

## **Мониторинг дорожно-транспортной обстановки с использованием беспилотных летательных аппаратов**

Лучковский О. А., студент 3-го курса  
кафедры «Мосты и тоннели»  
(Научный руководитель – Мытько Л. М. профессор кафедры  
«Автомобильные дороги», канд. тех. наук)  
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

На сегодняшний день существует большое количество способов отслеживания ситуаций на объектах транспортного назначения. Самым современным из них является использование беспилотных летательных аппаратов (далее БПЛА). Как и другие серьезные работы по внедрению в естественный ландшафт, строительные работы требуют комплексный подход к прокладке и строительству дорог, поэтому использование современных методов необходимо: БПЛА могут спланировать и проконтролировать монтаж покрытия.

По сравнению с другими секторами, отрасль строительства быстро осваивает новые цифровые технологии, все благодаря значительной долгосрочной выгоде. Некоторые строительные компании уже активно используют БПЛА. В 2018 году в этом секторе на 239 % увеличилось внедрение технологий беспилотных летательных аппаратов. В своем отчете о воздействии беспилотных летательных аппаратов PwC заявляет, что использование беспилотных летательных аппаратов на протяжении всего строительного проекта обеспечивает беспрецедентный учет всех видов деятельности; сокращает затраты на планирование и обследование; повышает эффективность и точность, устраняет споры о статусе проекта в данный момент времени.

Основные направления использования БПЛА:

1. Предварительное строительство и проектирование объектов;
2. Земляные работы на участках;
3. Техническое обслуживание и осмотр объектов;
4. Дорожная инспекция;

Беспилотные летательные аппараты в основном используются в строительной отрасли для геодезических и инспекционных целей.

Беспилотные летательные аппараты оснащены датчиками, направленными вниз, такими как RGB, мультиспектральные, тепловые или лидарные датчики, которые могут собирать большое количество аэрофотоснимков за короткое время.

Во время воздушной съемки БПЛА с помощью RGB-камеры земля, ее особенности и здания фотографируются несколько раз под разными углами, и каждое изображение помечается координатами. Во-первых, эти высокдетализированные изображения с геотегами можно использовать для объектов и проверок, например, крыш зданий или труднодоступных районов. Они также могут использоваться для мониторинга территорий на больших расстояниях, таких как ряды растительности, автомобильные и железные дороги.

Сложность и масштаб строительных работ ставят перед сферой множество проблем, которые технология БПЛА может помочь решить, включая длительные и дорогостоящие обследования, раннее выявление строительных ошибок, штрафы за несоблюдение сроков, недопонимание между заказчиком и исполнителями.

Основные преимущества использования БПЛА для строительства дорог:

1. На строительной площадке всегда есть подрядчик, инженеринговая компания, землеройная компания и ряд субподрядчиков для выполнения специализированных работ. В дополнение к участию большого количества команд, сроки поджимают и требуют часто обновляемых записей для принятия решений и согласования действий нескольких заинтересованных сторон. БПЛА позволяет оперативно решать недопонимания и отправлять информацию и отчетность о проводимых работах.

2. Точные и исчерпывающие данные об объекте. В дополнение к детальным аэрофотоснимкам, те же данные, собранные БПЛА за один полет, обеспечивают полную карту местности с точками GPS в 2D и 3D форматах. Эти карты позволяют точно измерять расстояния, поверхности, высоты и объемы. Оттуда программное обеспечение для фотограмметрии также генерирует модели рельефа, такие как цифровые модели рельефа (DTM) и цифровые модели поверхности (DSM).

3. Экономия затрат и времени. Беспилотные летательные аппараты значительно сокращают трудоемкий сбор данных в полевых условиях и связанные с этим затраты на рабочую силу. Геодезиче-

ские компании использует беспилотные летательные аппараты для предоставления точных данных съемки для строительства крупных автомагистралей, при этом не тратя лишнее время на поездки от и до объектов, не производя замеры вручную, а сразу переводят процесс в автоматический режим.

4. Улучшенная документация и более быстрая сверка с субподрядчиками. Простая и многократная съемка означает, что объект будет иметь более полную документацию на протяжении всего своего жизненного цикла. В тех случаях, когда проект продвигается поверх неисправного строительства, трудно, если не невозможно, отследить, где была допущена ошибка или кто ее допустил. Данные беспилотных летательных аппаратов обеспечивают четкую, точную и доступную для извлечения документацию на частых этапах процесса строительства. Это позволяет заинтересованным сторонам анализировать и точно определять, где произошли ошибки, и разрешать эти споры во внесудебном порядке, поскольку доказательства более ясны. Еще одним преимуществом лучшей документации является то, что собранные данные можно анализировать, извлекать из них уроки и сравнивать их в целях сравнительного анализа.

Такие организации как СМТ №8, ДСТ №5, ДСТ №6 г. Гродно, ДСТ №4 г. Брест, ДСТ №1 г. Витебск, ДСТ №2 г. Гомель и другие управления в РБ уже рассматривают варианты по использованию БПЛА. При этом СМТ №8 уже давно взяло на вооружение модель DJI Phantom 4 pro., например, реконструкция участка М-3 Минск-Витебск км. 57.3 — км. 65.6 (обход г.п. Плещеницы) производилась при помощи БПЛА. Так же, СМТ №5 сейчас получил в свое распоряжение модель БПЛА, что позволит улучшить качество проводимых работ.

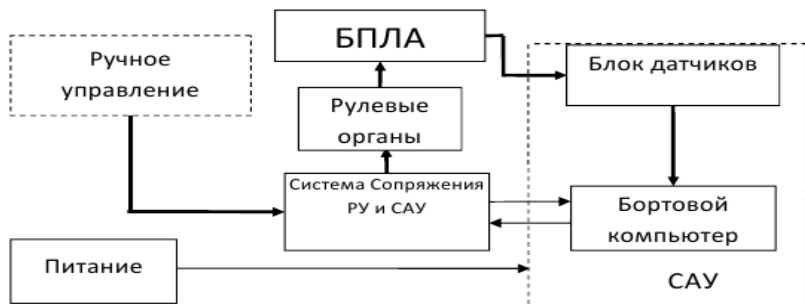


Рис.1. Схема управления БПЛА на малой высоте



Рис.2. Фото с участка М-3 Минск-Витебск км. 57.3 — км. 65.6 (обход г. Пleshни-цы)



Рис.3. Фото модели БПЛА, используемого СМТ №8

На сегодняшний день использование БПЛА активно внедряется в самые разные сферы деятельности человека, в частности в сферу строительства. Данный способ мониторинга работ имеет как свои преимущества, так и недостатки, но активное развитие отрасли со временем улучшает ситуацию и может сгладить минусы данного способа. Исходя из вышеперечисленной информации, можно однозначно сказать — использование БПЛА станет нормой в строительной сфере, а так же позволит ей развиваться и улучшать качество проводимых работ.