

Диагностика состояния мостов с использованием беспилотных летательных аппаратов

Е.С. Акифьева, А.С. Нечушкин, В.В. Атапин

Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия

Обоснование. Мостовые конструкции подвергаются различного рода нагрузкам, воздействиям, которые приводят к разрушению участков искусственных сооружений, доступ к наблюдению которых является труднодоступным и ресурснозатратным. Использование беспилотных летательных аппаратов, как средство диагностики ИССО расширяет возможности содержания данных объектов строительства.

Цель — изучение причин обрушения искусственных сооружений и выявление способов устранения данных причин. Представить форму экранизации данных, определить положительный эффект диагностики искусственных сооружений с применением беспилотных летательных аппаратов [1].

Методы. Фото- и видеосъемка мостового сооружения с помощью квадрокоптера. Аналитическая и сравнительная работа диагностики элементов конструкции с использованием беспилотных летательных аппаратов.

Результаты. При проведении фото и видеосъемки было выявлено, что благодаря расположению квадрокоптера, появляется возможность рассмотрения пролетного строения с разных углов, что позволяет увеличить диапазон попадания дефектов на объектив камеры [2]. В целом, съемка с использованием беспилотного летательного аппарата уменьшает срок общего осмотра. Сравнительный анализ использования беспилотных летательных аппаратов представлен в таблице 1.

Таблица 1. Сравнительный анализ применения беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)

Характеристики сравнительного анализа	С использованием БПЛА	Без использования БПЛА
Экономия времени	Значительно экономит время за счет автоматизации оборудования	Высокие затраты времени при диагностике
Уменьшение задействованного труда	Подразумевает работу одного-двух операторов	Командная работа
Отсутствие риска	Риск отсутствует / Минимальный	Риск высокий
Конкретный структурированный вывод полученной информации	Вывод общего банка данных на одном экране с закреплением в памяти устройства	Хаотичность данных
Простота использования/работы	Простота использования БПЛА за счет отсутствия нескольких единиц тех. устройств	Отсутствует
Экономическая составляющая	Экономия средств присутствует и заключается в: а) сокращении командной работы; б) экономии времени обслуживания; в) отсутствии дополнительного оборудования	Затраты при вышеперечисленных факторах

Получаемая на устройство информация может иметь разработанную нами форму, простота и удобство которой позволит сократить поток данных и структурировать их, пример выходной формы приведен в табл. 2. При выводе информации к фото обнаруженного дефекта будет присваиваться порядковый номер диагностируемого участка на пролете, фотография:

- будет архивирована в общий банк базы данных прибора для просмотра;
- может иметь шифр-ссылку, при нажатии на которую будет отрываться заснятый дефект.

Таблица 2. Пример выходной формы о обнаруженных дефектах ИССО

Фото конкретного дефекта фокусировки	Номер пролета	Название дефекта	Уровень поражения участка	Общая оценка состояния пролета	Дата диагностики
*	Пролет № 1	Коррозия	Минимальный	Средний	03.04.2023 12:00

Вывод. Использование данных летательных аппаратов уже возможно, актуально и постепенно набирает популярность, что подтверждает перспективу данного направления:

- вызывает актуальность последующего исследования;
- имеет дальнейшее развитие в направлении с использованием беспилотных летательных аппаратов в строительстве;
- расширяет доступность работы [3].

Также применение беспилотных летательных аппаратов повышает общую эффективность работы:

- сокращает трудозатраты на исследование конструкций;
- упрощает исследование в труднодоступных местах конструкций;
- минимизирует влияния человеческого фактора;
- ликвидирует травматизм при исследовании искусственных сооружений.

Беспилотное летательное средство как средство усовершенствования технического оборудования для осмотра и диагностики мостовых сооружений сократит множество затрат и рисков, присутствующих в рабочем процессе. При его использовании увеличится точность осмотра конструкции, которая занимает большую часть времени в период общей диагностики.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат; мостовые сооружения; дефекты мостовых опор; коррозия металла; видеосъемка.

Список литературы

1. Боярко А.О., Опацких А.Н. Анализ дефектов мостов // Транспорт: наука, образование, производство. 2022. Т. 1. С. 311–314. EDN: ZBDTYB
2. Иванов Г.П., Садретдинов М.А. Дефекты железобетонных стоек арочных мостов с ездой поверху из монолитного железобетона, способы их ремонта и усиления // Техника и технология транспорта. 2019. № 11. С. 47.
3. Покулаев К.Н., Искендеров С.Э., Щербаков А.Г., Овчинников И.Г. Анализ причин появления дефектов в опорных частях железнодорожного моста в процессе его обследования // Интернет-журнал «Науковедение». 2013. № 3. С. 175. EDN: QZYADL

Сведения об авторах:

Екатерина Сергеевна Акифьева — студентка 3 курса кафедры «Железнодорожный путь и строительство»; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: akifevaek@mail.ru

Александр Сергеевич Нечушкин — аспирант 2 курса кафедры «Железнодорожный путь и строительство»; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: a.nechushkin@samgups.ru

Виталий Владимирович Атапин — научный руководитель, кандидат технических наук, доцент кафедры «Железнодорожный путь и строительство»; Самарский государственный университет путей сообщения, Самара, Россия. E-mail: atapin@samgups.ru