

э л е к т р о н н ы й ж у р н а л

МОЛОДЕЖНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК

Издатель: ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана»

Малогабаритный летательный аппарат для получения оптической информации в стесненных условиях

УДК 629.735.45

Утегулов Алан Рустемович

Алехнович Валентин Иванович

(alan_89@mail.ru)

МГТУ им.Н.Э. Баумана

1. Введение

В настоящее время находят широкое применение различные мобильные устройства для выполнения специальных заданий в сложных условиях. Одним из примеров такого устройства является четырехвинтовой летательный аппарат, который носит название квадрокоптер.

Он зарекомендовал себя в качестве аэростабильного летательного аппарата с высокой грузоподъемностью и маневренностью среди всех прочих летательных аппаратов. Его можно использовать в поисковых целях в труднодоступных участках города или на открытых территориях, вести аэро-, фото- и видеосъемку в режиме реального времени.

На данный момент такой аппаратурой интересуется ФСБ и МЧС для получения данных или нахождения людей в зоне стихийных бедствий (наводнений, пожаров), где доступ человека ограничен или не представляется возможным. Уникальность полученных фотографий и видеосъемки оправдывает разработку и применение подобных устройств. Кроме того из-за высокой стабильности в полете и большой грузоподъемности квадрокоптера на него можно устанавливать различные измерительные датчики.

Одним из ярких примеров такого аппарата является Канадская фирма DragonFly со своим модельным рядом от 3 винтовых до 4 винтовых квадрокоптеров и стоимостью до 10000\$. Но единственный недостаток существующих моделей квадрокоптеров – это уязвимость

лопастей в стесненных условиях. Что не позволяет использовать аппарат в домах или густо застроенных районах города и в лесных массивах.

Целью работы является разработка квадрокоптера с лазерной системой обеспечения безопасного полета аппарата.

2. Схема реализации управления аппаратом.

На Рис.1 изображена структурная схема передачи радиосигнала. В блок управления квадрокоптером входят 4 фазовых лазерных дальномера и соответственно 4 трехфазных мотора с регулятором скорости. В данной модели были выбраны моторы Pulso X2212/26 KV=920 и регуляторы скорости Avionix 18A. Эти модели моторов были выбраны по необходимой грузоподъемности к потребляемой мощности. Программируемый контроллер X-AvR позволяющий настроить полет квадрокоптера с 6 канальным приемником радиосигнала. На Рис.2 изображен интерфейс программы X-AvR.

В блок управления видеокамерой входят одна широкоформатная видеокамера. С массой не более 200 грамм. Два сервопривода позволяющие разворачивать видеокамеру в горизонтальной и вертикальной плоскости. И приемника радиосигнала.

