ВОПРОСЫ использования беспилотных воздушных судов (квадрокоптеров)

В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Бурмистрова А.С. (as\_burmistrova@mail.ru)

ОГБУ ДПО «Рязанский институт развития образования», г. Рязань

Аннотация

Рассматриваются вопросы использования беспилотных воздушных судов (квадрокоптеров) в образовательном процессе, проблемы использования, варианты решения проблем, нормативная база использования квадрокоптеров, возможности программирования.

В рамках реализации федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование» образовательными организациями закуплены квадрокоптеры с характеристиками, соответствующими методическим рекомендациям [1]. По результатам их использования обучающимися в 2020-2023 гг. выявлены различные проблемы. Рассмотрим как эти проблемы, так и некоторые варианты их решений на примере использования квадрокоптера «Пионер мини» производства компании «Геоскан».

Производитель позиционирует своё изделие как «квадрокоптер начального уровня» и утверждает, что он «идеально подходит для детей», называя «умным детским квадрокоптером» [3]. И действительно большинство пользователей воспринимает квадрокоптер как игрушку и развлечение.

Между тем любой квадрокоптер является беспилотным воздушным судном (БВС). БВС - воздушное судно, управляемое, контролируемое в полете пилотом, находящимся вне борта такого воздушного судна (внешний пилот) [4]. Т. е. квадрокоптер является транспортным средством авиации, работы, проводимые с ним, относятся к авиационным и регламентируются Воздушным кодексом РФ. Также Воздушный кодекс РФ регламентирует для квадрокоптеров сертификацию, регистрацию и постановку на учёт, наличие свидетельства внешнего пилота и страхование третьих лиц [4].

Т.е. для законного использования квадрокоптеров преподавателям образовательных организаций потребуется оформить все указанные документы, получить все свидетельства и разрешения, в т. ч. на полёты и аэрофотосъёмку - от имени юридического лица. Наличие этих документов проверяется прокуратурой, при их отсутствии выписываются соответствующие предписания и штрафы.

Квадрокоптер – это полноценный сложно оснащённый робот. В его состав, помимо несущей конструкции и защиты, входят сложные и хрупкие элементы: двигатели, винты, микросхемы, аккумулятор, датчики, приёмопередатчики, фото-, видеокамера (как минимум). Большинство этих деталей очень чувствительны ко всем внешним воздействиям: теплу, холоду, ветру, осадкам, ударам, вибрациям. Следует учитывать также, что для минимизации массы (у квадрокоптера «Пионер мини» масса составляет 100 г) производитель идёт на использование самых лёгких (и наименее прочных) материалов, почти полное отсутствие защиты, максимальную микроминиатюризацию деталей. Без знания этих чисто конструктивных особенностей эксплуатация неподготовленным и невнимательным пользователем выведет квадрокоптер из строя очень быстро и надёжно (по вине эксплуатирующего персонала происходит, как известно, до 70% всех отказов радиоэлектронного оборудования).

Для немногих учеников 6 класса сборка квадрокоптера не составляет особого труда. И это действительно так – для адекватных обучающихся процесс сборки не должен быть особо сложным, требуется только внимательность, неторопливость, аккуратность, хорошее зрение, верная и твёрдая рука, любовь к технике, бережное к ней отношение, умение читать сборочный чертёж, знание и понимание эксплуатационных знаков, умение грамотно подобрать инструменты для сборки (в комплект не входят), знание маркировок электрорадиоэлементов. Сборка не предполагает пайку.

Но если этап сборки пройден благополучно, то эксплуатация скорее всего приведёт к первым поломкам даже при бережном обращении. Поэтому перед серьёзным использованием (аэрофотосъёмка, программирование) необходимо хорошо отработать навыки пилотирования. Сложности здесь могут возникнуть из-за неверно выбранного режима полёта, устаревших версий прошивки и автопилота (обновляются очень часто), неуверенного владения стиками, перебоями связи при неотключенной передачи данных, неумения взять квадрокоптер под полный контроль, недоучёта погодных условий. Перечисленные проблемы являются типичными проблемами со стороны пользователя.

