2015» атты студенттер мен жас ғалымдардың X Халық. ғыл. конф. = X Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2015» = The X International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2015». – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie-2015/>, 2015. – 7419 стр. қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-9965-31-695-1

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001:37.0
ББК 72+74.04

ISBN 978-9965-31-695-1

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2015

КВАДРОКОПТЕРЫ КАК ДОСТУПНЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ОПЕРАТОРОВ БЕСПИЛОТНИКОВ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

Кумисбек Гани Маратулы

kumisbekgani@gmail.com

Студент 4 курса КТиТ-42, ЕНУ им. Л.Н. Гумилева

Астана, Казахстан

Научный руководитель – к.т.н., профессор У.Т. Касымов

Квадрокоптеры отлично подходит для дистанционного зондирования земли. Имея мощный оптический приемник, квадрокоптер способен летать над полями, озерами, реками и снимать эти места. Квадрокоптеры также применяются в военной промышленности как средство для слежения и разведки.

Эти устройства отлично подходит для доставки малых грузов и почтовых бандеролей. Так например недавно компания Amazon представила новый способ доставлять посылки – квадрокоптеру задается команда отправки груза по точно установленному месту, и долетев до места доставки квадрокоптер оставляет посылку и улетает обратно на базу.

Также на сайте производителя есть среда программирования со всеми необходимыми библиотеками программ. Можно запрограммировать квадрокоптер на выполнения специальных заданий используя данные GPS навигации. Можно также задать траекторию полета квадрокоптера.

Министерство по ЧС нуждается в подобных беспилотных летательных аппаратах (БЛА) для того, чтобы осуществлять мониторинг лесных массивов на предмет возникновения пожаров. При этом на борту БЛА должна быть установлена видеокамера, которая автоматически будет транслировать изображение на пульт оператора. Кроме того, вертолет должен автоматически пролетать заранее заданный маршрут [1].

Военные нуждаются в таких вертолетах для разведки в лесных массивах, где использование вертолетов на бензиновом двигателе невозможно.

ГАИ нуждается в таких вертолетах для мониторинга заторов на дорогах. Вылеты вертолета на электрической тяге не затраты по сравнению с бензиновыми двигателями.

Существуют и коммерческие применения вертолетов: мониторинг состояния зданий, профессиональная видеосъемка.

Для решения всех означенных проблем необходим вертолет, который отвечал бы ряду требований, в том числе: ГЛОНАСС-позиционирование, устойчивость к порывам ветра, быстрая ориентация в пространстве. Подобный механизм требует построения сложных математических моделей и создание сложных механизмов координации в пространстве [2].

В качестве конфигурации для БЛА был выбран квадаторный коптер. Выбор обусловлен снижением количества механических деталей в конструкции, что позволяет существенно повысить ресурс летательного аппарата, поскольку все маневры, а также компенсация внешних условий выполняется посредством изменения тяги двигателей.

Стабилизация летательного аппарата выполняется с помощью трехосевого гироскопа и трехосевого акселерометра, что в сумме дает шесть степеней свободы летательного аппарата. Используемые алгоритмы компенсации основаны на статистическом анализе поведения летательного аппарата и являются априорными по отношению к внешним условиям, что отличает их от других систем управления аналогичными БЛА и позволяет достичь более высокого уровня стабильности [3].

В 2010 году произошел настоящий бум радиоуправляемых летающих моделей – компания Parrot представила AR.Drone. На CES 2011 устройство было признано одним из

лучших моделей. На достигнутом разработчики из Parrot не остановились. На международной выставке потребительской электроники CES 2012 история повторилась уже с AR.Drone 2.0 – новая модель очень понравилась посетителям. Такую модель приобрела группа студентов и преподавателей нашей кафедры. Рассмотрим подробнее ее свойства и возможности.

В квадрокоптере применяются легкий, но очень крепкий карбон, хотя из него выполнены лишь некоторые детали, на которые приходится повышенная нагрузка. Сам же пластик (РА66, используется при создании автомобильных бамперов) армирован углеродным волокном, что также повышает прочность конструкции в целом.

Комплект поставки не изменился: квадрокоптер, съемный аккумулятор на 1500 мАч, зарядное устройство.

Защитный кожух для полетов внутри помещений обладает теми же особенностями: чуть более плоская кабина и несколько угловатая форма, но в целом все то же самое. В качестве основного материала используется нечто похожее на пенопласт, только покрепче, чем упаковочный, но при этом и несколько мягче. По крайней мере, это относится к защищающим лопасти дугам. Они достаточно жесткие, чтобы сильно не прогнулись при ударе о стену или любое другое препятствие и не повредив лопасти, но при этом хорошо демпфируют такого рода воздействие.

