

УДК 621.671

Ширинян К.С., студент гр.ТКТ-35, ФГБОУ ВО ДГТУ.

ВНЕДРЕНИЕ В СИСТЕМУ МОНИТОРИНГА ВЫСОТНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА НА БАЗЕ ARDUINO

Аннотация. Статья составлена автором по результатам курсовой работы и участия в конкурсе ARDUINODAY-2017 фестиваль доступной робототехники и автоматизации. Новизна представленного в статье проекта заключается в повышении технико-экономических характеристик беспилотного летательного аппарата.

Abstract. Article compiled by the author according to the results of coursework and participation in the contest ARDUINODAY-2017 the festival of robotics and automation. The novelty presented in the paper of the project is to improve technical and economic characteristics of the unmanned aircraft.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, квадрокоптер, линии электропередач, Arduino.

Key words: drone, quadcopter, the lines, the Arduino.

С изобретением беспилотного летательного аппарата типа Квадрокоптера, у специалистов разных сфер научно-исследовательской и инженерной деятельности появился уникальный инструмент для эффективного решения ранее сложных практических задач. Квадрокоптеры активно применяются как в военных (разведывательные операции, корректировка артиллерийских батарей) так и в мирных целях (геологическая разведка, строительство, киноиндустрия, мониторинг и ликвидация лесных пожаров и т.д)

Квадрокоптер (от англ. quadcopter — «вертолет с четырьмя винтами») — это беспилотный летательный аппарат с четырьмя пропеллерами, который управляется пультом дистанционного управления с земли.

Мы рассмотрим применимости беспилотных летательных аппаратов для использования в электросетевом комплексе. Ранее уже проводились работы по мониторингу линий электропередачи при помощи БЛА, показавшие перспективность применения данного метода анализа состояния высоковольтных линий и прилегающей инфраструктуры, а также для мониторинга ЛЭП при аварийно-восстановительных работах. При работе с труднодоступными участками ЛЭП, наземное обследование может затянуться на несколько дней или даже недели в отличие от обследований с использованием БЛА, которое уменьшает время обследования до нескольких часов.

Перечислим основные виды работ, для которых возможно применение БЛА:

1) Плановая диагностика – облёты линий электропередач, наблюдение и фотографирование на малых и средних высотах, инспекция ЛЭП и охранной зоны, выявление дефектов и нарушений.

2) Аварийно-восстановительные работы – облёт ВЛ на средних высотах при различных метеоусловиях, в ночное время с использованием фотовспышки или тепловизора;

Кроме этого, существует ещё ряд преимуществ: возможность съёмки в сложных метеоусловиях; полнота обследования, т.е. ЛЭП обследуется на всей протяжённости, съёмка осуществляется с разных ракурсов, а получаемые снимки имеют высокое разрешение[1].

Проанализировав конструкции существующих БЛА на рынке (рис.1) предназначенные для работ, перечисленных выше, я пришел к выводу что большинство из них имеет следующие недостатки:

1. Высокая стоимость.

2.Отсутствие средств защиты БЛА от механических, тепловых и электромагнитных воздействий, исходящих от среды в которой работает БЛА.

3.Непосредственное участие оператора в работе БЛА при мониторинге линий электропередач.



Рис.1 – Общий вид типового БЛА

Целью работы является повышение технико-экономических характеристик, повышение степени автоматизации квадрокоптеров , путем решения проблем перечисленных выше.

Решением экономической составляющей квадрокоптера является использование при сборке, компонентов платформы *Arduino*.

Arduino – это электронный конструктор, инструмент для создания электронных устройств, аппаратная вычислительная платформа.

