

УДК 69.051, 528.74

**ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНИКОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ
ЗДАНИЙ ПРОМЫШЛЕННОГО И ГРАЖДАНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ**



**THE USE OF DRONES IN THE CONSTRUCTION
OF INDUSTRIAL AND CIVIL BUILDINGS**

Сукманюк Александр Славьянович

старший преподаватель
кафедры кадастра и геоинженерии,
Кубанский государственный технологический университет
a.sukmanyuk@mail.ru

Мнацакянн Шаген Артемович

студент,
Кубанский государственный технологический университет
shagemnt@mail.ru

Андрющенко Антон Владимирович

студент,
Кубанский государственный технологический университет
Antonandr72@gmail.com

Беркова Елизавета Дмитриевна

студентка,
Кубанский государственный технологический университет
Liza.berkova3@gmail.com

Панютищева Анастасия Александровна

студентка,
Кубанский государственный технологический университет
21pan.a@mail.ru

Аннотация. Применение беспилотников в строительстве давно распространенная практика, которая показывает себя только в положительном ключе. В данной статье рассматривается применение таких технологий на конкретных примерах с их особенностями, характеристиками и последствиями для строительного процесса.

Ключевые слова: беспилотник, геодезия, гражданское и промышленное строительство.

Sukmanyuk Alexander Slavyanovich

Senior Lecturer Department
of Cadastre and Geoengineering,
Kuban State Technological University
a.sukmanyuk@mail.ru

Mnatsakanyan Shagen Artemovich

Student,
Kuban State Technological University
shagemnt@mail.ru

Andryushchenko Anton Vladimirovich

Student,
Kuban State Technological University
Antonandr72@gmail.com

Berkova Elizaveta Dmitrievna

Student,
Kuban State Technological University
Liza.berkova3@gmail.com

**Panyutishcheva
Anastasia Alexandrovna**

Student,
Kuban State Technological University
21pan.a@mail.ru

Annotation. The use of drones in construction has long been a common practice that shows itself only in a positive way. This article examines the application of such technologies using specific examples with their features, characteristics and consequences for the construction process.

Keywords: drone, geodesy, civil and industrial construction.

Н а сегодняшний день строительство – это одна из отраслей, которая идет в авангарде не только конкретного города или края, но и на государственном уровне. Каждый год идет интенсивное развитие и быстрый рост городов. Новые промышленные и гражданские здания и сооружения отвечают современным требованиям не только качества и безопасности, но и визуально-эстетическим характеристикам.

Объекты строительства можно разделить на определенные группы в зависимости от характерных признаков:

1. Автомобильное (дороги, мосты, аэродромы и так далее);
2. Военное (сооружение военного назначения);
3. Гидротехническое (плотины, дамбы).

Помимо вышеуказанных типов строительства существуют и наиболее широкие группы, имеющие определенные цели, методы, а также задачи. К ним относятся гражданское и промышленное строительство

Гражданское строительство – это отрасль строительства, которая специализируется на возведении объектов капитального строительства социального назначения. К таковым относятся: больницы, школы, университеты, вузы, здания административного назначения и жилые дома. Основная цель гражданского строительства – это повы-

шение уровня надежности и комфортности зданий, которые создаются для жизнедеятельности людей.

Промышленное строительство – тип строительства, специализация которого заключается в сооружении зданий производственного характера, например: металлургические предприятия, комбинаты по обработке древесины, машиностроительные заводы, хлопчатобумажные и текстильные фабрики, а также стекольные производства. Задачей такого строительства является улучшение производственных объектов недвижимости.

Все виды строительства объединяют общие цели:

- развитие всех типов инфраструктур человеческой жизни;
- поддержание уровня экономики страны;
- предоставление рабочих мест, что снижает уровень безработицы;
- сохранение культурного наследия и многое другое.

Весь строительный процесс – это долгий период, на котором необходимы знания, внимательность и ответственность.

Инженеры всегда ищут способы вывести его на более высокий уровень.

Это проявляется в снижении затрат на производство, минимизации технических ошибок и более выгодные экономические решения. Одно из таких решений – это применение беспилотников.

Применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) является относительно недавним нововведением, однако набирают большую популярность и уже не только зарекомендовало себя, но и определила положительные тенденции развития строительной отрасли. Использование уже доказало свою экономическую целесообразность и эффективность.

Дроны имеют свою классификацию:

1. Промышленные;
2. Коммерческие;
3. Любительские.