Ничто не мешает теперь использовать этот корпус вне помещения, поскольку AR.Drone 2.0 стал намного более устойчиво держаться в воздухе и способен легко противостоять порывам ветра и другим природным явлениям, за что ответственна электронная начинка модели.

На момент своего релиза в 2011 году оригинальный AR.Drone казался пределом мечтаний в сравнении с традиционными радиоуправляемыми моделями: две камеры (VGA-сенсор и 176x144 точки), трехосный акселерометр, пара гироскопов, 468-мегагерцовый процессор ARM9, 128 МБ RAM (DDR 400 МГц), модуль Wi-Fi и даже операционная система на базе Linux, а также ПО с открытым исходным кодом, которое можно обновлять и модифицировать. Логичным было бы оснастить HD камерой новую модель квадрокоптера, что и было сделано в AR.Drone 2.0.

Аппарат способен снимать видео в разрешении 720p и с частотой 30 кадров в секунду, эта модернизация принесла за собой и другие обновления, а именно, более мощный процессор ARM Cortex-A8 с частотой 1 ГГц (такой же используется в SoC Apple A4, а она установлена в iPhone 4 и в iPad первого поколения), отдельный 800-мегагерцовый DSP-процессор для обработки видеопотока (TMS320DMC64x), 128 МБ оперативной памяти DDR2 (вдвое более производительна, чем в предшественнике), порт USB 2.0 для подключения периферии и флэш-драйвов (USB 1.1 в AR.Drone), плюс еще ряд компонентов.

Конечно, далеко не все упомянутые нововведения нужны для реализации HD-видеозаписи. Кстати, контент транслируется прямо в смартфон или же сохраняется на подключенный флэш-драйв, для экономии дискового пространства на iPhone. В первом случае видео при желании можно сразу отправить на YouTube прямо из управляющего квадрокоптером ПО, оно тоже серьезно обновилось.

Что касается качества записываемого через широкоугольный объектив (92°) видео, то хоть разрешение и HD, но степень сжатия очень высока, теряется детализация в цветах, да и баланс белого определяется не очень точно, у картинки часто бывает розовый оттенок. Тем не менее, снимет AR.Drone 2.0 лучше предшественника.

А вот что у новинки действительно сильно изменилось в положительную сторону, так это управляемость и, как результат, маневренность. Использовать модель стало намного проще, теперь с этим легко справляется ученик третьего класса, который под моим руководством выполняет школьный научный проект, связанный с управлением квадрокоптерами. Это объясняется значительно увеличенным количеством и повышенным

качеством датчиков, для которых и потребовался более мощный процессор, все-таки данных теперь обрабатывать ему приходится намного больше.

В частности, к трехосному акселерометру добавился полноценный трехосный гироскоп (угол вращения – до 2000 градусов/сек), плюс еще трехосный магнетометр (точность – до 6°) и даже барометрический датчик. Пара ультразвуковых сенсоров очень точно вычисляют высоту полета квадрокоптера (до шести метров). Вторая камера, расположенная на днище (QVGA, 60fps), определяет скорость полета устройства. Пара зеленых светодиодов показывает, где у машины передняя часть, пара красных – задняя.

Отвечающая за движение модели начинка тоже изменилась. В AR.Drone 2.0 установлены четыре бесщеточных мотора мощностью 14,5 Ватт и со скоростью вращения 28500 оборотов в минуту (15 Ватт и 35 тыс. об/мин у предшественника). Несколько снизилась мощность и скорость вращения пропеллеров, но зато увеличилось время автономной работы от стандартного аккумулятора с 12 до 16 минут. Да и на полетных качествах такое изменение не отразилось. А еще благодаря шестерням Nylatron значительно снизился шум при полете.

Конструкция квадрокоптера такова, что вся электронная начинка максимально защищена от ударов и других казусов, например, от воды. Помимо того, что чувствительные к ударам части помещены в специальную пену, гасящую вибрацию и толчки, электронные компоненты покрыты водоотталкивающим составом. AR.Drone 2.0 без проблем летает под дождем (речь, конечно, не о ливне), причем без негативных для себя последствий. А при столкновении любого пропеллера с препятствием автоматически отключаются все четыре во избежание их повреждения [4].

Масса устройства осталась неизменной: 380 г с кожухом для уличных полетов, 420 г с корпусом для использования внутри помещений.

Новому квадрокоптеру – новый софт, причем речь идет не просто о плановом обновлении стандартной утилиты FreeFlight, а о полноценной модификации программы. По сути, в версии 2.x это совершенно новый продукт, по максимуму использующий возможности AR.Drone 2.0. Сообщество вокруг AR.Drone существует уже давно, но во FreeFlight 2 оно фактически было легализировано в разделе «AR.Drone Academy». Но это лишь одно нововведение из многих, включая сетевые.

