

# РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА УПРАВЛЕНИЯ БПЛА ПРИ МОНИТОРИНГЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Бескровный К. И., Паслён В. В.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц., Паслён В. В.  
*Донецкий национальный технический университет, Донецк*  
*E-mail: western\_123456@mail.ru*

*Аннотация* — Описана возможность использования микрокомпьютеров для управления БПЛА. Приведена характеристика разрабатываемого БПЛА.

## 1. Введение

Еще несколько лет назад беспилотные авиационные системы использовались только в военной сфере из-за дороговизны и больших размеров вычислительного оборудования, сегодня они используются повсеместно. Прогресс шагнул далеко вперед, размеры и стоимость компьютеров уменьшились, их производительность увеличилась, появился целый класс — микрокомпьютеры. Теперь можно создавать не просто радиоуправляемые недорогие беспилотные летательные аппараты (БПЛА), а и БПЛА с полноценным компьютером на борту, который будет управлять им либо выполняя команды, данные оператором, либо выполняя заранее загруженное полётное задание. Также беспилотные авиационные системы имеют неоспоримые преимущества перед пилотируемыми системами: отсутствие пилота, дешевизна и малые размеры, из-за чего они неминуемо шагнули в гражданский сектор. Довольно важной является проблема выбора между готовыми дорожными комплексами управления БПЛА и созданием более дешевого комплекса управления с нуля, но при этом с большими возможностями.

## 2. Основная часть

Перед БПЛА, в основном, ставятся достаточно тривиальные задачи, вроде полёта под управлением оператора и передачи видео оператору, но тогда эта система не является полностью беспилотной и в случае нарушения канала связи между оператором и БПЛА не всегда существуют механизмы защиты от падения или «угона». А в случае существования таких систем, они просто возвращают БПЛА в точку вылета, что не всегда является приемлемым, так как иногда необходимо продолжение выполнения задания. Для таких случаев существуют автопилоты, но большинство из них предоставляют ограниченный функционал, вроде простого полёта по точкам.

Для мониторинга промышленных объектов, например, необходим постоянный контроль за показателями температуры (при возникновении пожара), контроль за периметром объекта (при обнаружении несанкционированного проникновения), также возможна связь с другими системами объекта или другими БПЛА, для построения единой системы, что в случае применения обычного автопилота потребует установки дополнительного оборудования, а это ведет к увеличению стоимости, веса и размеров БПЛА.

Намного удобнее и дешевле будет использование в качестве «мозга» миниатюрного компьютера с малыми размерами и производительностью, достаточной для выполнения функций автопилота, считывания параметров с различных датчиков, записи их в файлы или передачи на единый сервер, получения

видео с одной или нескольких камер, его сжатия и передачи, а также соединения с другими БПЛА и сервером.

Одним из возможных вариантов используемого микрокомпьютера является Orange Pi Zero, имеющий размеры 52 x 46 мм, масса 26 грамм, 4-х ядерный процессор 512 Мб оперативной памяти, 26 портов ввода-вывода общего назначения, к которым можно подключать различные датчики и устройства.

На борту БПЛА, помимо микрокомпьютера, установлены: цифровой датчик давления (барометр), акселерометр/гироскоп, электронный компас, GPS-приёмник, камера, ШИМ-контроллер для управления сервоприводами и скоростью вращения двигателя, а также радиомодули для радиосвязи.

Предлагается комплекс управления построить по модульной системе, что даёт возможность подстроить его под любой вид БПЛА, и под мониторинг любого объекта, в зависимости от нужд. Всё это оборудование позволяет предлагаемому БПЛА вести мониторинг объектов без серьёзного вмешательства оператора, а также вести обмен информацией с другими БПЛА для своевременной передачи корректной информации и возможности оперативного реагирования персонала объекта на возникшие проблемы.

## 3. Заключение

Таким образом, разрабатываемый БПЛА сможет вести практически непрерывный мониторинг состояния объектов имея малые размеры и стоимость, при этом не требуя постоянного контроля со стороны персонала. За счёт модульной системы существует возможность переоснастить его для выполнения иных задач.

## 4. Список литературы

- [1] Беспилотные системы [Электронный ресурс] / Ижевск — Беспилотные летательные аппараты России. — Режим доступа: <http://unmanned.ru>.
- [2] Автопилот БПЛА с Инерциальной Интегрированной Системой — основа безопасной эксплуатации беспилотных комплексов [Электронный ресурс] / О. С. Салычев. — Режим доступа: [http://teknol.ru/trash/uav\\_autopilot\\_salychev\\_2602182965.pdf](http://teknol.ru/trash/uav_autopilot_salychev_2602182965.pdf).

## DESIGN AND STUDY OF THE UAV CONTROL SYSTEM FOR INDUSTRIAL FACILITIES MONITORING

Beskrovny K. I., Paslen V. V.  
 Scientific adviser: Paslen V. V.

*Donetsk National Technical University, Donetsk*

*Abstract* — The possibility of using microcomputers for controlling a UAV is described. The characteristic of the developed UAV is given.