**Применение БПЛА в строительстве**

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) становятся все более популярными в строительной отрасли благодаря своей способности повышать эффективность, безопасность и точность различных процессов. Рассмотрим подробнее, как именно БПЛА используются в строительстве, их преимущества и потенциальные ограничения.

БПЛА оснащены камерами высокого разрешения, что позволяет им проводить аэрофотосъемку строительных площадок. Это полезно для:

• Создания топографических карт.

• Мониторинга прогресса строительства.

• Оценки состояния участка перед началом работ.

БПЛА могут использоваться для инспекции труднодоступных или опасных участков:

• Проверка состояния крыш, фасадов, мостов и других конструкций.

• Обнаружение дефектов или повреждений, которые могут быть не видны с земли.

БПЛА могут выполнять функции по обеспечению безопасности на строительной площадке:

• Мониторинг доступа на территорию.

• Обнаружение потенциальных угроз или опасностей.

БПЛА помогают в управлении проектами, предоставляя актуальные данные о ходе работ:

• Сравнение фактического прогресса с планами.

• Оптимизация распределения ресурсов.

Использование БПЛА позволяет значительно сократить время, необходимое для сбора данных и проведения инспекций, что в свою очередь снижает затраты на рабочую силу и ресурсы.

БПЛА обеспечивают высокую точность данных благодаря современным технологиям съемки и обработки изображений.

Использование БПЛА снижает риски для работников, позволяя проводить инспекции и мониторинг с воздуха, без необходимости физического доступа к опасным зонам.

БПЛА могут легко достигать труднодоступных участков, что делает их незаменимыми при инспекции высоких зданий, мостов и других сооружений.

Использование БПЛА регулируется законодательством, которое может варьироваться в зависимости от региона. Необходимость получения лицензий и разрешений может усложнять процесс.

Работа БПЛА может быть ограничена неблагоприятными погодными условиями, такими как сильный ветер, дождь или снег.

Хотя технологии постоянно развиваются, существуют ограничения по времени полета, дальности управления и качеству съемки в зависимости от модели БПЛА.

Для эффективного использования БПЛА требуется обучение персонала, что может потребовать дополнительных затрат времени и ресурсов.

С учетом продолжающегося развития технологий БПЛА можно ожидать их дальнейшего внедрения в строительную отрасль:

• Разработка более совершенных систем автоматизации для управления БПЛА.

• Улучшение программного обеспечения для обработки данных и создания отчетов.

• Интеграция БПЛА с другими технологиями, такими как виртуальная реальность (VR) и дополненная реальность (AR), для улучшения проектирования и планирования.

БПЛА представляют собой мощный инструмент для повышения эффективности и безопасности в строительстве, но их успешное применение требует учета ряда факторов, включая правовые аспекты, технические ограничения и необходимость обучения персонала.

**Как дроны помогут в строительстве**

Разберемся, какие процессы строительства можно автоматизировать с помощью дронов.

**Проектно-изыскательские работы**

В проектно-изыскательских работах дроны способны значительно снизить затраты и повысить точность.

С их помощью можно:

* выполнять топографическую съемку с высокой детализацией;
* оценивать геологические условия местности;
* проводить аэрофотосъемку для анализа;
* создавать цифровые карты, учитывая множество факторов, способных повлиять на качество строительства.

Дроны могут обследовать территорию до начала строительства.

Применение БПЛА в строительстве сокращает сроки изыскательских работ в несколько раз. Также минимизирует человеческий фактор, влияющий на точность данных. Особенно если за автоматизированным сбором данных БПЛА следит умелый специалист.

**BIM-моделирование**

С июля 2024 года в России обязательно использовать технологию информационного моделирования (ТИМ или BIM) при строительстве многоквартирных домов по договору долевого участия (ДДУ).

Проще говоря, теперь практически любой многоквартирный дом должен иметь цифрового двойника. В нем должна находиться вся информация об объекте капитального строительства — от участка, на котором он стоит, до взаимодействия строительных материалов между собой. Эта цифровая модель должна функционировать на всем этапе существования объекта, вплоть до сноса.

Область применения дронов здесь широка: они могут анализировать и отслеживать актуальную информацию о геометрии объекта, фиксировать изменения на этапе строительства и сопоставлять плановые сроки выполнения работ с фактическими.

**Учет ресурсов и складских запасов**

С помощью БПЛА проще проводить аэрофотосъемку для подсчета материалов, условий их хранения и экономности использования. Такое наблюдение минимизирует хищения недобросовестными бригадами.

Некоторые решения можно интегрировать со складскими сервисами учета, особенно если ваша компания располагает собственным складом. Там же можно внедрить складские наземные дроны, которые быстро и автономно будут доставлять стройматериалы в зону погрузки.

**Контроль работы и техника безопасности**

Дроны активно применяются для обеспечения безопасности на строительных площадках. Они помогают оценивать качество работ в местах, сопряженных с риском для жизни, например, при кровельных работах, монтаже перекрытий или кладке кирпича. Также они могут отслеживать соблюдение (или нарушение) правил техники безопасности сотрудниками и субподрядными организациями.

Ответственный может следить за работниками с помощью дронов.

**Охрана строительных площадок на особо важных объектах**

Защита строительной площадки от присутствия посторонних нужна по разным причинам: минимизация несчастных случаев, исключение кражи строительных материалов и недопущение намеренных диверсионных действий еще на этапе строительства. Прежде всего, это касается особо важных объектов государственного или оборонного значения.

Дроны могут патрулировать территорию в автоматическом режиме, фиксировать нарушителей с помощью камер высокого разрешения, вовремя сообщать о вторжении оперативным службам.

**Применение дронов в России**

К концу 2010-х годов возможности применения дронов стали сильно регламентироваться. Безопасно и легально запустить беспилотник стало практически невозможно. Требовалось согласование всех: от областной администрации и Росавиации до местного управления ФСБ.

Сегодня производство дронов в России встало на промышленные рельсы. Можно предполагать, что большое количество российских беспилотников уже в ближайшем будущем будет работать на нужды гражданских отраслей: от доставки до строительства. Повсеместное внедрение дронов позволит высвободить человеческие ресурсы для других задач. А значит, может стать еще одним драйвером для роста экономики страны.

Но перспектива внедрения дронов пока туманна из-за жесткой регламентации полетов и сжимания строительного рынка после корректировок льготной ипотеки. Ближайшие пару лет застройщики будут скорее присматриваться к технологии и применять ее выборочно. Сама по себе строительная отрасль — очень консервативная, поэтому любые инновации тут занимают годы.

Начать можно с привлечения сторонних специалистов и организаций, которые организуют работу БПЛА на строительстве. Они оценят, целесообразно ли вводить дроны на площадку. В дальнейшем можно будет перейти к найму собственных специалистов в штат, если возникнет такая необходимость.