

«Завтра» ожидается следующая модель использования БПЛА: БПЛА будут выполнять расширенные автономные миссии, используя технологию обнаружения и предотвращения; центры управления движением БПЛА будут идентифицировать и отслеживать дроны в критически важных частях воздушного пространства; полеты станут более массовыми благодаря развитию законодательства и страхования; несколько бортовых датчиков будут передавать данные в режиме реального времени через сети 4G/5G; центры управления операторами, на основе технологий машинного обучения и искусственного интеллекта, будут использовать данные для автоматической корректировки миссии БПЛА и реализации коммерческих приложений для бизнеса.

УДК 66-2

КАК ПРАВИЛЬНО ВЫБРАТЬ БПЛА

А.В. ЧЕРНЯВСКИЙ, А.Ю. ЛУЦКИН, А.Ф. ПЕТРУШЕНЯ
Белорусский государственный технологический университет
Минск, Беларусь

БПЛА – это летательный аппарат, выполняющий полет без пилота и чаще всего управляемый дистанционно. Беспилотные летательные аппараты из этого руководства по покупкам предназначены для гражданского, коммерческого и промышленного пользования. Эти БПЛА более прочные, крупные и способны выносить более тяжелые грузы, чем БПЛА для досуга.

Технологии БПЛА, все чаще используемых как профессионалами, так и частными лицами, постоянно совершенствуются.

Прежде всего, БПЛА становятся все более умными и обладают все большей автономностью. Последние модели, представленные на рынке, теперь способны обнаруживать препятствия с помощью датчиков технического зрения. Некоторые БПЛА, оснащенные функцией памяти, способны запоминать положение объектов и таким образом избегать препятствий за счет использования 3D-карты. Благодаря использованию новых технологий БПЛА могут летать при любых погодных условиях, даже при тумане. Обеспечение безопасности — еще один важный аспект, на который делается все больший акцент: системы технического зрения помогают избежать столкновений, которые могли бы иметь серьезные последствия.

Данные, собранные БПЛА, становятся все более точными и релевантными и быстро передаются. Например, БПЛА теперь могут заменять людей при техническом осмотре самолета, проводя надежный анализ внешнего состояния за 10 минут и выявляя малейшие аномалии.

Прежде всего необходимо определить, с какой целью будет использоваться БПЛА – в зависимости от этого стоит выбирать конструкцию самолетного типа (с неподвижным крылом) или вертолетного типа (с вращающимся крылом). Тип конструкции оказывает большое влияние на маневренность и продолжительность полета БПЛА. Например, БПЛА с неподвижным крылом легче управлять, однако они не могут зависать в воздухе – для этого вам понадобится БПЛА с вращающимся крылом.

Важные характеристики:

- Неподвижное или вращающееся крыло
- Продолжительность полета
- Полезная нагрузка

Продолжительность полета – еще один существенный фактор, который влияет на выбор БПЛА. В то время как одни БПЛА держатся в воздухе от 10 до 30 минут, другие способны летать несколько часов (от 2 до 24 часов для самых усовершенствованных моделей). Продолжительность полета БПЛА зависит от двух факторов: конструкции (БПЛА самолетного типа дольше удерживаются в воздухе) и погодных условий, к которым некоторые БПЛА очень восприимчивы. Например, если беспилотнику приходится бороться с ветром, то увеличивается расход энергии, что сказывается на продолжительности полета БПЛА.

В зависимости от конструкции и принципа полета выделяют БПЛА самолетного типа (с неподвижным крылом), вертолетного типа (с вращающимся крылом) и многороторные. Каждый тип крыла имеет свои преимущества и адаптирован к конкретным условиям применения.

БПЛА самолетного типа имеют неподвижные крылья. Такие БПЛА лучше адаптированы для больших расстояний и преодолевают их с меньшими затратами энергии, чем БПЛА вертолетного типа. Более того, беспилотники с неподвижным крылом нижнего ценового сегмента, чья продолжительность полета не превышает несколько десятков минут, остаются лучшими по этому показателю: самые дорогие БПЛА самолетного типа могут держаться в воздухе до 24 часов. БПЛА для задач, требующих длительного полета, таких как картографирование или контроль за орошением в сельском хозяйстве. Кроме того, БПЛА самолетного типа более быстрые, чем БПЛА вертолетного типа, поэтому преодолевают большие расстояния за одинаковое время. Они также могут летать на большей высоте. За счет всех этих характеристик

беспилотника с неподвижным крылом собирают максимальное количество информации за один полет. Помимо прочего, БПЛА самолетного типа позволяют транспортировку более тяжелых грузов, чем БПЛА вертолетного типа. Неподвижное крыло обеспечивает исключительную устойчивость, за счет чего беспилотник способен перевозить грузы весом до 50 кг. Эти БПЛА особенно просты в управлении. Тем не менее, не стоит забывать, что их конструкция не позволяет зависания в воздухе.

