Выбор дрона для АФС в геодезии

Teodrone.ru
для профессионалов

Тел. 8 (800) 201-17-59
E-mail: info@teodolit.ru
www.teodrone.ru

Осознанный выбор БПЛА для решения производственных задач

К.А. Шрайнер — главный маркшейдер и руководитель www.teodrone.ru и www.teodolit.ru

В статье сформировали ряд вопросов, которые необходимо детально изучить, прежде чем выбирать тип БПЛА, производителя и поставщика. Проанализировав свой многолетний опыт применения БПЛА различных типов, как в своей деятельности, так и собрав огромное количество отзывов от русскоязычных специалистов стран бывшего СССР (посредством геодезического сообщества в мессенджере Telegram, численностью около 4 тысяч человек), примеры и рекомендации по выбору БПЛА и на каких выводах они основаны.

Ключевые слова: *аэрофотосъемка, БПЛА, беспилотники, Teodrone, выбор БПЛА*

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) все чаще и чаще используются в геодезии и картографии, промышленности, строительстве, горном деле, в области общественной безопасности и чрезвычайных ситуаций.

Для того, чтобы успешно использовать данную технологию в повседневной деятельности, прежде всего, нужно правильно выбрать необходимый аппарат. А это очень трудно сделать, если нет опыта. Эта статья поможет решить данную проблему.

Классификация БПЛА

Существует несколько основных типов БПЛА:

1. Мультироторные.
2. Летающее крыло (бесхвостка)
3. VTOL
4. Самолетного типа с бензиновым двигателем
5. Воздушные шары, аэропланы и пр.

Самые популярные **мультироторные** БПЛА производит компания DJI. По разным оценкам продукция данной компании занимает 70 % мирового рынка БПЛА. Также выпускаются мелкосерийные квадрокоптеры, управление которых обычно осуществляется с помощью автопилота фирмы Ardupilot. Эти аппараты обычно значительно уступают по качеству, удобству, характеристикам мультикоптерам DJI, если сравнивать одинаковые классы БПЛА, но могут иметь преимущество по какому-то одному параметру, к примеру грузоподъемность или продолжительность полёта.

До момента появления решений от DJI, мультикоптеры были сложны и непопулярны. Сегодня данная компания выпускает надежные, дешевые и удобные решения, позволившие большому числу людей использовать данную технологию не только в работе, но и для хобби.

«Летающее крыло» — второе по популярности решение, после мультироторных БПЛА.

Пользуется популярностью для съемки крупных объектов. «Летающие крылья» сложны в эксплуатации, дороже, чаще ломаются (вследствие жестких посадок). Управление ими сложнее и ответственнее, обычно требуется наличие двух операторов.

VTOL и конвертопланы — редкие типы БПЛА — по сути это «летающее крыло» с возможностью вертикального взлета. VTOL (Vertical Take Off and Landing) — для подъема и полета использует разные двигатели. Конвертоплан для взлета и полета использует одни и те же двигатели.

Они мало распространены, имеют большие габариты (как у летающего крыла), но малое время полета (лишь немного больше чем у квадрокоптера), значительно дороже квадрокоптеров, и в отличии от последних — у VTOL нет интегрированной камеры на подвесе, который стабилизирует камеру в 3-х плоскостях.

БПЛА самолетного типа с бензиновым двигателем — обычно дорогие, большие и сложные в эксплуатации устройства, более редкие чем VTOL и конвертоплан, предназначенные для сложных или специфических задач (мониторинг трубопроводов, продолжительные и удаленные полеты, съемка больших площадей).

Редкие энтузиасты используют для аэрофотосъемки **воздушные шары, аэропланы, дирижабли.** Они сложны, малоэффективны, дороги в обслуживании и требуют большого мастерства.

Как же выбрать БПЛА для решения своих задач? Для того, чтобы правильно выбрать устройство для решения своих задач необходимо ответить на несколько вопросов.

Вопрос 1: Время полета и площадь съемки за один вылет

Один из ключевых параметров при выборе БПЛА — время полета и снимаемая площадь за один вылет. В данном случае лидируют БПЛА самолетного типа и «летающие крылья». Но не все так однозначно.

Летающее крыло в большинстве случаев приземляется на парашюте, и взлетает с катапульты, это значит что в сложных условиях густой город-

НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ

ской застройки, высокогорья и таёжной местности работать с таким БПЛА будет сложно, а иногда и невозможно.

Но при съемке полей или объектов, где есть большие ровные поляны, такой тип БПЛА идеален, так как нет проблем с взлетом и посадкой, а площади обычно сотни и тысячи гектар.