Например, отснятый медиаконтент можно загрузить в Сеть прямо из приложения, а именно, фотографии закладываются в веб-альбом Picasa, а видео – в YouTube. Кроме того, тут же, в меню программы, доступны сторонние приложения для квадрокоптера, позволяющие объединить мир реальный и виртуальный в играх на основе дополненной реальности и даже устроить совместные развлечения.

Появились и новые настройки пилотирования, хотя сам интерфейс виртуального пульта ДУ не особо изменился. Что же касается настроек пилотирования, то благодаря дополнительным сенсорам можно задать лимит высоты полета, максимальную скорость вращения и подъема, максимальный угол наклона.

Компания Parrot смогла создать одну из самых продвинутых и легко управляемых летающих моделей. Благодаря встроенному в квадрокоптер магнитометру, можно очень точно управлять устройством, буквально направляя его камеру в нужную сторону. Внезапный ветер или дождь – не беда, электроника компенсирует помехи, и аппарат будет слушаться пользователя так же четко, как и в ясный безветренный день.

В устройстве есть режим аварийной посадки, но иногда при его активации моторы квадрокоптера могут просто отключиться и он может рухнуть с высоты нескольких метров на землю, повреждая винты. Поэтому ПО модернизируется и дорабатывается, найденные ошибки компанией устраняются.

Как показал опыт эксплуатации, аппарат легко и без последствий переносит небольшие удары и падение с высоты человеческого роста, особенно если используется защитный кожух. Но лучше, конечно, таких моментов избегать.

Управление квадрокоптером настолько просто, что можно обучить ребенка управлять им. К примеру, я научил ученика 3 класса уверенно управлять квадрокоптером уже через 2 занятия длившихся по часу. Управлять квадрокоптером можно двумя режимами: режим «Absolute control», где квадрокоптером полностью на себя берет управление и движется относительно управляющего устройства при наклоне планшета, режим «Joypad mode», где управление проводится с помощью джойстика. Можно даже делать разные трюки, например, сделать «бочку» при полете. А также даже играть в разные игры. Например, можно устроить гонку квадрокоптеров или осуществить точную посадку его на какуюнибудь поверхность и так далее.

Обслуживание квадрокоптера тоже несложное, в комплекте с квадрокоптером шли 3 пары вентиля. В случае если вентили будут повреждены их можно сразу заменить. К тому же на сайте производителя имеются все необходимые запасные части и инструменты для выполнения ремонта устройства разной сложности: от элементарной замены лопастей до демонтажа бортового компьютера квадрокоптера.

Список использованных источников

1. Джулио Дуэ. Господство в воздухе. Вероятные формы будущей войны. – СПб.: Terra Fantastica, 2003.
2. Громаков Ю.А., Северин А.В., Шевцов В.А. Технологии определения местоположения в GSM и UMTS. – М.: "Эко-Трендз", 2005. 140 стр.
3. Коненев В.Н. Беспилотный летательный аппарат – квадрокоптер «Майский жук» с автоматической системой ГЛОНАСС навигации. – Москва: НИЯУ МИФИ, 2013.
4. Кумисбек Г.М. Квадрокоптер – беспилотный летательный аппарат: возможности и технические свойства. Материалы научного семинара. – Астана, ДШ. 2013.

УДК 623.451.8

АКТУАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ МАЛОРАЗМЕРНЫХ РАКЕТОНОСИТЕЛЕЙ

Лашук Максим Юрьевич, Сулейменов Сагын Серикбаевич

lashuk-maksim@mail.ru

Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, г.Астана, Казахстан

Научный руководитель – Ибилдаев Б.К.

Разработка и создание ракет-носителей сверхлегкого класса (РНСК) является одной из актуальных задач современной космонавтики. Это обусловлено необходимостью выведения в околоземное космическое пространство (ОКП) малоразмерных космических аппаратов (КА) массой от 1 кг до 50 кг [1 - 3]. В течение продолжительного времени подобные КА разрабатывались в основном радиолюбителями, университетами или другими «малобюджетными» организациями. Естественно, что в этих условиях не возникал вопрос о создании специальных ракет-носителей для выведения на орбиту малоразмерных КА. Заказчики в основном довольствовались возможностью запуска своих КА.

Однако, как показал анализ рынка космических услуг[1,2], количество разрабатываемых современных малоразмерных КА постоянно увеличивается, а развитие микроминиатюризации и нанотехнологий в космической отрасли привело к расширению функциональных возможностей малогабаритной аппаратуры, используемой в КА. В свою