БПЛА с вращающимся крылом действуют по принципу вертолета, поэтому их наибольшими преимуществами являются вертикальный взлет и посадка, и способность зависания в воздухе, за счет чего они могут совершать полеты в ограниченном пространстве и избегать препятствий. Поэтому они подходят для ведения наблюдения – например, для контроля за работой машин и промышленных установок. Тем не менее, продолжительность их полета остается ограниченной по сравнению с БПЛА самолетного типа. Ввиду слабой продолжительности полета и низкой скорости вам придется выполнять осмотр в несколько заходов. Наконец, эти БПЛА требуют сложного и регулярного техобслуживания за счет особенностей их конструкции.

Многороторные БПЛА – это БПЛА вертолетного типа с несколькими роторами малого диаметра (обычно четыре, шесть или восемь роторов). По сравнению с однороторными БПЛА, многороторные модели обладают большей стабильностью в полете и при зависании в воздухе, что облегчает пилотирование. Тем не менее, многороторные БПЛА потребляют больше энергии и более зависимы от погодных условий. Обратите внимание, что существуют гибридные конструкции: в них сочетаются неподвижное и вращающееся крыло. Эти БПЛА обладают преимуществами обоих типов: они отличаются быстротой и стабильностью, имеют большую продолжительность полета и позволяют осуществлять вертикальный взлет и посадку (VTOL). Тем не менее, они не могут зависать в воздухе.

Профессиональные БПЛА могут использоваться для различных целей в зависимости от типа крыла. Если вы работаете на ферме, то вам может пригодиться БПЛА для сельского хозяйства, будь то для анализа почвы или ухода за плантациями (орошение). БПЛА также стал незаменимым прибором в топографии. Беспилотники могут перемещаться на дальние дистанции, летая на высоте до 150 метров, и способны одновременно выполнять точные измерения расстояния, влажности, температуры, высоты и прочих важных показателей. Быстрота анализа беспилотников позволяет топографам экономить много времени. Эти БПЛА оснащены специальным программным обеспечением (наиболее

известным является Cardinal), которое использует собранные телеметрические данные для создания интерактивных карт. Напомним, что зависание в воздухе, полезное, в частности, для топографической съемки, возможно только для БПЛА с вращающимся крылом, многороторных БПЛА или БПЛА типа VTOL.

Профессиональные БПЛА все чаще используются и в других сферах деятельности. Например, специалисты по недвижимости и профессионалы в области кино все чаще используют этот тип технологий для ведения фото- (иногда под углом 360°) или видеосъемки. Эти БПЛА также используются в области безопасности (например, для быстрого обнаружения людей, оказавшихся в чрезвычайной ситуации).

УДК 629.7.05:623.746.-519

КОМПЛЕКСНЫЙ АЛГОРИТМ ДАТЧИКА АВИАГОРИЗОНТА НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ

А.А. ШЕЙНИКОВ, Л.А. ИВАНИЦКИЙ

Военная академия Республики Беларусь, Минск, Беларусь

Для малых тактических (МТ) беспилотных летательных аппаратов (БЛА), целесообразным является максимальное использование потенциала штатной системы технического зрения (СТЗ) для решения сразу нескольких задач на борту. Очевидно, что основной задачей СТЗ, является ведение оптико-электронной воздушной разведки. Однако, СТЗ может выступать также в роли дополнительного датчика авиагоризонта (ДАГ) [1, 2], работающего, в отличие от базовой бесплатформенной инерциальной навигационной системы (БИНС), на других физических принципах. Такое комплексное использование СТЗ может положительно сказаться на точности оценки углов крена и тангажа (за счет комплексирования информации от БИНС и СТЗ, с учетом нечувствительности СТЗ к кажущемуся уходу вертикали при ускорениях БЛА), на весе и сложности оборудования МТ БЛА (за счет отказа от применения на борту дополнительных ДАГ, например, пирометрических), а также на качестве получаемых разведывательных данных (за счет увеличения точности фотограмметрических измерений параметров объектов воздушной разведки и за счет повышения точности совмещения реальных и синтезированных перспективных изображений).

Реализация ДАГ на основе бортовой СТЗ сопряжена с рядом трудностей, в основном связанных с необходимостью устойчивого распознавания