Все БПЛА должны иметь небольшие размер и вес, высококачественные камеры, а также «умную» систему обхода препятствий. Некоторые аппараты имеют возможность производить съемку в условиях недостаточной видимости, что ускоряет рабочий процесс.

Одна из наиболее положительных черт использования беспилотников – это планирование и управление ресурсами. Благодаря точным данным, полученным с помощью дронов, строительные компании могут более эффективно распределять ресурсы, управлять расходами и сроками строительства.

Еще один важный фактор – это контроль за строительным процессом. Благодаря строгому контролю строительных работ, здания и сооружения могут прослужить долго и надежно. Беспилотники выявляют недостатки строительства, которые могут пропустить специалисты из-за человеческого фактора (рис. 1).



Рисунок 1 – Работа БПЛА на строительной площадке

Беспилотные устройства помогают административному аппарату принимать важные и верные управленческие решения благодаря мониторингу строительных работ. Это заключается в достоверном учете материалов и сырья, а также мониторинге строительных процессов.

Несомненно, беспилотные системы оказали положительное влияние на качество и безопасность строительных работ. Они вывели его на новый, более высокий уровень, что благоприятно влияет на развитие не только данной отрасли, но и всего промышленного комплекса страны в целом.

Однако, как и со всеми процессами и явлениями, беспилотники имеют свои недостатки, которые заставляют задуматься над целесообразностью применения данных технологий.

К таковым относятся:

1. Хрупкость: беспилотные системы хоть и идут в ногу со временем, но все равно высокой прочностью не обладают, поэтому необходимо учитывать и проверять состояние оборудования, своевременное его обслуживание, чтобы избежать их поломки.

2. Ошибки ПО: развитие технологий идет полным ходом, однако никакое новое техническое оборудование не защищено от ошибок ПО, необходимо проводить диагностику, чтобы сохранить надежность строительного процесса.

3. Метеозависимость: ограничение применения в неблагоприятные погодные условия могут тормозить ход работы, остро стоит вопрос применения беспилотников в неблагоприятные погодные условия в сжатые сроки строительства.

4. Отсутствие или низкая квалификация кадров, осуществляющих эксплуатацию беспилотных летательных аппаратов (более 80 % всех крушений происходят из-за их неопытности).

Тем самым мы можем прийти к выводу, что использование БПЛА в строительной сфере помогают улучшить производительность труда, а также обеспечивает безопасность на строительной площадке.

Литература

1. Антонович К.М. Использование спутниковых радионавигационных систем в геодезии. – М. : ФГУП «Картгеоцентр», 2005. – Т. 1. – 334 с.
2. Особенности воздушного лазерного сканирования в теории и на практике на примере линейных объектов / Д.А. Гура [и др.] // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ». – 2016. – № 8. – С. 109–116.
3. Геодезический деформационный мониторинг технического состояния уникальных зданий сооружений / Л.А. Грибкова [и др.] // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2016. – № 2. – С. 104–108.
4. Основы применения беспилотных аэрофотосъемочных систем / Е.М. Митрофанов [и др.]. – Бурган : Изд-во ИХНИИТ, 2023. 125 с.
5. Мировой опыт создания информационных моделей объектов с помощью технологии сканирования / Т.А. Гура [и др.] // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2017. – № 2. – С. 209–212.
6. Дьякова Н.А. Экологическое геоинформационное картографирование: недостатки и дальнейшее развитие / Н.А. Дьякова, Э.В. Кравченко, П.С. Малимоненко // В сборнике: Геоинформационное картографирование в регионах России. материалы XI Всероссийской научно-практической конференции. – Воронеж, 2020. – С. 139–142.
7. Среда AutocadCivil 3D: анализ программы, способы и методы обработки данных инженерно-геодезических изысканий / Т.А. Гура [и др.] // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2017. – № 2. – С. 240–242.
8. Романова Т.А. BIM-технологии: проектирование, строительство, эксплуатация / Т.А. Романова, И.Р. Потужная, И.Г. Марковский // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ». – 2019. – № 1. – С. 156–164.
9. Хасенов К.Б. Роль землеустройства и геодезии в развитии научно-технического прогресса человеческого общества / К.Б. Хасенов, А.Б. Канапьянова. – Ж. ИНТЕРЭКСПОГЕО-СИБИРЬ. – Вып. 4. – 2012.
10. Грибкова И.С. Применение ГИС для целей совершенствования системы управления в сфере образования / И.С. Грибкова, Н.А. Кислица // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ». – 2020. – № 2. – С. 81–92.
11. Олейникова Л.А. Обеспеченность нормативной документацией проведения воздушно-лазерного сканирования для кадастровых работ / Л.А. Олейникова, А.Ю. Глушкова // Элек-

- тронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ». – 2017. – № 4. – С. 260–265.
12. Ландшафт в дорожном строительстве / А.С. Сукманюк [и др.] // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ». – 2021. – № 5. – С. 60–65.
 13. Грибкова И.С. Возможности использования беспилотных летательных аппаратов для создания картографической основы / И.С. Грибкова, А.С. Сукманюк, В.А. Проскура // В сборнике: Современные проблемы инженерной геодезии. ТРУДЫ Международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 81–85.
 14. Гура Д.А. Технология имитации полетного маршрута беспилотного летательного аппарата и воздушного лазерного сканирования / Д.А. Гура, Р.А. Дьяченко, А.В. Андрущенко // Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ». – 2022. – № 6. – С. 126–133.

References

1. Antonovich K.M. The use of satellite radio navigation systems in geodesy. – M. : FSUE «Kartgeo-center», 2005. – Vol. 1. – 334 p.
2. Features of aerial laser scanning in theory and in practice on the example of linear objects / D.A. Gura [et al.] // Electronic network polythematic journal «Scientific works of KubSTU». – 2016. – № 8. – P. 109–116.
3. Geodesic deformation monitoring of the technical condition of unique buildings and structures / L.A. Gribkova [et al.] // Nauka. Technic. Technologies (Polytechnic Bulletin). – 2016. – № 2. – P. 104–108.
4. Fundamentals of the use of unmanned aerial photography systems / E.M. Mitrofanov [et al.]. – Burgas : Publishing house of ICHNIIT, 2023. – 125 p.
5. World experience in creating information models of objects using scanning technology / T.A. Gura [et al.] // Nauka. Technic. Technologies (Polytechnic Bulletin). – 2017. – № 2. – P. 209–212.
6. Dyakova N.A. Ecological geoinformation mapping: disadvantages and further development / N.A. Dyakova, E.V. Kravchenko, P.S. Malimonenko // In the collection: Geoinformation mapping in the regions of Russia. materials of the XI All-Russian scientific and practical conference. – Voronezh, 2020. – P. 139–142.
7. Autocad Civil 3D environment: program analysis, methods and methods of data processing of engineering and geodetic surveys / T.A. Gura [et al.] // Nauka. Technic. Technologies (Polytechnic Bulletin). – 2017. – № 2. – P. 240–242.
8. Romanova T.A. BIM technologies: design, construction, operation / T.A. Romanova, I.R. Potuzhnaya, I.G. Markovsky // Electronic network polythematic journal «Scientific works of KubSTU». – 2019. – № 1. – P. 156–164.
9. Khasenov K.B. The role of land management and geodesy in the development of scientific and technological progress of human society / K.B. Khasenov, A.B. Kanapyanova. – J. INTEREXPO-GEO-SIBERIA. – Iss. 4. – 2012.
10. Gribkova I.S. The use of GIS for the purpose of improving the management system in the field of education / I.S. Gribkova, N.A. Kislitsa // Electronic network polythematic journal «Scientific works of KubSTU». – 2020. – № 2. – P. 81–92.
11. Oleynikova L.A. Provision of regulatory documentation for air-laser scanning for cadastral works / L.A. Oleynikova, A.Yu. Glushkova // Electronic network polythematic journal «Scientific works of KubSTU». – 2017. – № 4. – P. 260–265.
12. Landscape in road construction / A.S. Sukmanyuk [et al.] // Electronic network polythematic journal «Scientific works of KubSTU». – 2021. – № 5. – P. 60–65.
13. Gribkova I.S. Possibilities of using unmanned aerial vehicles to create a cartographic basis / I.S. Gribkova, A.S. Sukmanyuk, V.A. Proskura // In the collection: Modern problems of engineering geodesy. PROCEEDINGS OF the International Scientific and Practical Conference. – 2020. – P. 81–85.
14. Gura D.A. Technology of flight route simulation of an unmanned aerial vehicle and aerial laser scanning / D.A. Gura, R.A. Dyachenko, A.V. Andryushchenko // Electronic network polythematic journal «Scientific works of KubSTU». – 2022. – № 6. – P. 126–133.