

С. И. Дёминов, учитель робототехники;
В. А. Миколайчук, учитель робототехники;
И. А. Сезько, ученик 8-г класса
Муниципальное образовательное учреждение -
Информационно-технологический лицей №24 им. Е. А. Варшавского,
г. Нерюнгри, Республика Саха (Якутия)

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

Создание беспилотных летательных аппаратов набирает все большую популярность в стране и мире, сфера применения, которых практически безгранична. Созданный и представленный учеником 8 класса БПЛА «Скаут» используется для учебно-тренировочных полетов МЧС г. Нерюнгри. Проект является абсолютным победителем фестиваля «РобоСКарт 2016».

Ключевые слова: беспилотный аппарат (БПЛА), 3D, очаг, поиск, квадрокоптер.

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, 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).

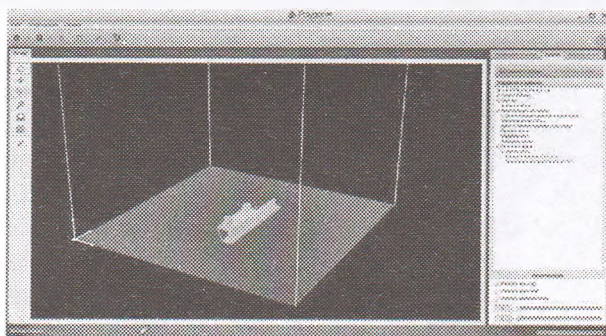


Рисунок 1. Удерживающий кронштейн

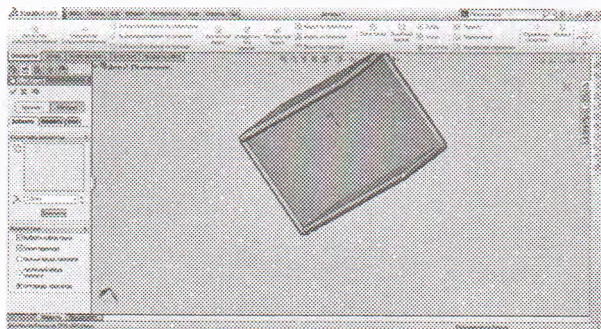


Рисунок 2. Корпус для аккумулятора

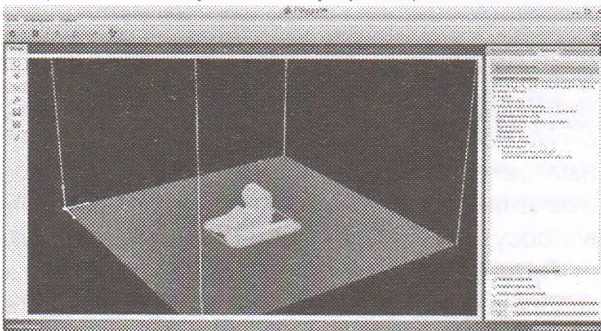


Рисунок 3. Крепление для камеры

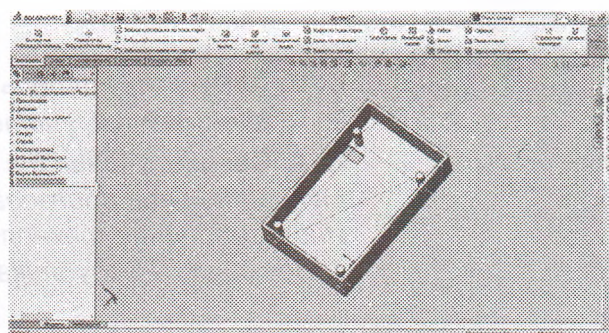


Рисунок 4. Корпус для платы с датчиками

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

1. 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.
2. Припаиваем провода от моторов к регуляторам оборотов (если вращение будет неверно, то меняем местами 2 любых провода мотора меняя тем самым полярность) (Рисунок 5).
3. Устанавливаем полётный контроллер и подключаем сигнальные провода от регуляторов к контроллеру полётов.
4. Подключаем приёмник.
5. Устанавливаем курсовую видео камеру и видео передатчик. (Рисунок 6).
6. Настраиваем дрона через компьютер в программе Betaflight и калибруем регуляторы, гироскоп, настраиваем приёмник с аппаратурой управления (Рисунок 7).
7. Производим сборку дрона. (Рисунок 8).