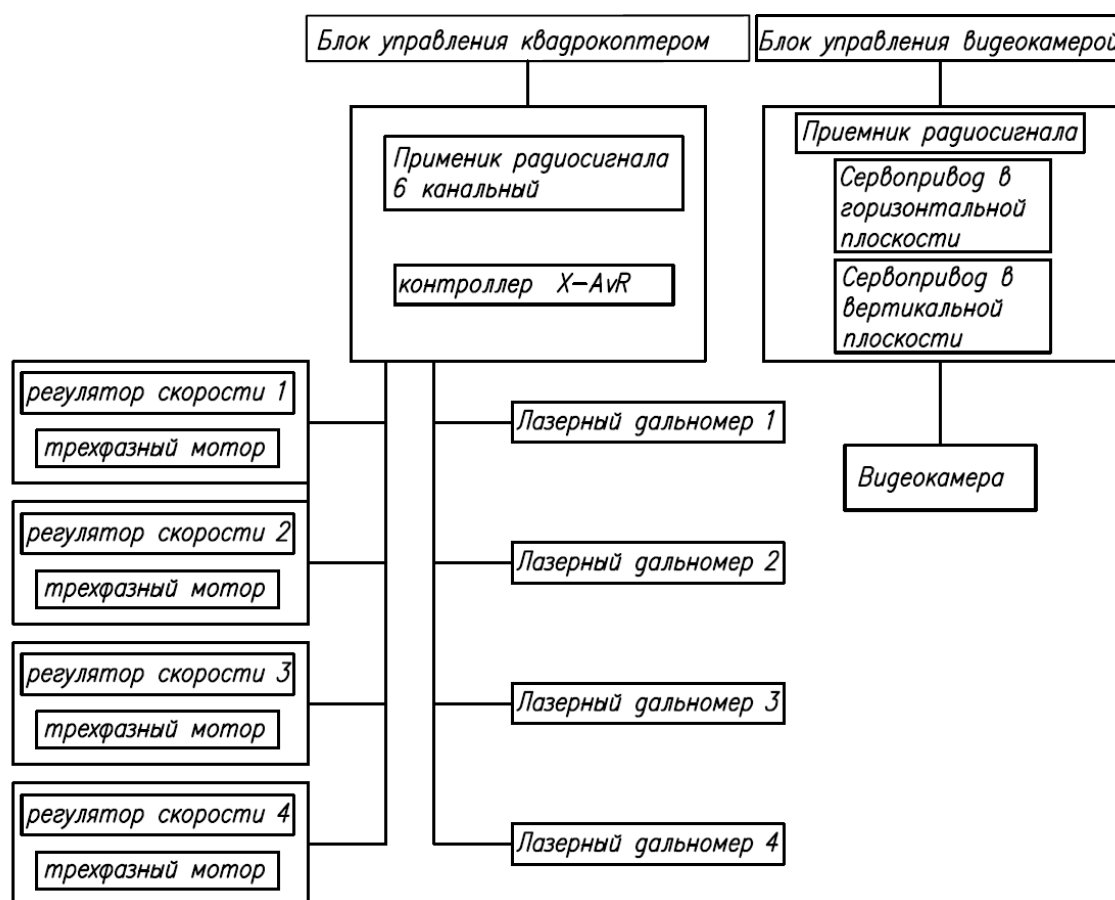


Рис.1 структурная схема передачи радиосигнала



Рис. 2 Интерфейс программы X-AVR

Для обеспечения безопасной области полета квадрокоптера, будем использовать схему четырехканального координатора линейного типа Рис.3. В представленной схеме напряжения (U_A, U_B, U_C, U_D), снимаемые с элементов A,B и C,D складываются в сумматоре 1. Вычитающем устройстве 3 выполняется вычитание сигналов $(U_A + U_B) - (U_C + U_D)$ – $(U_C + U_D)$, которая выделяется селектором 2. На выходе делителя 4 формируются сигналы

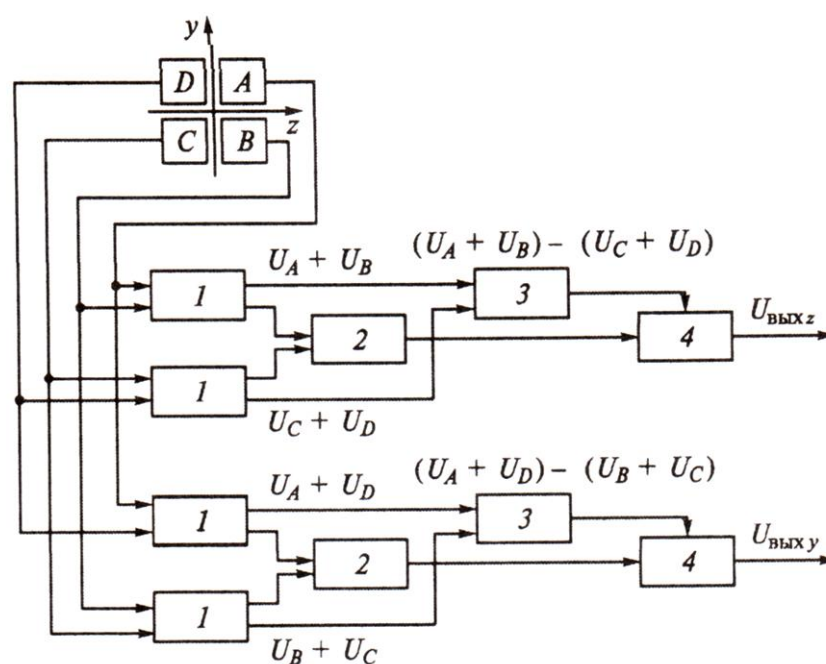


Рис.3. Структурная схема четырехканального координатора линейного типа:

