Создание беспилотного летательного аппарата «скаут» с использованием 3D печати

*Сезько И.В., ученик,
МОУ Информационно-технологический лицей №24,
г. Нерюнгри*

*Научные руководители:
учитель робототехники Дёминов С.И.,
педагог дополнительного образования Миколайчук В.А.*

Беспилотный летательный аппарат (БПЛА), в просторечии иногда используется название «беспилотник» или «дрон» (от англ. drone — трутень)) — летательный аппарат без экипажа на борту. Создан для воздушной съёмки, наблюдения и других задач, в реальном времени за наземными объектами.

Актуальность: создание беспилотных летательных аппаратов набирает все большую популярность в стране и мире. Доступность комплектующих, а также возможность печати дополнительных деталей на 3D принтере любой сложности еще больше упрощает процесс сборки.

Цель работы: создать разведывательный беспилотный летательный аппарат малых габаритов с использованием 3D печати, используемый для разведки очагов возгорания.

Задачи:

1. Изучить соответствующую техническую литературу о создании беспилотных летательных аппаратов;
2. Произвести сборку опытного образца с использованием деталей, созданных на 3D принтере;
3. Провести настройку оборудования и испытания летательного аппарата в различных погодных условиях;
4. Сравнить полученный аппарат с аналогом из магазина;
5. Установить на беспилотный летательный аппарат дополнительное оборудование необходимое для разведки местности и поиска очагов возгорания в полевых условиях.

Гипотеза: возможно ли создать беспилотный летательный аппарат, не уступающий заводским аналогам, работающий в полевых условиях, используя готовую раму и детали, напечатанные на 3d-принтере.

Предмет исследования: использование 3D-печати для создания беспилотного летательного аппарата и оснащение его дополнительным оборудованием.

Объект исследования: беспилотный летательный аппарат

Методы исследования: Методы эмпирического исследования (наблюдение, сравнение, измерение, анализ и синтез); теоретический (изучение технической литературы по данному вопросу), экспериментальный, сравнительный.

Практическая значимость: создаваемый квадрокоптер имеет весомые преимущества в виде малых габаритов и более низкой цены, по сравнению с заводскими аналогами, а также возможность установки дополнительного оборудования для поиска очагов возгорания.

1 Этап. Создание элементов модели в программе «Solidworks»

SolidWorks — программный комплекс для автоматизации работ промышленного предприятия на этапах конструкторской и технологической подготовки производства. Обеспечивает разработку объемных моделей изделий любой степени сложности и назначения.

В программе SolidWorks создаем 3D модели будущих дополнительных элементов, которые в последующем будут установлены на беспилотный летательный аппарат:

1. Удерживающий кронштейн (рисунок 1);
2. Корпус для аккумулятора (рисунок 2);
3. Крепление для камеры (рисунок 3);
4. Корпус для платы с датчиками (рисунок 4).

Рис. 1. Удерживающий кронштейн

Рис. 2. Корпус для аккумулятора

Рис. 3. Крепление для камеры

Рис. 4. Корпус для платы с датчиками

2 Этап. Печать элементов конструкции на 3D – принтере.

Для изготовления элементов для крепления дополнительного оборудования использовался 3D - принтер. Процесс печати деталей длительный и интересный. Файлы моделей сохраняются в формате .stl, а затем открываются в программе для 3D-принтера и передаются на печать.

3 Этап. Сборка и настройка беспилотного летательного аппарата

Для начала внутрь рамы помещаем плату распределения питания, так чтобы был доступ к выводам. Напаиваем на плату распределения питания провода от регуляторов оборотов, соблюдая полярность.

Припаиваем провода от моторов к регуляторам оборотов (если вращение будет неверно, то меняем местами 2 любых провода мотора меняя тем самым полярность) (Рисунок 5).

Устанавливаем полётный контроллер и подключаем сигнальные провода от регуляторов к контроллеру полётов.

Подключаем приёмник.

Устанавливаем курсовую видео камеру и видео передатчик (рисунок 6).