Когда разговор идет про большие площади, и есть смысл задуматься о «летающем крыле» или подобных БПЛА, стоит взять во внимание также стоимость аппарата. К примеру, за цену одного «летающего крыла» можно взять до 5–7 квадрокоптеров, а соответственно можно выполнять съёмку ими одновременно, значительно увеличив снимаемую площадь. К примеру те же два оператора могут одновременно выполнять съемку с 4-х квадрокоптеров. А после съемки одного большого объекта, этими же квадрокоптерами можно снимать четыре небольших объекта находящихся в разных местах, что на много удобнее, чем перевозить большие БПЛА с участка на участок.

Вопрос 2: Объекты съемки

Кадастровые или геодезические работы площадью от десятков до нескольких сотен гектар

Работы ведутся в основном в городской или населенной местности, где существует сложность с местами для взлета и посадки БПЛА типа «летающее крыло», поэтому предпочтителен мультикоптер.

Площадь съемки небольшая, застройка плотная и требует детализированной съемки.

Квадрокоптер может летать на разных скоростях, позволяя увеличивать перекрытия в сложных условиях и проходить криволинейные маршруты (удобнее для съемки дорог, ЛЭП). В данном случае выбор явно за квадрокоптером.

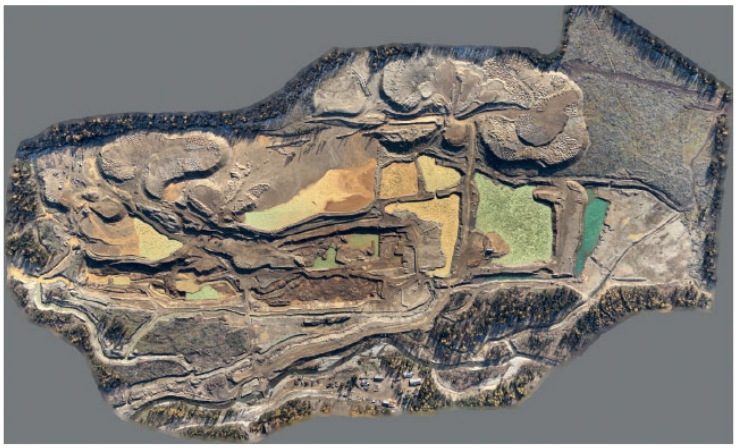
Съемка больших полей

Съемка больших площадей безусловно удобна с БПЛА типа «летающее крыло», так как запас хода у данного устройства значительно больше, чем у квадрокоптеров и за 1 вылет можно снять до 5–10 км^2 (в зависимости от модели БПЛА и размера пикселя), к тому же при съемке больших ровных площадей нет проблем с взлетом и посадкой.

Удаленные объекты

Благодаря большому запасу хода БПЛА «летающее крыло», появляется возможность снимать объекты удаленные на десятки километров от точки старта и протяженные линейные объекты, вдоль которых нет дороги и нет возможности подъехать каждые несколько километров, как это требуется при съемке с мультикоптера.





В данном случае выбор явно за «летающим крылом», но необходимо учесть, что в пределах дальности полета требуется наличие места для старта с катапульты и посадки на парашюте.

Вопрос 3: Логистика перемещения

Комплектации БПЛА очень разные, для сравнения комплект Teodrone для съемки нескольких сотен гектар помещается в 1 кейс размером с рюкзак (коптер, 3 АКБ, планшет и пульт).

В то время как БПЛА типа «летающее крыло» может занимать до 4 больших кейсов (кейс с самим БПЛА, кейс с катапультой, кейс с зарядной станцией и кейс с наземной станцией управления).

В данном случае необходимо проанализировать будущую логистику: работаете ли вы локально в своем регионе и перемещаетесь на автомобиле между объектами — тогда вам будет несложно возить с собой несколько ящиков от БПЛА, но если вы мобильны и работаете в различных регионах, перемещаясь на самолетах и поездах — для вас будет важна компактность, что склоняет к выбору менее громоздкого квадрокоптера.

Вопрос 4: Ремонтопригодность

Падения, поломки, повреждения БПЛА не редкость, поэтому возможность оперативного ремонта или замены БПЛА очень важна.

В случае с мультикоптерами DJI — ремонт возможен в сжатые сроки практически в любом крупном городе. Также в любой момент можно купить новый квадрокоптер и продолжить выполнение работ, не рискуя сорвать контракт.

