

СЕТЕВОЙ ПРОТОКОЛ СВЯЗИ LORAWAN В СИСТЕМАХ СВЯЗИ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА ДЛЯ МОНИТОРИНГА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Рычковский А. В., Паслён В. В.

Научный руководитель: канд. тех. наук, доц. Паслён В. В.
 Донецкий национальный технический университет, Донецк
 E-mail: rychkovskij@yandex.ru

Аннотация — В статье рассмотрена актуальность развития системы связи беспилотного летательного аппарата. Приведён способ организации связи с наземным комплексом управления через беспроводную сеть LoRaWAN.

1. Введение

Стремительное развитие систем беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и развитие радиоэлектроники заставляют постоянно пересматривать требования к каналу связи и наземным комплексам управления. На сегодня стало возможным управление автопилотом при полном отсутствии связи между бортом БПЛА и наземным комплексом управления (НКУ).

2. Основная часть

Из-за повышенной сложности и самой стоимости комплекса требуется постоянный контроль за состоянием находящихся в воздухе летательных аппаратов. Иногда возникает необходимость корректировки параметров полета БПЛА.

Функциональная схема системы управления пространственным положением остроуправленной АС, обеспечивающая оптимизацию процесса вхождения связи в комплексах управления БПЛА, показана на рис. 1 [2].

Система управления остроуправленной АС (см. рис. 1) включает в себя:

— остроуправленную АС, радиотехнические параметры которой выбираются, исходя из требований обеспечения необходимой дальности связи по радиолинии;

— систему автоматического сопровождения по направлению (АСН), обеспечивающую устойчивое автосопровождение объекта связи в зоне уверенного захвата пеленгационной характеристики системы АСН;

— радиоприемного устройства, обеспечивающего формирование сигнала «Связь», свидетельствующего о приеме информации с заданным качеством.

буется обеспечить передачу большого объема данных при заданных требованиях по полосе пропускания, вероятности битовой ошибки и др.

Для обеспечения связи беспилотника с НКУ будет использоваться технология LoRaWAN (Long Range Wide Area Networks).

LoRaWAN — это открытый энергоэффективный сетевой протокол связи, обеспечивающий значительное преимущество перед Wi-Fi и сотовыми сетями благодаря возможности развёртывания межмашинных коммуникаций. На основе этого протокола создан простой в использовании аппаратно-программный комплект, позволяющий создавать системы с возможностью беспроводной передачи данных [1].

Технология LoRa значительно повышает чувствительность приемника и, аналогично другим методам модуляции с расширенным спектром, использует всю ширину полосы пропускания канала для передачи сигнала, что делает его устойчивым к канальным шумам и нечувствительным к смещениям, вызванным неточностями в настройке частот при использовании недорогих опорных кварцевых резонаторов. Технология LoRa позволяет осуществлять демодуляцию сигналов с уровнями на 19,5 дБ ниже уровня шумов, притом, что для правильной демодуляции большинству систем с частотной манипуляцией нужна мощность сигнала как минимум на 8 — 10 дБ выше уровня шума.

3. Заключение

Благодаря своей высокой чувствительности технология LoRa идеально подходит к устройствам с требованиями низкого потребления энергии и высокой устойчивости связи на больших расстояниях.

В настоящее время на кафедре радиотехники и защиты информации ведутся работы по исследованию данного протокола для дальнейшей его пригодности и интеграции в систему связи БПЛА.

4. Список литературы

- [1] Kerlink LoRa IoT station. User guide [Электронный ресурс]. — Режим доступа: www.kerlink.fr/en/products/loraiot-station.
- [2] Попов, В. Тенденции развития систем передачи данных при использовании БЛА / В. Попов, Д. Федутдинов // Зарубежное военное обозрение. — 2006. — № 4. — С. 47 — 51.

LORAWAN NETWORK PROTOCOL TO THE COMMUNICATION SYSTEMS OF UNMANNED AERIAL VEHICLE FOR INDUSTRIAL OBJECTS MONITORING

Rychkovskiy A. V., Paslyon V. V.
 Scientific adviser: Paslyon V. V.

Donetsk National Technical University, Donetsk

Abstract — The urgency of the development of the unmanned aerial vehicle communication system is considered in the article. The method of communication with the ground control system via the LoRaWAN wireless network is described.

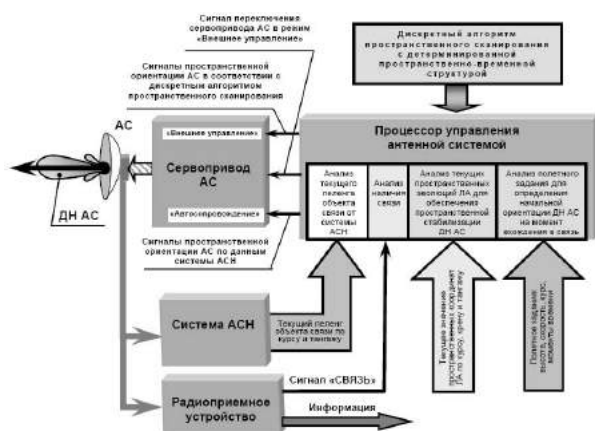


Рис. 1

Актуальной задачей является передача данных полезной нагрузки БПЛА на НКУ. В этом случае тре-