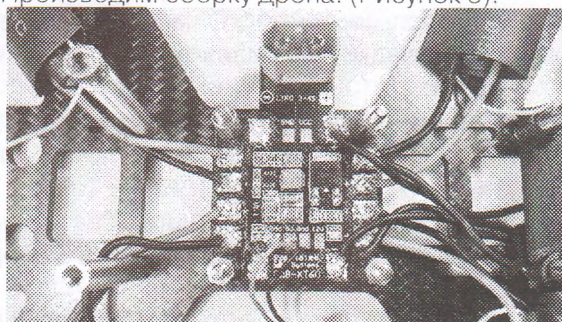


Рисунок 5. Напаиваем на плату распределения питания провода от регуляторов оборотов, соблюдая полярность

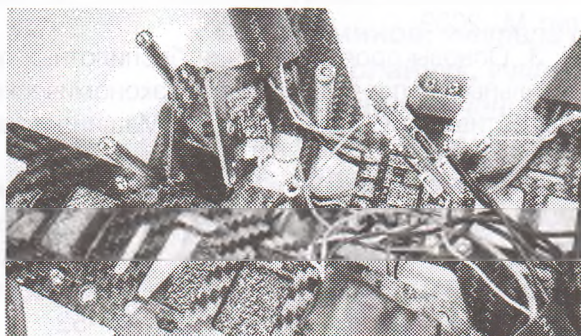


Рисунок 6. Устанавливаем курсовую видео камеру и видео-передатчик

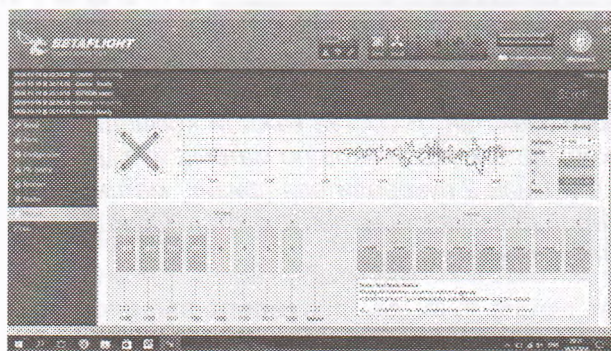


Рисунок 7. Настройка дрона через компьютер в программе

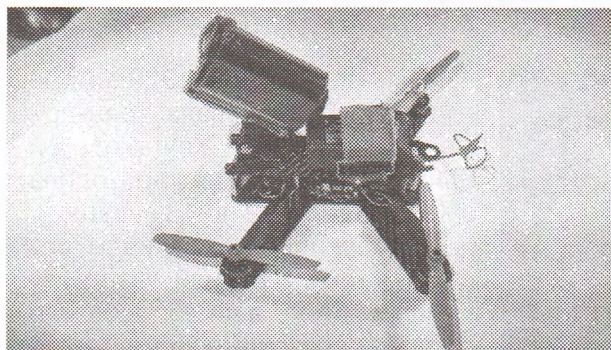


Рисунок 8. Готовый дрон

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	100 м
Скорость полета	45 км/ч
время беспосадочного полёта	до 14 мин
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	450 x 450 x 95 мм	175 x 205 x 195 мм
5	Масса	420 г	668 г
6	Управление	Wi-Fi	Пульт управления с частотой 2,4 GHz

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.

Библиографический список

1. Беспилотные летательные аппараты. Основы устройства и функционирования./П.П. Афанасьев, И.С. Голубев, В.Н. Новиков, С.Г. Парфесь, М.Д. Пестов, И.К. Туркин/Под редакцией И.С. Голубева и И.К. Туркина.— Издание второе, переработанное и дополненное.— М.: 2008
2. 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.— Физматлит. М.: 2009

3. Основы проектирования беспилотных летательных аппаратов с учетом экономической эффективности./Дракин И.И.— Машиностроение. М.: 1973

4. С. И. Дёминов, В. А. Миколайчук, Р. Н. Чистякова, М. Д. Кузнецова, К. А. Мозгачева. «Инженерные сказки». Конструктор-пазл для начальной школы//Техническое творчество молодёжи. —2016. -№ 6 (100). -С. 50–52

НОВОСТИ

Международная Жаутыковская олимпиада школьников по математике, физике и информатике проводится ежегодно в Республике Казахстан. В состав каждой команды, как правило, должно входить не более 7 участников: до 3-х участников по математике, до 2-х по физике и до 2-х участников по информатике и 1 или 2 руководителя (физик, математик, информатик). Студенты высших учебных заведений для участия не допускаются. Официальные языки олимпиады: казахский, русский и английский.

Москвичи завоевали гран-при международной Жаутыковской олимпиады



Команда школы № 1329 второй год подряд завоевала гран-при международной Жаутыковской олимпиады, которая проходила в Казахстане с 12 по 18 января.

«Особенность олимпиады состоит в том, что в ней участвуют команды школ, а не городов или стран», — рассказали в пресс-службе Департамента образования.

На счету сборной команды московской школы — два золота по физике и три по математике,

серебро и бронза — по информатике. Абсолютным победителем по физике стал москвич учащийся школы № 1329 Дмитрий Плотников.

В этом году в традиционной олимпиаде принимали участие более 400 участников из 15 стран мира, таких как Россия, Грузия, Белоруссия, Болгария, Сербия, Чехия, Румыния, Монголия, Узбекистан, Туркменистан, Азербайджан и др.

Столицу на соревновании представляла также команда СУНЦ МГУ, которая стала третьей. Все москвичи вернулись с наградами. В их копилке 14 медалей различного достоинства.

19 января 2017 года

Пресс-служба

Департамента образования города Москвы