

Перспективы применения беспилотных летательных аппаратов в строительстве

В.А. Погорелов

Ростовский государственный строительный университет

Аннотация. Рассматривается суть актуальных проблем применения разнотипных БПЛА в народном хозяйстве. Дается прогноз экономической эффективности, на основе анализа зарубежного опыта. Выделяются проблемные аспекты, проводится их анализ, даются возможные пути решения.

Ключевые слова: экономика отрасли, организация и управление в строительстве, инновации, маломоторная авиация, беспилотные летательные аппараты.

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) - перспективное направление в народном хозяйстве. Использование БПЛА в коммерческих целях открывает широкие возможности перед бизнесом. В недавнем докладе торговой группы ассоциации беспилотных транспортных средств Systems International (AUVSI) предсказывал высокий спрос на беспилотные летательные аппараты, которые могут быть использованы для распыления биологически активных культур, картирования лесных пожаров, мониторинга погоды и поиска пропавших без вести лиц [1].

До 1990-х годов, когда произошла революция в области технологической минимизации управляющих и вычислительных систем, беспилотные летательные аппараты, пригодные для каких-либо существенных работ, кроме наблюдения, размерами не уступали полноценным самолетам, чаще всего их и проектировали на базе легких авиационных схем существующих самолетов и крылатых ракет.

Появление за рубежом линейки многоцелевых дронов, предназначенных для сбора информации и доставки малогабаритных грузов, определило новые возможности этих машин [1-3].

В настоящее время БПЛА изготавливают из легких композитных материалов, снабдив миниатюрным, но многофункциональным блоком

управления. Это позволяет использовать высвободившуюся мощность типового авиационного двигателя для доставки полезной нагрузки, длительного пребывания в воздухе, выполнения работ.

В настоящее время перспективными являются три типа БПЛА:

- тяжелые, самолетного типа, позволяющие доставлять крупногабаритные грузы, но находящиеся в воздухе ограниченное время;
- легкие, парящие, позволяющие вести мониторинг какого-либо объекта или явления, позволяют практически неограниченное время пребывать в воздухе;
- вертолетного типа (т.н., коптеры), позволяющие зависать в одной точке для выполнения работ[4].

БПЛА, по мнению ряда ведущих мировых экспертов, способны заполнить собою нишу маломоторной авиации, обеспечив большую надежность и функциональность при меньших затратах[5].

В строительстве ожидаемая ниша их применения:

1. Точное картографирование и топографирования при организации строительства протяженных объектов, выбор оптимального маршрута с учетом специфики конкретного ландшафта и т.п. факторов.
2. Мониторинг протяженных и удаленных объектов в автоматическом режиме, контроль транспортных потоков.
3. Механизация и автоматизация строительства высотных объектов, объектов на большой удаленности.
4. Ликвидация аварий и техногенных катастроф.
5. Срочная доставка грузов к местам строительства, транспортировка негабаритных и специальных грузов к местам строительства[6].

В настоящее время любая из этих операций выполняется с привлечением сил и средств маломоторной авиации, что приводит к подорожанию работ в разы и сводит на нет их экономическую

эффективность. стоимость простейшего БПЛА, способного контролировать технологическое состояние трубопровода - порядка 50-100 долларов. радиус покрытия - до 100 км, время нахождения в воздухе - 12-15 часов, а с возобновляемыми источниками питания (солнечными батареями, например) - до исчерпания технологической прочности конструкции, двигателя и выгорания батарей питания [6]. Более совершенный БПЛА стоит порядка 1000\$ и позволяет вести глубокую технологическую разведку, анализировать состояние объекта с использованием миналабораторий, инфракрасных сканеров и т.д. Радиус покрытия - 500-1000 км., время нахождения – те же 12-15 часов или более.

Для сравнения – один вылет группы технологов на вертолете МИ-8, оборудованном приборами дистанционного наблюдения и зондирования обходится в 1500\$ и более (в зависимости от региона, протяженности маршрута, сложности выполняемых работ и погодных условий) [7]. Стоимость же самого вертолета 14-17 млн. долларов США. Страховые риски потерь летательного аппарата, связанные с его разрушением, гибелью экипажа и специалистов контрольной группы, разрушениями на местности, могут достигать 25-30 млн. долларов[7,8].

Использование БПЛА в таких условиях гораздо предпочтительнее, хотя он обладает теми же возможностями.

Усовершенствования в области логистики, создаваемых БПЛА позволит применять новые бизнес-модели в области строительства, совершенствовать технологический уровень производства [9]. Инновационность проекта использования БПЛА в строительстве ставит перед отраслью множество неразрешенных задач [4,10]. Очевидно, что если в настоящее время применение аппаратов такого типа неэффективно, то причиной этой неэффективности является в первую очередь неясность их

коммерческих выгод, неготовность к внедрению этой инновации на психологическом и организационном уровне.

Применение легких БПЛА не требует ни подготовленной инфраструктуры - они могут взлетать практически с любой ровной площадки; ни квалифицированных кадров - их управление требует минимальной переподготовки летчика, имеющего базовую гражданскую или военную подготовку; ни затрат на хранение и техническое обслуживание - и то, и другое осуществимо в приспособленном ангаре силами авиационных техников и инженеров. Поэтому расходы, связанные с их содержанием невелики, значительно меньше расходов на содержание любого другого типа авиационной техники.

К сожалению, большинство компаний, которые могли бы использовать БПЛА в интересах производства, экономя средства и интенсифицируя строительство, не видят коммерческого успеха в применении этой инновации.