Настраиваем дрона через компьютер в программе Betaflight и калибруем регуляторы, гироскоп, настраиваем приёмник с аппаратурой управления (рисунок 7).

Производим сборку дрона (рисунок 8).

Рис. 5. Напаиваем на плату распределения питания провода от регуляторов оборотов, соблюдая полярность

Рис. 6. Устанавливаем курсовую видео камеру и видео передатчик

Рис. 7. Настройка дрона

Рис. 8. Готовый дрон

4 Этап. Установка дополнительного оборудования для поиска очагов возгорания

Производим установку дополнительного оборудования, используя разработанные и напечатанные на 3D принтере элементы.

Для начала устанавливаем кронштейн для опознавательных огней и подключаем их к плате распределения питания.

Устанавливаем камеру Sony HDR AS20 и монтируем ее на дрона с помощью крепления.

Помещаем аккумулятор и плату с датчиками в защитные корпуса, а затем устанавливаем их на беспилотный летательный аппарат.

5 Этап Испытания готовой модели «Скаут»

Исследование №1.

Цель: Определить основные полетные характеристики собранного беспилотного аппарата.

Характеристики (потверждённые)	
Максимальная высота полёта	100м
Скорость полёта	45км/ч
время беспосадочного полёта	до 14мин
Дальность полёта	до 1000 м

Вывод: в ходе исследования выяснилось что высота полета составляет ~ 200 м при прямой видимости, скорость - более 45 км/ч, время беспосадочного полета около 15 минут, радиус полета составляет ~ 1000 м

Исследование №2.

Цель: Выяснить, как ведет себя беспилотный аппарат в различные погодные условия (порывистый ветер, дождь, ясная погода)

Вывод: ветер является единственным фактором, который влияет на полет, но при увеличении скорости данный фактор становится малозначительным.

Исследование №3.

Цель: сравнить собранный квадрокоптер с магазинным аналогом.

№	Характеристика	AR.Drone 2.0	Собранный аппарат
1	Скорость	до 18 км/ч	~ 45 км/ч
2	Время полета без подзарядки	до 12 минут	до 15 минут
3	Дальность управления	до 50 м	до 1000 м
4	Размеры	450x450x95 мм	175 x 205 x 195 мм
5	Масса	420 г	668г
6	Управление	Wi-Fi	Пульт управления с частотой 2,4 GHz

Заключение

В научно-исследовательской работе было проведено исследование информации в сфере создания беспилотных летательных аппаратов и проведены необходимые расчеты, созданы элементы крепления дополнительного оборудования на 3D-принтере с помощью, которых удалось создать беспилотный аппарат, превосходящий свои заводские аналоги по основным характеристикам и способный работать в условиях высокогорья и лесного массива.

Список литературы:

1. Беспилотные летательные аппараты. Основы устройства и функционирования./ П.П. Афанасьев, И.С. Голубев, В.Н. Новиков, С.Г. Парафесь, М.Д. Пестов, И.К. Туркин/ Под редакцией И.С. Голубева и И.К. Туркина. - Издание второе, переработанное и дополненное. - М., 2008.
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/Беспилотный_летательный_аппарат
3. Современные информационные технологии в задачах навигации и наведения беспилотных маневренных летательных аппаратах./ Веремеенко К.К., Желтов С.Ю., Ким Н.В., Себряков Г.Г., Красильщиков М.Н. – Физмат лит. М., 2009.
4. Основы проектирования беспилотных летательных аппаратов с учетом экономической эффективности./ Дракин И.И. – Машиностроение. М., 1973.

Разработка механизма подбора оптимального заказа поставщику для розничной торговой точки в 1С 8

*Семашка Е.Э., студентка,
Технический институт (филиал)
Северо-Восточного федерального университета,
г. Нерюнгри
E-mail: mamrik1990@mail.ru*

*Научный руководитель:
старший преподаватель Юданова В.В.*

Характерной особенностью розничного торгового предприятия является реализация товара непосредственно населению. Для успешной работы такого предприятия требуется постоянное пополнение и обновление торгового ассортимента в