

УДК 004.415

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БПЛА ПОСРЕДСТВОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ЕГО ЭЛЕМЕНТАМИ

Косневич Д.А. (СПбГЭТУ ЛЭТИ)

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Вексин И.И.  
(СПбГЭТУ ЛЭТИ)

**Введение.** Основой любого беспилотного летательного аппарата служит его внутренняя система, она представляет собой некоторый набор инструкций, по которому и происходит общее функционирование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Когда система получает команду, она ее обрабатывает и определяет какому элементу БПЛА нужно отправить дальнейшие инструкции и какие именно. Необходимо обрабатывать все команды, получаемые системой, и именной в той последовательности, в которой они передаются, с целью предотвратить непредсказуемое поведение летательного аппарата. В настоящей работе выполняется разработка системы управления БПЛА, вероятность ошибочного поведения которой будет стремиться к нулю, что делает ее наиболее надежной и стабильной.

**Основная часть.** При проектировании описанной системы следует понимать, что БПЛА – это сложный механизм, следовательно, у него имеется множество составляющих, каждое из которых должно выделяться в отдельный модуль с соответствующим назначением и функциями. Из основных модулей можно выделить: модуль полета, отвечающий за отправку команд, связанных с непосредственным изменением положения БПЛА в пространстве; модуль сбора данных с датчиков, анализирующий общее состояние датчиков, подключенных к БПЛА и получающий измерения от них; модуль навигации, отвечающий за позиционирование в локальных или глобальных координатах, а также с использованием различных средств позиционирования (GPS, OpticalFlow).

Благодаря использованию библиотеки ROS [1] возможно настроить взаимодействие разрабатываемых модулей между собой, а с помощью протокола MAVLink [2] – между наземной станцией и конечной системой БПЛА.

Компоненты разрабатываемой системы, связанные с взаимодействием с определенными частями БПЛА, являются независимыми элементами, вызываемыми непосредственно оператором или управляющей последовательностью инструкций. Оператор наземной станции должен понимать, какие данные могут потребоваться тем или иным модулям в определенные промежутки времени.

При необходимости, система может быть расширена и дополнена другими модулями, например, модулем камеры или модулем взаимодействия с другими БПЛА, с добавлением соответствующей логики.

Применение системы управления БПЛА может осуществляться во многих сферах жизни общества, где присутствие человека затруднительно или невозможно, например, при работе с опасными для человека веществами.

**Выводы.** Дана характеристика разрабатываемой системы управления БПЛА посредством взаимодействия с его элементами, спроектированы основные модули и идентифицированы используемые ресурсы, необходимые для разработки. Вычислительные и структурные возможности проектируемой системы ограничены лишь вычислительной мощностью микрокомпьютера, на который планируется ее установить. Надежность системы обусловлена средствами, используемыми при её проектировании: ROS и MAVLink обеспечивают стабильное и устойчивое соединение между модулями, БПЛА и самой наземной станцией.

На данный момент разработана структура системы управления БПЛА, спроектированы основные модули и настроено соответствующее взаимодействие между этими модулями средствами MAVLink и ROS.

**Список использованных источников:**

1. ROS 2 Documentation. – ROS 2: Foxy // URL: <https://docs.ros.org/en/foxy/index.html>.
2. MAVLink Developer Guide. – MAVLINK // URL: <https://mavlink.io/en/>.