

УДК 629.3

УНИВЕРСАЛЬНАЯ БЕСПИЛОТНАЯ ПЛАТФОРМА

М. В. Титович*, С. Д. Метелкина, Г. В. Винеvский, В. В. Самородов, Л. М. Таран

Красноярский политехнический техникум
Российская Федерация, 660079, г. Красноярск, ул. А. Матросова, 20
*E-mail: 2547753@mail.ru

Представлена универсальная беспилотная платформа типа квадрокоптер, приведены технические характеристики, схемы, состав.

Ключевые слова: БПЛА, квадрокоптер, полетный контроллер, стабилизированный подвес.

UNIVERSAL ANMANNED PLATFORM

M. V. Titovitch*, S. D. Metelkina, G. V. Vinevsky, V. V. Samorodov, L. M. Taran

Krasnoyarsk Polytechnic College
20, A. Matrosova Str., Krasnoyarsk, 660070, Russian Federation
*E-mail: 2547753@mail.ru

This article presents a universal unmanned platform of the quadrocopter type, specifications, schemes, composition.

Keywords: dron, quadrocopter, flight controller, stabilized suspension

Новизна проекта заключается в создании полностью оригинальной конструкции беспилотного летательного аппарата (БПЛА) модульного исполнения. БПЛА имеет широкий спектр применения, позволяющий использовать его в различных областях: экомониторинг, сельское хозяйство, научные исследования, ЖКХ, картография, промышленность, учебный процесс. Программное обеспечение полетов открытое и полностью бесплатное [1]. Актуальность проекта заключается в потребности иметь недорогой, пригодный для тиражирования, универсальный БПЛА для установки и использования различных датчиков и оборудования, таких как: фото и видеокамера, ИК сканер, лазерный дальномер, датчик пыли, газоанализаторы и т. п.

Область применения: экологический мониторинг воздуха, аэрофотосъемка поверхности земли в видимом и ИК-диапазонах, термосканирование зданий и сооружений, зондирование труднодоступных и опасных мест, помощь при проведении сложных строительно-монтажных работ.

Мобильная платформа представляет собой квадрокоптер, выполненный из отечественного композитного материала (стеклотекстолита и углепластика) (см. рисунок). Платформа имеет демпферную палубу для виброзависимых датчиков и стабилизированный подвес [2], для оптических приборов. Управление платформы осуществляется по радиоканалу с земли, либо полет осуществляется по GPS, ГЛОНАСС координатам в автоматическом режиме. Платформа имеет полетную камеру высокого разрешения, инструментальную HD камеру, убирающиеся шасси и роботизированный захват. Средства телеметрии позволяют контролировать маршрут полета, текущие координаты, режимы полета и состояние оборудования на борту.

Особенности:

- Виброизолированная платформа
- Роботизированный захват
- Убирающиеся шасси
- Самостоятельная возврат при потере связи

- Автоматическая посадка при разряде батареи
- Поисковой маячок
- Автопилот
- Полет по заданному маршруту
- Стабилизированный подвес для датчиков
- Телеметрия
- Прожекторы на борту
- Полетная камера высокого разрешения

Технические характеристики:

- Размеры (ВхШхД) 50×72×80 см
- Вес максимальный взлетный: 3,2 кг
- Мощность двигателей (мах): 4×220 Вт
- Тяга двигателей (мах): 4×1,2 кг
- Емкость LiPo батареи 3S: 5,6 Ач
- Дальность связи: 1 (10) км
- Время полета при мах нагрузке: 20 мин
- Мощность прожекторов: 2×2 Вт
- Разрешение полетной камеры: 1024×756 пикс
- Разрешение инструментальной камеры: 1920×1080 пикс



Внешний вид беспилотной платформы

Конструкция полностью оригинальная. Корпус был разработан в среде проектирования Компас 3D, элементы были вырезаны из стеклотекстолита на 3D фрезерном станке с ЧПУ.

Электрическая схема состоит из 4-х бесколлекторных двигателей с пропеллерами, LiPo батареи 3S, частотных регуляторов для двигателя преобразующие постоянное питающее напряжение в 3-х фазное, GPS модуля для ориентации пространства, 2-х осевого стабилизированного подвеса для камеры или датчиков, и основного полетного контроллера [3], который обеспечивает взаимодействие всех вышеперечисленных блоков.

Управление полетов производится оператором с земли с помощью пульта управления. Максимальная дальность связи 1км, но ее можно увеличить до 10км.

Рычаги управления на пульте позволяют делать следующие эволюции квадрокоптера подъем-снижение, повороты влево-вправо, движение влево-вправо, вперед-назад.

Управление реализовано с помощью подачи сигнала оператора по радио каналу, приемник расположенный на борту квадрокоптера принимает сигнал управления. Полетный контроллер, основанный на Arduino Mega, анализирует полученную информацию в том числе и от встроенных датчиков и вырабатывает управляющий сигнал для моторов. Состав полетного контроллера:

- микроконтроллер ATmega 2560-16AU;
- 6-ти осевой гироскоп-акселерометр MPU6050;
- 3-х осевой компас HMC5883L;
- высокоточный барометр/высотомер MS5611-01BA03;
- интерфейс USB на базе FT232RQ;
- конвертер шины I2C 5V<->3.3V PCA9306DP1.

Особо можно сказать о проблеме борьбы с вибрацией на борту, которая мешает работе датчиков, для чего нам пришлось балансировать пропеллеры и устанавливать вибропоглощающие элементы.

Назначение платформы:

- Аэрофотосъемка в видимом и ИК диапазоне.
- Лазерное сканирование.
- Носитель датчиков.
- Доставка грузов.
- Монтажные работы.
- Мобильный ретранслятор.
- Исследование труднодоступных и опасных мест.
- Испытательный стенд.

В результате можно сделать следующие выводы: получен недорогой беспилотный летательный аппарат, представляющий собой платформу для установки различных датчиков и оборудования, который имеет широкую область применения. При изготовлении использовались недорогие отечественные материалы. Наличие 3d модели позволяет легко совершенствовать и тиражировать конструкцию. Открытая архитектура полетного контроллера и открытое бесплатное ПО [2], позволяют осуществлять глубокую настройку и модифицирование системы управления.

Библиографические ссылки

1. Mission Planner [Электронный ресурс]. URL: <http://ardupilot-mega.ru/wiki/arducopter/install-mission-planner.html> (дата обращения: 02.02.2017).
2. Стабилизированный подвес [Электронный ресурс]. URL: www.basecamelectronics.ru/downloads/32bit/ (дата обращения: 02.02.2017).
3. Полетный контроллер CRIUS AIOP [Электронный ресурс]. URL: www.parkflyer.ru/product/1467300/ (дата обращения: 02.02.2017).

© Титович М. В., Метелкина С. Д., Винецкий Г. В.,
Самородов В. В., Таран Л. М., 2017