

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ MISSION PLANNER ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ БПЛА

В данной статье описывается использование программного обеспечения MISSION PLANNER и методы его совершенствования под конкретные задачи в управлении БПЛА.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из бурно развивающихся в настоящее время направлений технического прогресса являются беспилотные аппараты. Они могут быть выполнены в различной конфигурации как беспилотные летательные аппараты, подводные лодки и морские суда, как вездеходы и многое другое.

Существенными особенностями функционирования системы автоматического управления беспилотными аппаратами является организация изменения режимов движения, а также ужесточения требований к обеспечению высококачественного управления на каждом режиме с целью достижения высокой конечной точности.

В настоящее время одним из наиболее широко используемых для управления беспилотными летательными аппаратами (БПЛА) является полетный контроллер ArduPilot. Это один из наиболее надежных и функциональных полетных контроллеров с открытым кодом, поддерживающий многие типы транспортных средств. Поддерживаемые типы транспортных средств часто расширяются по мере появления вариантов использования для новых и новых платформ. Первый репозиторий с открытым кодом ArduPilot был создан в 2009 году – с тех пор он разрабатывается командой разносторонних профессиональных инженеров, ученых, компьютерщиков. [1]

I. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ БПЛА

Для обеспечения выполняемых задач в реальном времени, а также определения координат участков местности и местоположения БПЛА состав оборудования включает в себя:

- спутниковую навигационную систему (ГЛОНАСС/ GPS);
- устройства командно-навигационной радиолинии с антенно-фидерным устройством;
- устройство обмена командной информацией;
- бортовую цифровую вычислительную машину.

Комплекс управления беспилотником представляет собой сложную, многоуровневую структуру, основная задача которой обеспечить вывод

БПЛА в заданный район и выполнение операций в соответствии с поставленными целями, а также обеспечить доставку информации, полученной бортовыми средствами на пункт управления.

Для настройки и управления БПЛА используется программное обеспечение Mission Planner Ground Control Station или Mission Planner GCS. Для просмотра данных и выполнения команд в полете устанавливается соединение между своим БПЛА и портативным компьютером, используя Mission Planner и наземный модуль радиотелеметрии.

Mission Planner можно использовать как утилиту настройки или как дополнение для динамического управления автономным транспортным средством. С помощью программы Mission Planner можно осуществить различные функции: загрузку аппаратно-программного обеспечения (программного обеспечения) в плату автопилота, который управляет вашим летательным аппаратом; начальную установку, выбор конфигурации, и точную настройку вашего летательного аппарата для получения оптимальных рабочих характеристик; планирование, сохранение и загрузку отдельных полетов в ваш автопилот с обычным вводом путевых точек методом «point-and-click» (указал и щелкнул) на картах Google или на других картах; загрузку и анализ журналов полетов, создаваемых вашим автопилотом; взаимодействие с пилотажным имитатором на компьютере для создания полномасштабного аппаратно-программного имитатора БПЛА.

Располагая соответствующим аппаратным обеспечением телеметрии, можно отслеживать состояние своего летательного аппарата в процессе эксплуатации; вести журналы телеметрических измерений, содержащие гораздо больше информации, чем журналы данных встроенного автопилота, а также просматривать и анализировать журналы телеметрических измерений.

В зависимости от потребностей заказчика могут быть подготовлены различные приложения, удовлетворяющие его требованиям. [2, 3]

Можно ввести маршрутные точки и другие команды. В раскрывающихся меню, которые имеются в каждой строке, выберите нужную вам команду. Заголовок столбца изменится, чтобы показать вам, какие данные требуются для этой команды. Значения параметров Lat (Широта) и

Lon (Долгота) можно ввести, щелкнув мышкой на карте. Высота соотносится с высотой места старта/исходного положения, поэтому, если вы зададите высоту равной, например, 100 м, аппарат пролетит в 100 метрах над вами.