Неудачный опыт применения тяжелых БПЛА в интересах инженерной разведки типа «Конкурс» в период Афганской войны, сама революционность идеи сказывается на принятии стратегической программы внедрения и развития системы применения беспилотных аппаратов в отрасли и народном хозяйстве. Между тем, по сообщениям мировых информационных агентств, в США и Евросоюзе принята программа развития применения БПЛА в народном хозяйстве до 2025 года. В частности она предполагает интенсификацию применения БПЛА в геолого-инженерной разведке, мониторинге протяженных объектов, доставке грузов на участки строительства.

Компанией ITIF-aeronautic разрабатывается концепция автоматического воздушного крана, способного интенсифицировать работы по возведению зданий большой высотности, работать в горах, на удаленных



участках в телеуправляемом или программируемом режиме. Применение такой техники на строительной площадке, по мнению разработчиков, будет способствовать увеличению скорости и безопасности выполняемых работ. Ожидаемая выгода за счет отказа от традиционных подъемников и кранов составляет, по мнению авторов проекта, порядка 20%.

Таким образом, в нашей стране, имеющей современную, развитую авиационную и строительную промышленность, необходимо обратиться к опыту применения БПЛА в народном хозяйстве, в частности в строительстве. Внедрение этой инновации будет способствовать технологическому рывку, обеспечивающему приоритет нашего государства в данной сфере, способствовать развитию новых технологий в отрасли, обеспечивать возможность развития предприятий отрасли.

Литература

1. Ростопчин В. В., Румянцев С. С. Беспилотные авиационные системы // URL:avia.ru/author/03.shtml
 2. Шумилов Ю. В., Данилов Р. Ю., Костенко И. А., Данилова А. В., Семочкин К. В., Пачкин А. А. Применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в технологии точного земледелия // Молодой ученый. — 2015. — №9.2. — С. 146-147.
 3. Костюченко В.В. Системотехническая методология организации процессов строительного производства // Инженерный вестник Дона, 2012. № 1. - URL: ivdon.ru/magazine/archive/n1y2012/734
 4. Billingsley, T.B. 2006. "Safety Analysis of TCAS on Global Hawk Using Airspace Encounter Models," S.M. Thesis, MIT, Cambridge, Mass.- 470 p.
 5. Петренко Л.К., Оганезян А.А. Актуальные проблемы организации проектирования // Технические науки — от теории к практике / Сб. ст. по материалам XLVI междунар. науч.-практ. конф. № 5 (42). Новосибирск: Изд. «СибАК», 2015. С.63-67.
-

6. Ключникова О.В. Роль стратегического управления по совместному производству работ для инженерной инфраструктуры // Интернет-журнал Науковедение. 2013. № 5. URL: naukovedenie.ru/PDF/18trgsu513.pdf

7. Roberts, Troy. 2009. "On the Radar: Government Unmanned Aerial Vehicles and Their Effect on Public Privacy Interests from Fourth Amendment Jurisprudence and Legislative Policy Perspectives." *Jurimetrics: The Journal Of Law, Science & Technology* 49, no. 4.pp. 491-518. Accessed July 1, 2012, on Academic Search Complete, EBSCOhost

8. Bennett, Brian. 2012. "Police departments wait for FAA clearance to fly drones," *Los Angeles Times*, April 29. Accessed July 1, 2012. URL: articles.latimes.com/2012/apr/29/nation/la-na-drone-faa-20120430.

9. Шилов А.В., Манжилевская С.Е., Швецов В.В. Принцип системности моделирования//Наука вчера, сегодня, завтра. 2016. № 2-2 (24). С. 70-75.

10. Манжилевская С.Е., Евлоева И.А. Система и модели организационного инжиниринга// Технические науки - от теории к практике. 2015. № 46. С. 57-63.

11. Хусаинов Н.Ш., Кравченко П.П., Салов В.В. Об исследовании бортовой интегрированной системы управления движением летательного аппарата с коррекцией координат // Инженерный вестник Дона, 2013. № 4. - URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2038

References

1. Rostopchin V. V., Rumjancev S. S. *Bespilotnye aviacionnye sistemy* [Unmanned Aircraft Systems]. URL:avia.ru/author/03.shtml



2. Shumilov Ju. V., Danilov R. Ju., Kostenko I. A., Danilova A. V., Semochkin K. V., Pachkin A. A. Molodoj uchenyj. 2015. №9.2. pp. 146-147.
3. Kostjuchenko V.V. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2012. № 1. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n1y2012/734
4. Billingsley, T.B. 2006. Safety Analysis of TCAS on Global Hawk Using Airspace Encounter Models, S.M. Thesis, MIT, Cambridge, Mass.- 470 p.
5. Petrenko L.K., Oganezjan A.A. Tehnicheskie nauki — ot teorii k praktike. Sb. st. po materialam XLVI mezhdunar. nauch.-prakt. konf. № 5 (42). Novosibirsk: Izd. «SibAK», 2015. pp.63-67.
6. Kljuchnikova O.V. Internet-zhurnal Naukovedenie. 2013. № 5. URL: naukovedenie.ru/PDF/18trgsu513.pdf
7. Roberts, Troy. 2009. Jurimetrics: The Journal Of Law, Science & Technology 49, no. 4, pp. 491-518. Accessed July 1, 2012, on Academic Search Complete, EBSCOhost
8. Bennett, Brian. 2012. Los Angeles Times, April 29. Accessed July 1, 2012. URL: articles.latimes.com/2012/apr/29/nation/la-na-drone-faa-20120430.
9. Shilov A.V., Manzhilevskaja S.E., Shvecov V.V. Nauka vchera, segodnja, zavtra. 2016. № 2-2 (24). p. 70-75.
10. Manzhilevskaja S.E., Evloeva I.A. Tehnicheskie nauki - ot teorii k praktike. 2015. № 46. p. 57-63.
11. Husainov N.Sh., Kravchenko P.P., Salov V.V. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2013. № 4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2038