

ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ ПОЛЕТОВ ВНУТРИ ПОМЕЩЕНИЯ

Илья Андреевич Любимов

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, обучающийся, тел. (902)140-70-80, e-mail: lyubim.off@mail.ru

Иван Александрович Кноль

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, старший преподаватель кафедры прикладной информатики и информационных систем, тел. (903)903-54-99, e-mail: ivanknol@mail.ru

Артём Сергеевич Тырышкин

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, обучающийся, тел. (913)200-92-51, e-mail: tiriskaA@mail.ru

В статье рассматриваются шаги решения проблемы автоматизации полетов внутри помещения. Все, начиная от проблемы недостаточной емкости аккумулятора для увеличения длительности полета, автоматического взлета и посадки квадрокоптера Syma X5C, управляемого с ноутбука, описано в этой статье.

Ключевые слова: плата микроконтроллера, автоматизирование устройств, робототехника, квадрокоптеры, БПЛА

STUDY OF AIRCRAFT FOR INDOOR FLIGHTS

Ilya A. Lyubimov

Siberian State University Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Student, phone: (902)140-70-80, e-mail: lyubim.off@mail.ru

Ivan A. Knol

Siberian State University Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Senior Lecturer, Department of Applied Informatics and Information Systems, phone: (903)903-54-99, e-mail: ivanknol@mail.ru

Artem S. Tirishkin

Siberian State University Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Student, phone: (913)200-92-51, e-mail: tiriskaA@mail.ru

The article discusses the steps to solve the problem of automating flights indoors. Everything from the problem of insufficient battery capacity to increase the duration of the flight to the automatic take-off and landing of the Syma X5C quadcopter, controlled from a laptop, is described.

Keywords: microcontroller board, quadrocopters, robotics, UAV

Во время обучения в школах и университетах, преподаватели часто стараются показать студенту множество тем, в которые он может вникнуть. Однако до сих пор, только малый процент обучающихся заведений способен похвастаться

такой образовательной темой как автоматизированные полеты беспилотных летательных средств из-за дороговизны самих БПЛА. Данная статья позволит университетам удешевить внедрение обучения полетам на БПЛА студентам.

Целью работы является исследование летательных аппаратов для полетов внутри помещения. В качестве объекта для исследования был выбран квадрокоптер Syma X5C. Исследование проводилось в Сибирском государственном университете геосистем и технологий. Актуальностью нашей темы является улучшение образовательной части рабочего процесса студентов, методом изучения автоматизирования полетов внутри помещения

Задачи:

- составить сравнительную таблицу квадрокоптеров разного ценового диапазона и определить для чего они покупаются;
- определить возможные модификации для доступного нам дрона;
- модифицировать доступный нам дрон.

Составлена сравнительная таблица, в которой отражено, что существенным недостатком малобюджетных коптеров является малая продолжительность полета, а также отсутствие функции задания траектории для автоматических полетов коптера. БПЛА низкой стоимости чаще всего используются для съемки воздуха и для обучения пилотированию. Против низкобюджетных дронов выступают дорогие коптеры, которые чаще всего снабжены камерами, позволяющими делать фото и видео во время полета в высоком качестве.

Сравнительная таблица возможностей трех квадрокоптеров разных ценовых диапазонов

	Малобюджетный (<3000)	Среднебюджетный (<)	Высокобюджетный
Модель	Syma X5C	Syma W1Pro	DJI Mavic 2 Pro
Тип двигателя	коллекторный	бесколлекторный	бесколлекторный
Размер	средний	мини	Мини
Продолжительность полета	до 7 мин	18 мин	31 мин
Максимальная горизонтальная скорость	< 50	< 60	72
Максимальная вертикальная скорость	< 10	< 15	18
Стоимость	2 000,00 Р	14 000,00 Р	140 000,00 Р
GPS	-	+	+
Полет по заданной территории	-	+	+
Автовзлет и посадка	-	+	+
Удержание высоты	-	-	GPS

	Малобюджетный (<3000)	Среднебюджетный (<)	Высокобюджетный
Доп. функции в полете	Взлет и приземление нажатием одной кнопки, переворот на 360°	функция "Следуй за мной", управление жестами	-
Тип аккумулят.	Li-pol	Li-pol	Li-pol
Емкость	500	1800	3850
Напряжение	3,7	7,6	15,4В
Экран ПДУ	+	-	+
Радиус действия	30м	250м	8000м
Управление со смартфона	-	+	+
Наличие камеры	+	+	+
Вид от первого лица	-	+	+
Режим съемки	HD 30fps	4к30fps, 720p 60fps	FHD 120fps, 2.7k 60fps, 4k 30fps
Максимальный угол обзора	-	< 60	77
Материал	ABS пластик	Пластик	Пластик/металл
Диаметр пропеллеров	140мм	?	220мм
Ширина	310мм	287	242мм
Высота	80мм	58	84мм
Длина	310мм	270	322мм
Полетная масса	0,108кг	0,249	0,907кг
Подлежит регистрации	-		+
Для чего покупать	Для обучения, ребенку	Для любительской съемки	Для профи

При анализе возможных модификаций доступного дрона Syma X5C, появилась проблема – недостаточная продолжительность полета. Принято решение заменить аккумулятор, увеличив емкость. Установлен литий-ионный аккумулятор на 3,7 В (3,4 В первоначальный) (рис. 1). Следующей проблемой стала избыточная масса коптера, которая не позволяла ему взлететь. Сняты защитные элементы с устройства, тем самым уменьшена масса на 7 г. Это изменение позволило поднять БПЛА в воздух.

Есть два варианта автоматизирования полетов БПЛА внутри помещения:

- физически воздействовать на ПДУ;
- управлять коптером, отправляя радиосигналы на плату микроконтроллера, установленную на квадрокоптер.

Первый вариант выбран по причине экономии времени. Использован сервопривод с платой микроконтроллера Arduino Uno. Сервопривод соединен с пультом дистанционного управления (рис. 2), написан программный код для управления скоростью лопастей квадрокоптера с ноутбука [1].



Рис. 1. Замена аккумулятора для увеличения его емкости



Рис. 2. Соединение сервопривода с ПДУ

К результатам исследования следует отнести следующие пункты:

- составлена сравнительная таблица, где выделены сравнительные характеристики испытуемой модели;
- произведена замена аккумулятора для увеличения длительности полета дрона;
- уменьшена масса дрона;
- сервопривод соединен с пультом управления, написана программа для управления квадрокоптером с компьютера.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. AMPERKA Datasheet / URL: <http://wiki.amperka.ru/products:arduino-uno> – Текст: электронный