Использующиеся при сборке БЛА модули платформы *Arduino* т.е., зонды, датчики, камеры, аккумуляторы, электромоторы, шаговые двигатели и т.д. имеют цены существенно ниже своих дорогостоящих промышленных

аналогов. На беспилотный летательный аппарат устанавливаются следующие основные элементы:

- 1) Бес коллекторные двигателя постоянного тока (рис.2а).
- 2) Модуль камеры *ov7670 Arduino* (рис.2б).
- 3) Модуль управления *Arduino Mega* (рис.2в).
- 4) Бесконтактный Температурный Модуль-Зонд *Arduino GY-906* (рис.2г).
- 5) Датчики холла Модуль *Arduino 3144E*(рис.2д).
- 6) Модуль беспроводного управления *GSM/GPRS Shield SIM900* для *Arduino* (рис.2е).



а)



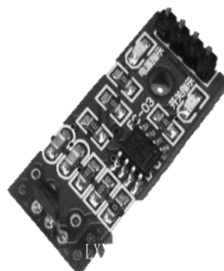
б)



в)



г)



д)



е)

Рис.2. Компоненты беспилотного летательного аппарата.

Решением второй задачи является установка на беспилотный летательный аппарат экранов из терма стойкого ударопрочного пластика со свинцовым армированием. Экраны позволят существенно увеличить защищённость квадрокоптера от температурных, механических и электромагнитных воздействий (рис.3).

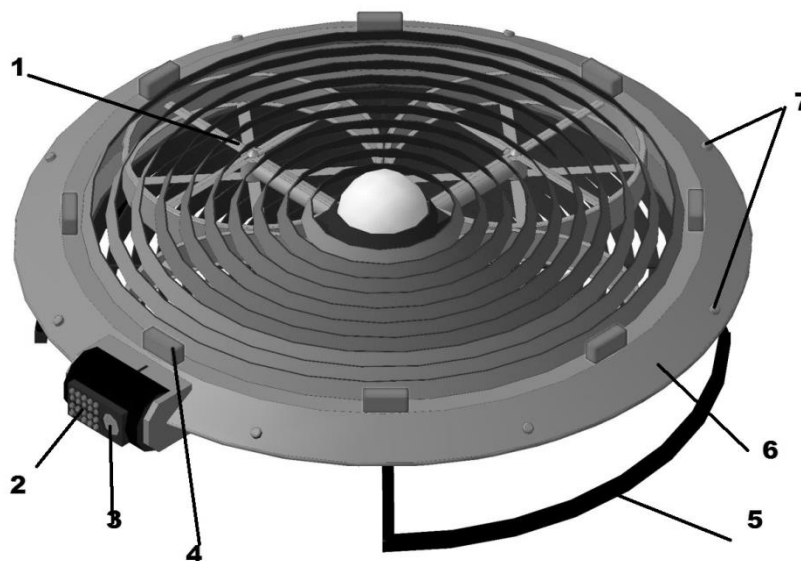


Рис.3.Общий вид 3D модели беспилотного летательного аппарата: 1-бесколлекторные двигателя постоянного тока ;2 -бесконтактный температурный модуль-зонд; 3-модуль камеры;4- датчики холла;5-шасси; 6-термостойкий, ударопрочный корпус; 7-габаритные огни .

Решением третьей задачи является использование датчиков холла для автоматического поиска и базирования беспилотного летательного аппарата относительно линий электропередач для дальнейшей диагностики ЛЭП. Оператору не придется постоянно управлять БЛА, а только следить за ходом диагностики ЛЭП, просматривать принятую информацию в режиме реального времени и лишь при необходимости корректировать полет квадрокоптера – это позволяет снизить напряженность и утомляемость оператора и увеличить объем обрабатываемой информации.

На основании теоретически решенных недостатков, в Системе Автоматизированного Проектирования – Компас V16, был сконструирован Беспилотный летательный аппарат удовлетворяющий вышеперечисленным требованиям(рис.3)[2]. В настоящее время производятся точные расчеты и закупка необходимых компонентов для строительства первого опытного образца.

Список использованных источников

1. По материалам сайта [съемкавоздуха.рф](http://xn--80aaficospvye2a0a3d.xn--p1ai/) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://xn--80aaficospvye2a0a3d.xn--p1ai/>
2. Дракин И.И. Основы проектирования беспилотных летательных аппаратов с учетом экономической эффективности. М., «Машиностроение», 1973, - 224 с.