

# СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КВАДРАКОПТЕРОМ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЛЕСНОГО МАССИВА

*Довыдовский А.О*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Шпак И.И. – канд. техн. наук, доцент*

В данной работе рассмотрена система управления квадракоптером для мониторинга лесного массива Республики Беларусь. На основе анализа существующих методов управления, алгоритмов работы, определены недостатки существующих систем управления и разработана структурная, функциональная и принципиальная схемы, а также конструкция новой системы управления.

Современные технологии развиваются с очень высокой скоростью. С каждым годом совершенствуются подходы к реализации алгоритмов, обеспечивающих стабильное функционирование промышленности, высокотехнологичный уровень жизни человека и модернизацию экономической деятельности. Имеются технологические процессы, в которых элементом системы автоматизации являются квадракоптер.

Помимо эффективности использования таких аппаратов для переноса фото и видео оборудования, это связано также с успешностью их внедрения для выполнения сложных технологических процессов и операций. Для выполнения данных работ наибольшее распространение в последние годы получили мультикоптерные беспилотные летательные аппараты. В настоящее время управление полетом осуществляется в автоматическом режиме с использованием навигации по опорным точкам (составление маршрута через систему GPS) или в дистанционном режиме с помощью пульта управления. Наряду с этим существенно возрастает роль программного управления беспилотными летательными аппаратами (БПЛА) на базе интеллектуальных автопилотов. Это связано с тенденцией увеличения уровня автономности БПЛА при решении поставленных целевых задач.

История разработки БПЛА (прототип современного мультироторного летательного аппарата) уходит корнями в первую половину прошлого века [1]. Первый действующий прототип всех действующих ныне любительских и профессиональных дронов, а также вертолетов появился в 1922 году и получил название «вертолет Ботезата». Устройство квадракоптера на основе четырехвинтовой конструкции было признано наиболее устойчивым и оптимальным с точки зрения полетных характеристик. Благодаря многовинтовому принципу работы, аппарат становился легко управляемым. Для поворота достаточно было изменить положение носовой части. В более поздние времена, когда начальные квадракоптеры на радиоуправлении обзавелись полноприводной винтовой системой, они получили абсолютный баланс и максимальный полетный контроль, а все недостатки квадракоптеров были минимизированы за счет внедрения новых технологий и электроники.

В данной работе разработана структурная, функциональная и принципиальная схемы, а также конструкция новой системы управления квадракоптера. Структурная схема приведена на рисунке 1.



Рисунок 1– Структурная схема управления квадрокоптера

Основные преимущества квадрокоптера по сравнению с вертолетами [2]:

1. Стабильность полета (4-винта и GPS датчик обеспечивают оптимальный полет и баланс в воздухе).
2. Целостность в случае крушения (Выдерживает падения и удары. При выходе из строя одного мотора нагрузка будет распределена равномерно на другие моторы).
3. Безопасность (можно установить мягкие кожухи на винты, обезопасив тем самым окружающих).
4. Простота управления (Прибор не нуждается в стабилизации, самостоятельно балансирует в воздухе. Запускать устройство можно с любой поверхности).

Современные радиоэлектронные устройства, программные компоненты и автоматизация уже существующих систем позволяют добиться более качественных режимов полета.

Каждый квадрокоптер, равно как и система управления разрабатывается сугубо под индивидуальные задачи. Данная система управления квадрокоптера может быть применима при использовании квадрокоптера для мониторинга лесного массива [3]. Система обладает гибким набором элементной базы, простой структурой управления.

**Список используемых источников:**

1. Что такое квадрокоптер: для чего он нужен, как устроен и кто его придумал. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://drongeeek.ru/novichkam/chto-takoe-kvadrokopter>. - Дата доступа: 21.02.2020.
2. *Ardupilot Community*: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ardupilot.org/>. - Дата доступа: 21.02.2020.
3. Применение беспилотных летательных аппаратов в лесном хозяйстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aviales.ru/default.aspx?textpage=123>. - Дата доступа: 21.02.2020.