

ПРОВЕДЕНИЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ

А.Н. МОЧАЛОВ, Г.Г. ХАКИМОВА

*Уфимский колледж радиоэлектроники телекоммуникации и безопасности,
г. Уфа, Россия*

Совсем недавно использование квадрокоптеров было в новинку. Один из первых пилотируемых летательных аппаратов с четырьмя роторами, который на практике смог оторваться от поверхности и зависнуть над землей, был создан и испытан русско-американским авиаконструктором Георгием Ботезатом в 1922 году. Однако изобретение опередило время, поскольку эффективная трансмиссия, позволяющая летательному аппарату долгое время парить в воздухе, была разработана значительно позднее, и активное применение квадрокоптеров стало набирать обороты лишь в XXI веке.

Беспилотники постоянно модернизировались и дополнялись сторонним функционалом, поэтому сегодня они представляют особый интерес для деятельности в любой сфере.

Однако, для различных отраслей, основной проблемой является не отсутствие материальных возможностей, а их некорректное распределение. Так, например, несвоевременное обслуживание зданий и сооружений объектов приводит к существенным финансовым издержкам при дальнейшей эксплуатации [1].

Таким образом, важно применять современные и эффективные технологии, обеспечивающие эксплуатационную безопасность зданий.

Поскольку строительство и эксплуатация зданий, сооружений и коммуникаций – это неотъемлемая часть деятельности человека, необходим тщательный всевозможный контроль (условия хранения строительных материалов, обследование крыши, качество очистки поверхностей от снежного покрова и пр.) [2].

Другая проблема – обрушение зданий вследствие обветшания, и она не может быть решена без визуального контроля состояния металлических конструкций, силовых элементов, анализа состояния кровли. Работы такого характера эффективно проводить, используя тепловизионное оборудование на борту беспилотных авиационных систем (БАС). В некоторых случаях – поиск повреждения теплотрассы, утечек тепла, поиск вентиляционных ходов без применения беспилотных авиационных систем становится сложной задачей.

Ведутся работы, посвящённые мониторингу магистральных нефтепроводов с помощью беспилотных летательных аппаратов.

В последнее время применение БАС, машинного зрения и нейросетей видится эффективным для решения современных задач, обеспечения безопасности проводимых работ и обработки полученных данных. Применяемые в настоящее время технология визуального контроля имеет развитие и в поиске и идентификации трещины, которые могут серьезно повлиять на безопасность зданий. Наиболее эффективным видится применение технологии анализа фотограмм

с помощью компьютерного анализа, также есть видится эффективным применением инфракрасной камеры для обнаружения теплопотерь через трещины [3].

Таким видится создание метода, основанного на следующей последовательности действий:

1. Сбор данных с помощью аэрофотосъемки с применением БАС.
2. Анализ полученных результатов с использованием технологии машинного зрения.
3. Визуализация результатов посредством создания информационной модели ландшафта (LIM) с массивом точек, формирующих контур дефекта.
4. Подключение проектной документации в анализ для качественной интерпретации полученных результатов.

Качество изображений, фотограмм и термограмм, собранных с применением аэрофотосъемки, значительно влияет на дальнейший анализ, поэтому мультироторные винтокрылые БАС, которые позволяют оперативно менять высоту и зависать для получения изображения подходят более, чем беспилотные летательные аппараты с неподвижным крылом. Разрешающая способность матрицы камеры, установленная на борту БАС, при проведении фотосъемки должна быть не менее 12 МП, а для регистрации объектов типа трещин, эффективно применять для получения аэрофотоснимков с расстояния 1–2 м, камеру с разрешением 20,8 МП [4].

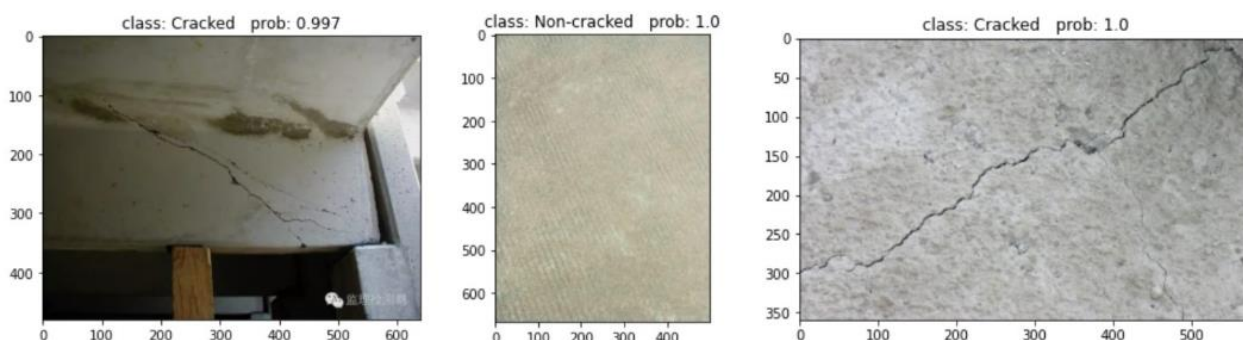


Рисунок 1 – Structural Defects Network (SDNET):
выявление дефектного участка исследуемой поверхности

Более того, чтобы обнаружить дефекты зданий и инфраструктуры с применением программных средств, например Structural Defects Network (SDNET) необходимо их перекрытие до 60–70 %.

В заключение необходимо отметить, что в настоящее время работы по оценке качества строительных объектов, утепления, надзору за обветшалыми строениями и пр. уже ведутся с помощью беспилотных авиационных систем. Однако, информацию, получаемую с беспилотных аппаратов, для более эффективной работы необходимо анализировать с использованием нейросетей, или систем машинного зрения. Причем для анализа рекомендуется применять банк фотографий с термограммами [5]. И в ближайшее время видится эффективным

создание информационной модели ландшафта (ЛИМ – модели) для любого строительного объекта, что также облегчит его дальнейшее обслуживание и эксплуатацию.

Литература

1. Кудасова А.С., Тютин А.Д., Сокольникова Э.В. ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ // ИВД. 2021. №8 (80).

2. Важдает Константин Владимирович, Аллабердин Азамат Булякович, Изарипов Ибрагим Амранович, Субханкулов Константин Маратович, Шугинова Алиса Максимовна РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УДАЛЕНИЯ ОБЛЕДЕНЕНИЯ КРОВЛИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ //Уфимский государственный нефтяной технический университет. 2022 Статья в сборнике трудов конференции. Страницы: 615-623

3. Носков Игорь Владиславович, Носков Кирилл Игоревич, Тиненская Софья Валерьевна, Ананьев Сергей Анатольевич ДРОН-ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ -СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ И ВОЗМОЖНОСТИ // Вестник евразийской науки. 2020. №5.

4. Kim, В.У. Trends in landscaping field related to BIM and LIM vitalization plan. J. Korean Soc. Landsc. Archit. 2014, 42, 50–63.

5. Бреус Наталья Леонидовна, Токарев Алексей Евгеньевич, Токарев Андрей Алексеевич ТЕХНОЛОГИИ БЕСПИЛОТНОГО ПИЛОТИРОВАНИЯ ПРИ КОНТРОЛЕ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА // Вестник евразийской науки. 2022. №3