В случае с мелкосерийными БПЛА, ремонт обычно выполняется только у производителя (кроме мелкосрочного ремонта), что значительно дороже, дольше и сложнее и может занимать больше месяца.

Вопрос 5: Особенности полета разных платформ, которые повлияют на процесс съемки

У БПЛА типа «летающее крыло» есть минимальная скорость полета, при которой обеспечивается подъемная сила, поэтому их невозможно остановить или значительно снизить скорость для увеличения перекрытия при

съемке леса или густой застройки. При низкой высоте полета скорости фотографирования может быть недостаточно для обеспечения перекрытия, поэтому в случае с «летающим крылом» необходимо летать выше и несколько раз (понизив качество фотографий и понизив производительность), чтобы обеспечить достаточное перекрытие. В случае с мультикоптерами достаточно понизить скорость полета, а также можно управлять углом наклона камеры, и выполнять съемку фасадов или крутых уступов глубоких карьеров.

Вопрос 6: Различие в управлении БПЛА и наличие ручного управления

Обычно все БПЛА летают полностью на автопилоте от старта до посадки, но есть определенные тонкости.

Если квадрокоптер потеряет сигнал GPS, он перейдет в режим ATTI — удержание барометрической высоты и горизонтального положения. В данном режиме только оператор может вручную направить коптер к себе, но если нет связи, то аппарат может улететь очень далеко. В случае с «летающим крылом», при потере спутникового сигнала, дальнейшие действия автопилота известны только производителю и у каждого аппарата они могут быть разные от полета по прямой до возврата домой по инерциальной навигационной системе, если таковая имеется, к тому же у аппаратов данного класса нет ручного управления, как в случае с мультикоптерами, поэтому вручную по видео с камеры вернуть БПЛА не получится.

Вопрос 7: Возможность управления камерой в полете

Значительное преимущество техники DJI в том, что в любой момент времени пилот может управлять всеми настройками как камеры, так и самого мультикоптера в режиме реального времени. Это позволяет поменять настройки камеры в случае резкого изменения погоды, что позволяет выдерживать качество фотографий на протяжении всего полета. А в случае появления тумана и облаков оператор увидит это сразу же, а не после приземления, как в случае с мелкосерийным БПЛА, в котором фотоаппарат управляется автопилотом через специальный разъем или через провода, припаянные к фотоаппарату к нужным контактам, без передачи видеосигнала с камеры на пульт управления. В такой схеме оператор не видит картинку с камеры и не может оценить ее качество и, соответственно, качество проводимой фотосъемки. В результате чего возникает необходимость проведения дополнительных полетов и съемок, а большая производительность мелкосерийных БПЛА полностью утрачивается.

Вопрос 8: Различие характеристики фотоаппаратов

Часто производители указывают сильные стороны фотокамеры, сравнивая с другими камерами, но умалчивая как и на что они влияют, либо сильные стороны БПЛА, умалчивая сложности и риски его применения и возможные проблемы и сложности, поэтому выбор БПЛА по одним только характеристикам невозможен. Стоит обратить внимание на все параметры вместе взятые.

Размер матрицы, фокусное расстояние объектива, количество мегапикселей. Для сравнения фотоаппарат Canon EOS M с 18 Мп и объективом 5 см, кропфактор 1.6 дает качественные фотографии с размером пикселя 5 см с высоты 500 м. Фотоаппарат Sony RX1 с 24 Мп, фокусным расстоянием 35 мм и кропфактором 1 (FullFrame-матрица) дает те же 5 см/px с высоты 250–300 м.

Из-за различия фокусного расстояния и угла обзора объектива размеры снимаемого участка на одной фотографии будут примерно одинаковыми. Такое же качество фотографий дает DJI Phantom Advanced/Pro/Pro V2.0 с высоты 200 м.

Таким образом, фотоаппараты разных классов могут дать фотографии сравнительно одинакового качества, при изменении высоты полета. Конечно, у дорогих фотоаппаратов есть преимущество, так у Sony RX1 фотографии в вечерних сумерках будут значительно лучше чем фотографии на Canon EOS M или у DJI Phantom 4 Pro, но в светлое время суток при хорошем освещении качество фотографий будет идентичным.

Вопрос 9: Универсальность БПЛА

БПЛА типа «летающее крыло» способен выполнять съемку только в надир и только в полете с минимальной воздушной скоростью, что значит что его невозможно применять для фасадной съемки или визуального мониторинга со съемкой в перспективу. Редкие БПЛА такого типа оснащаются поворотной платформой для компенсации угла сноса (по азимуту), компенсируя «ёлочку» при полете по маршруту во время ветра.