Параметр Default Alt – это высота, принимаемая по умолчанию при вводе новых маршрутных точек. Кроме того, это та высота, на которой будет проходить полет в режиме RTL, если отметить галочкой пункт Hold Default ALT; если этот пункт у вас не отмечен, ваш летательный аппарат будет стараться сохранить ту высоту, на которой он находился при включении режима RTL.

Verify height означает, что программа Mission Planner будет использовать данные топографии Google Earth для корректировки нужной вам высоты в каждой маршрутной точке с учетом высоты над местностью. Поэтому, если будет выбрана эта опция, то при нахождении вашей маршрутной точки на холме программа Mission Planner увеличит значение ALT на высоту холма. Это дает гарантию того, что ваш летательный аппарат не врежется в гору. Как только вы закончите с полетом, выберите Write, после чего полет будет отправлен в APM и сохранен в EEPROM. Вы можете убедиться в правильности спланированного полета, выбрав опцию Read. Вы можете сохранить несколько полетных файлов на свой локальный жесткий диск, выбрав опцию Save WP File, или произвести считывание файлов с помощью опции Load WP File в меню, открываемом щелчком правой кнопкой мышки.

II. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА

В дополнение к существующим в нашей разработке интерфейса для управления беспилотным летательным аппаратом добавлены следующие новые функции.

Создана упрощенная компоновка экрана, где основное пространство занимает карта, а все остальные функции появляются по усмотрению пилота или оператора станции управления БПЛА, либо при возникновении какой-либо ошибки.

Добавлена функция перекачки топлива из одного топливного бака в другой, что улучшает центровку БПЛА для повышения летных качеств и наглядно демонстрируется в интерфейсе. Показатели параметров двигателя изображены на рисунке 1.

Добавлены показатели уровня заряда батареи БПЛА, скорости и качества связи, уро-

вень давления за бортом летательного аппарата, время и запись передвижения на карте, функция подключения к ip-камере, установленной на БПЛА. Для камеры также присутствует интерфейс, где показаны главные параметры, которые нужны для того, чтобы пилот комфортно управлял БПЛА и есть возможность записывать видео с текущими параметрами для анализа полетной миссии. При возникновении неполадки или ошибки информация отображается на экране. Изначально интерфейс для камеры появляется вместо карты, но при необходимости пилот или оператор могут перенести его на второй экран, вместо интерфейса для камеры снова появится карта.

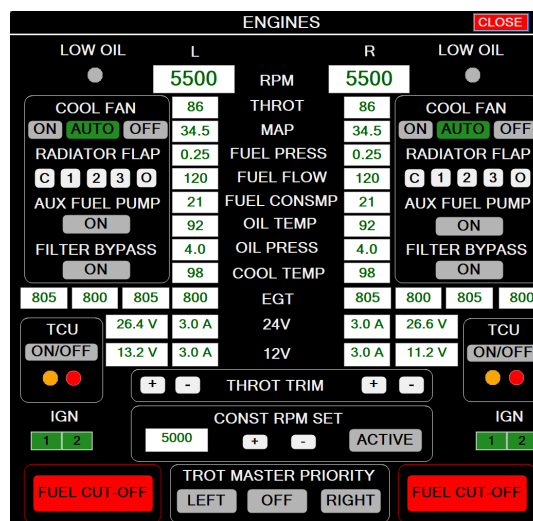


Рис. 1 – Показатели параметров двигателя

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе работы усовершенствован протокол передачи данных между БПЛА и наземной станцией управления для более быстрой передачи данных с наименьшей задержкой. Рассмотрены вопросы функционирования системы автоматического управления беспилотными летательными аппаратами. Описаны новые функции, созданные в процессе совершенствования системы управления, улучшающие результаты работы БПЛА.

Список литературы

1. Mission Planner [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ardupilot.org/planner/>.

Маханьков Александр Николаевич, студент 4 курса, специальность АСОИ, группа 920605, БГУИР

Боброва Татьяна Сергеевна, аспирант кафедры теоретических основ электротехники БГУИР, t.bobrova@bsuir.by

Ярмолик Валерий Иванович, ассистент кафедры информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, v.jarmolik@bsuir.by