1-сумматор; 2- селектор; 3-вычитающее устройство;4-делитель

На рисунке 3а,3б представлены модели сигналов поступающие на элементы А,В,С и D. На Рис.3а изображен сигнал поступающий на элемент А это означает, что со стороны элемента А есть воздействие равное 1. Следовательно в направлении (yoz) есть препятствие. На Рис 3б изображен сигнал поступающий с двух элементов D и С.

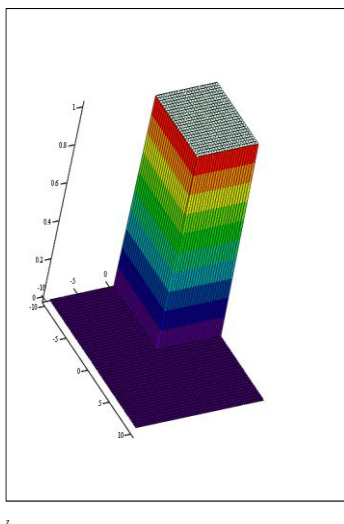


Рис. 3а

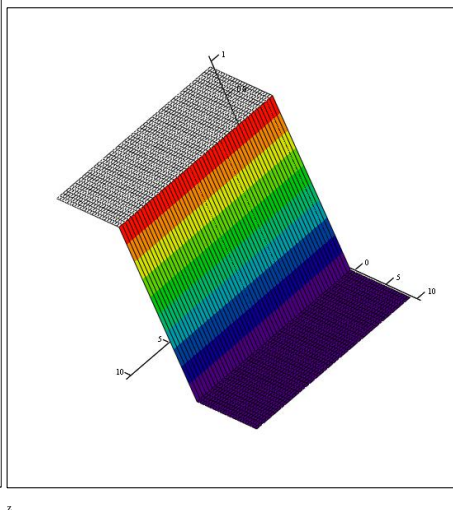


Рис 3б

Лазерные дальномеры расположены на 4 осях, для обеспечения безопасного полета в стесненных условиях. Красное кольцо – это область безопасного полета, изображена на Рис.4

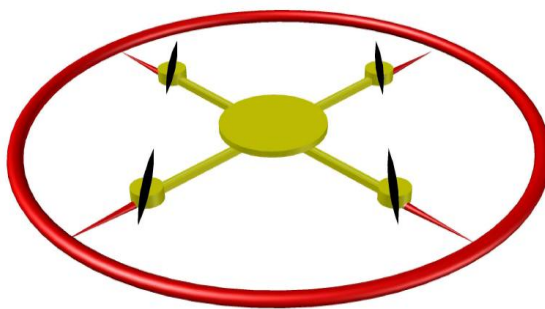


Рис.4 Область безопасного полета квадрокоптера.

Заключение: В работе спроектирован мобильный, небольших размеров квадрокоптер, оснащенный оптической камерой и лазерными дальномерами, которая в реальном масштабе времени может передавать в центр управление и наблюдения видео информацию.

Литература:

- Основы импульсной лазерной локации: Учеб. Пособие для вузов/ В.И. Козинцев, М.Л. Белов, В.М. Орлов и др.; под ред. В.Н. Рождествина. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006.-512 с.: ил.-Электроника.
- Кулагин С.В. Оптические приборы// М-во высш. и сред. образования РСФСР. МВТУ им. Н.Э. Баумана. Кафедра производства оптических приборов. 1960. С.148.