Мультикоптеры, оборудованные трехосевой гиростабилизированной платформой, позволяют управлять камерой и направлять ее в любом направлении и выполнять фото и видеосъемку под любым углом, на любой высоте и скорости. Это дает возможность летать вокруг зданий на небольшой высоте и вручную выбирать оптимальный угол обзора, а также выполняя площадную съемку, позволяет выполнять съемку фасадов зданий, очень густой застройки, поэтому мультироторные БПЛА намного универсальнее других типов БПЛА.

Вопрос 10: Качество исполнения, обслуживание, развитие

К сожалению, в наше время информация, предоставляемая в рекламе, и реальность могут быть очень далеки друг от друга. Тут можно посоветовать изучить следующее:

- *тест оборудования при вас от подготовки до получения точности и контроля. Это скорее всего будет платно, если только вы не в одном городе с производителем. Также возможно договориться о встрече с владельцами такого БПЛА в вашем регионе. Некоторые решения от наших конкурентов отлично работают в регионе производителя, но не работают в других регионах с другим климатом;*
- *изучение отзывов реальных покупателей (в этом хорошо помогает чат геодезистов — https://t.me/geodesists, в котором присутствуют пользователи почти всех типов и моделей БПЛА);*
- *оценку постпродажного сервиса и техподдержку (условий гарантии и подход компании к этому в целом). Также стоит узнать отзывы реальных покупателей о постпродажном сервисе. Неоднократно слышали негативные отзывы о компаниях, обещавших первоклассную гарантию. Обновление, работа над ошибками, условия дальнейшей модернизации;*
- *развитие компании в этой сфере, остановилось или постоянное (новые продукты, регионы продаж, обновления программ и пр.).*

Выводы

Практика показывает, что для решения 90 % задач достаточно будет проверенного и надежного DJI Phantom 4 Pro V2.0 с модернизацией — Teodrone L1L2, как самого простого в эксплуатации и имеющего самую низкую стоимость из-за большого объема продаж.

По опросам пользователей чата геодезистов в мессенджере Telegram (около 300 опрошенных), данное решение применяют больше 60 % организаций.

С его помощью возможно выполнять съемку до 2400 Га в сутки одним оператором, получая фотоматериал и геодезические данные отличного качества, что в результате дает итоговую точность 3D-модели и ортофотоплана 2–5 см в плане и по высоте.

Но для остальных 10 % задач необходим вдумчивый подход, всесторонний анализ и принятие взвешенного решения. ◆

НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ

Teodrone.ru
для профессионалов



Teodrone

Профессиональный геодезический квадрокоптер с интегрированной двухчастотной геодезической платой

- Геодезический БПЛА на базе DJI Phantom 4 pro V2
- Плата синхронизации фотокамеры AShot.cc
- L1L2 GNSS приемник AGNSS (GPS, Glonass, beidou, galileo)
- Съёмная GNSS антенна
- Механический затвор фотокамеры DJI Phantom 4 pro v2 — единственный квадрокоптер среди квадрокоптеров до 4 кг с механическим затвором фотокамеры
- Матрица 20 Мп
- Радиомаяк для поиска БПЛА в сложных условиях;
- Полезное время полета до 28 минут
- Максимальная длина маршрута на одном АКБ — 14 км
- Нулевая задержка установки временной метки благодаря плате синхронизации AShot
- Максимальное качество ГНСС сигнала, благодаря плате распределения сигнала Teoboard
- До 2250 Га съемки в световой рабочий день
- Точность геодезических данных от 1 см (для фасадов и съемки небольших объектов) до 5 см для карьеров и т.п.
- Telegram-боты, помогающие в работе (обработка ГНСС данных, отображение облака точек в браузере) (бесплатно)
- Сервис Teofly.com — для планирования полетов и просмотра полученных материалов (в активной разработке) (бесплатно)

Пожизненная гарантия на платы нашего производства AGNSS, AShot и Teoboard

Цена от 320 тысяч ₽

Чат геодезистов, маркшейдеров и фотограмметристов (более 3700 специалистов) **https://t.me/geodesists**

Чат техподдержки компании Teodrone (более 600 специалистов) **https://t.me/teosecret**

Позвоните нам
8 (800) 201-17-59

Или напишите
info@teodolit.ru

Сайт
www.teodrone.ru

РЕКЛАМА

Revision #2
Created 3 August 2021 04:47:16 by Bot
Updated 12 December 2021 08:44:44 by Konstantin Shrainer