По замыслу производителя для отработки этих пользовательских проблем предусмотрен квадрокоптер «Пионер мини» как относительно недорогой (около 20 000 руб [3]) и используемый только в помещениях. Поэтому стоит приготовиться как минимум к поломкам защиты винтов при первых попытках полётов. Оборудование из примерного перечня оборудования [1] можно использовать для восстановления вышедших из строя частей квадрокоптера. Это весь аккумуляторный и ручной инструмент для выпиливания защиты из фанеры, склеивания деталей и крепления их к квадрокоптеру (все чертежи имеются на сайте производителя), а также 3D-принтер, пластик и программное обеспечение для него (чертежи для формата 3D-принтера имеются на сайте производителя [3]).

В случае поломок рамы или крышки можно попытаться воспроизвести их на 3D-принтере, но следует учитывать, что они изготавливаются из другого типа пластика, с которым 3D-принтер не работает. Т. е. можно получить ухудшенный аналог оригинальных деталей. Выпиливание из фанеры этих деталей не предусмотрено.

В случае поломок винтов категорически не рекомендуется воспроизводить их на 3D-принтере, необходима закупка оригинальных деталей.

Знакомство с модулями «Робототехника» и «Автоматизированные системы» начинается с пятого класса [2] и продолжается в процессе освоения программ основного общего, среднего общего и профессионального образования, связанного с получением инженерных профессий и специальностей. Возможности программирования БВС позволяют обучающимся освоить значительные элементы курсов «Робототехника» и «Автоматизированные системы». Рассмотрим некоторые элементы программирования.

Беспроводная передача данных на основании протокола Mailbox обеспечивает обмен данными в сети Wi-Fi. При реализации этого способа передачи данных формируются: навыки построения сети, навыки работы с серийным последовательным портом (Serial / UART), навыки пргограммирования [3].

Графическая среда TRIK Studio позволяет составлять программы для роботов, используя наглядные функциональные блоки. TRIK Studio — среда программирования, позволяющая решать задачи как с помощью последовательности картинок, так и сложного текстового языка [5]. Особенностью TRIK Studio является интерактивный режим имитационного моделирования. При использовании этой среды программирования создаются навыки: визуального программирования, языкового программирования, разработки алгоритмов, написания полётных программ [3].

Программирование на скриптовом языке программирования Lua, предназначенном для пользователей, не являющихся профессиональными программистами, позволяет писать полётные задания и программно управлять работой дополнительных модулей [3].

Наконец, программирование на  высокоуровневом языке программирования общего назначения - Python – позволяет создавать полётные задания высокой сложности, работать в сети Wi-Fi, проводить потоковую обработку видеосигнала, управлять дополнительными модулями, освоить среду для программирования PyCharm, выполнять настройки и прошивки оборудования [3].

Эти технологии позволяют обеспечить дифференцируемый подход в обучении при реализации навыков программирования на всех уровнях образования – основном общем, среднем общем, среднем профессиональном.

Литература

1. Об утверждении методических рекомендаций по созданию (обновлению) материально-технической базы общеобразовательных организаций, расположенных в сельской местности и малых городах, для формирования у обучающихся современных технологических и гуманитарных навыков при реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового и гуманитарного профилей в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта "Современная школа" национального проекта "Образование": утв. Министерством просвещения РФ распоряжением от 17.12.2019 г. № Р-133 - URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/b014f0f434e770efe527956bdb272a38/download/2564/> (дата обращения: 30.05.2023). – Текст : электронный.
2. Концепция преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы. – URL: https://docs.edu.gov.ru/document/c4d7feb359d9563f114aea8106c9a2aa (дата обращения: 29.05.2023). – Текст : электронный.
3. «ГК «Геоскан» - беспилотные технологии для профессионалов» : информационно-образовательный портал : [сайт]. URL: <https://www.geoscan.aero/ru/products/pioneer/mini>
4. Российская Федерация. Законы. Воздушный кодекс Российской Федерации: [принят Госдумой 19 1997 года : одобрен Советом Федерации 5 марта 1997 года]. – URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102046246&rdk>= (дата обращения: 30.05.2023). – Текст : электронный.
5. «TRIK» : информационно-образовательный портал : [сайт]. URL: <https://trikset.com/products/trik-studio#download> .