

Библиографическая ссылка

1. Авиационная радионавигация : справочник / А. А. Сосновский, И. А. Хаймович, Э. А. Лутин,

И. Б. Максимов / под ред. А. А. Сосновского. М. : Транспорт, 1990.

© Болотова О. В., 2014

УДК 629.7.051.5

Д. А. Волчѣк, К. В. Владимирова
 Научный руководитель – *Е. А. Нартов*
 Сибирский государственный аэрокосмический университет
 имени академика М. Ф. Решетнева, Красноярск

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БПЛА НА БАЗЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ATMEG

Приведена блок-схема системы управления на базе микроконтроллера Atmel. Также рассмотрены технические характеристики элементов системы управления.

Беспилотный летательный аппарат – это летательный аппарат без экипажа на борту, в просторечии иногда используется название «беспилотник» или «дрон» [1].

Система управления проектируется для БПЛА, разрабатываемого в МФЦ АИСТ для поисково-спасательных целей. В задачи которого входит обнаружение людей потерявшихся на какой-либо местности и сброса им медикаментов и припасов (если потребуется), а также устройств связи и позиционирования для облегчения их спасения. В дополнительные задачи входит патрулирование местности и аэрофото-видеосъемка.

Наш выбор пал на микроконтроллеры фирмы ATMEG по причине их дешевизны и доступности, а также простоты программирования в среде Arduino, которая в свою очередь может быть установлена на любую широко используемую операционную систему (Windows, Linux).

Система управления имеет два режима: ручной и

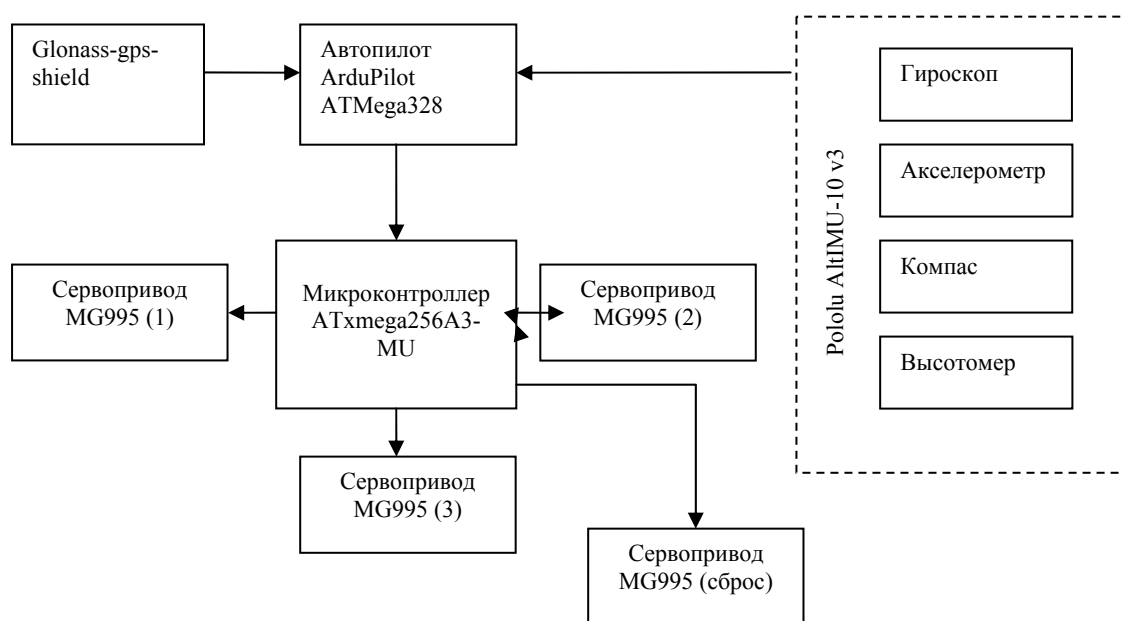
автопилота. Здесь мы рассматриваем только управление от автопилота. Ниже приведена блок-схема.

Теперь рассмотрим характеристики и назначение отдельно каждого элемента схемы.

Модуль автопилота ArduPilot ATmega328 (производитель SparkFun Electronics) является полностью программируемым автопилотом, к которому можно подключить GPS-модуль и инфракрасные датчики препятствий XY и Z. В зависимости от загруженного программного обеспечения можно управлять самолетами, квадрокоптерами, вертолетами.

Особенности:

- 16 МГц ATmega328 процессор
- Контроллер предназначен для автономного управления ЛА.
- В комплекте 6-контактный разъем для подключения GPS-модуля.
- Имеет шесть аналоговых входов (с АЦП на каждом) и шесть цифровых входов / выходов для дополнительных датчиков.



Блок-схема системы управления БПЛА

Размеры: 30×47 мм

Glomass Shield – для определения географических координат, а также – времени, измерения расстояния и скорости движения. Плата базируется на 32-канальном навигационном модуле, позволяющем принимать сигналы с использованием всех глобальных навигационных систем: GPS, ГЛОНАСС, Galileo и QZSS. Запитывать плату можно от 5 или от 3,3 В. На шилде есть согласование уровней сигналов, а также возможность подключения внешней GPS-антенны.

Гироскоп, акселерометр, компас, высотомер Pololu AltIMU-10 v3 является инерциальным измерительным устройством. По последовательной шине данных передаются данные о 10 независимых измерениях – давлении, вращении, ускорении, которые могут быть использованы для определения высоты и абсолютного положения.

Микроконтроллер ATmega256A3-MU (производитель Atmel)/

Высокоэффективный и малопотребляющий 8/16-битный микроконтроллер AVR XMEGA 256 кбайт внутрисистемно-самопрограммируемой Flash-памяти, 4–8 кбайт загрузочного сектора с отдельными битами защиты

Рабочая температура –55...+125 °С.

Напряжение на любом выводе 0,5 В.

Макс. рабочее напряжение 3,6 В.

Макс. постоянный ток через линию ввода-вывода 20.0 мА.

Сервоприводы MG995/

Сервоприводами называют любые следящие приводы, т. е. такие, на которые подается задание (обычно – желаемый угол поворота), а привод самостоятельно обрабатывает это задание – поворачивается на заданный угол, и фиксируется в нем.

Вес: 55 г.

Размеры: 40,7×19,7×42,9 мм.

Момент удержания: 8,5 кгс·см (4,8 В), 10 кгс·см (6 В).

Скорость: 0,2 с/60° (4,8 В), 0.16 с/60° (6 В).

Напряжение: 4,8–7,2 В.

Рабочий диапазон: 0–90°.

Подобное устройство элементов в представленной системе управления не является универсальным для всех типов БПЛА.

Таким образом, описан наиболее простая и доступная для сборки версия системы управления.

Библиографическая ссылка

1. У. Соммер Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. СПб. : БХВ-Петербург, 2012.

© Волчѣк Д. А., Владимирова К. В., 2014

УДК 629.735.3

В. Н. Гейман, Д. Е. Строков

Научный руководитель – *А. В. Кацура*

Сибирский государственный аэрокосмический университет
имени академика М. Ф. Решетнева, Красноярск

ВЛИЯНИЕ МАЛЫХ КОРРОЗИЙНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ НА УСТАЛОСТНУЮ ДОЛГОВЕЧНОСТЬ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Выполнение требований норм летной годности ВС возможно лишь при наличии соответствующих методов и средств оценок возможных повреждений. Любое повреждение силовой конструкции, в том числе и коррозионное, требует оценки и определения условий безопасности дальнейшей эксплуатации или необходимости ремонта конструкции.

Выполнен анализ характеристик коррозионных повреждений, определяющих остаточную усталостную долговечность элементов конструкции. Экспериментальными исследованиями доказано, что наиболее близка к функциональной зависимости и устойчива к изменениям конфигураций связь циклической долговечности по зарождению трещины зоны повреждения язвенной или расслаивающей коррозии с параметром (мерой) повреждения:

$$f = F / t^2, \quad (1)$$

где F – площадь сечения миделя повреждения; t – толщина элемента в зоне повреждения.

Теоретически и экспериментально показана возможность применения единой характеристики сплава с КП для поверхностных и кромоочных повреждений. Получены характеристики сплава В95пчТ2 для диапазона циклических максимальных напряжений от нулевого цикла 100...180 МПа. Разработаны методы

прогнозирования (оценки с учетом вероятности разрушения): циклической долговечности зоны повреждения, размеров повреждения допускаемых по условию не снижения ресурса элемента конструкции, остаточной циклической долговечности элемента с концентраторами напряжений и КП [1; 3]. Полученные в экспериментах данные позволяют оценивать КП, находящиеся в поле максимальных циклических напряжений 100...180 МПа. Такой уровень напряжений характерен для регулярных зон конструкции планера ЛА. Распространение методов на повреждения в зонах концентраторов напряжений типа вырезов, отверстий требует исследований усталостной долговечности зон коррозии при более высоких уровнях нагрузок и, соответственно, расширения диапазона исследуемых повреждений в сторону малых размеров. Малые размеры повреждений имеют место также в тонких элементах конструкции планера, например, обшивке