

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНИКОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ В БЕЛАРУСИ

А. Б. НЕВЗОРОВА¹, В. В. НЕВЗОРОВ²

*¹Гомельский государственный технический университет
им. П.О. Сухого, Республика Беларусь
anevzorova@gstu.by*

²Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Актуальность. Постепенно, в течение последнего десятилетия, технология беспилотных наземных и летательных аппаратов начала превращаться в ценный инструмент для достижения мониторинга разных процессов, происходящих с различными инженерными сетями. Воздушные, водные и наземные беспилотные аппараты (БПА) позволяют операторам эффективно проводить наблюдения, снижая при этом физический риск. Кроме того, они могут осматривать труднодоступные или опасные участки, не подвергая опасности человека [1]. Это приносит большие дивиденды, когда речь заходит о задачах проверки и технического обслуживания, предоставляя коммунальным службам эффективные, экономичные и технологически продвинутые решения. Поскольку технология беспилотных летательных аппаратов продолжает развиваться, ее внедрение на предприятиях водоканалов Беларуси сможет расширить возможности отрасли по мониторингу, дистанционной диагностике и обслуживанию критически важной инфраструктуры [2].

Цель работы – проанализировать наиболее критические области в системах коммунального хозяйства, где могут быть успешно применены технологии беспилотных аппаратов.

Обсуждение. За прошедшие годы дроны значительно эволюционировали от хрупких устройств с простыми камерами до прочных композитных рам с множеством навесных высококлассных гаджетов. Некоторые из важнейших достижений приведены далее.

Высокоточная визуализация и датчики позволяют коммунальным службам получать изображения с высоким разрешением и использовать специализированные датчики для детального осмотра. Оптические и тепловизионные камеры, лидарные датчики, датчики качества воды обеспечивают всестороннее представление о состоянии инфраструктуры и выявляют потенциальные проблемы, такие как утечки, повреждения конструкций и колебания качества воды.

Автономная навигация позволяет беспилотным летательным аппаратам следовать по заранее определенным маршрутам или адаптироваться к изменяющимся условиям во время проверок. Эта функция особенно полезна при

оценке обширной водной инфраструктуры, поскольку дроны могут перемещаться по сложной местности, парить над водоемами и эффективно охватывать большие площади

Наземные беспилотники (НБП) для работы в сложных условиях все большее распространение получают на предприятиях водоснабжения, работающих на сложной местности или в канализационных коллекторах большого диаметра. Оснащенные передовыми датчиками НБП способствуют реализации комплексной стратегии инспекции трубопроводов и инфраструктуры в труднодоступных районах.

Более долговечные конструкции БПА. Физическая устойчивость имеет решающее значение в ситуациях реагирования на чрезвычайные ситуации, когда способность быстро и надежно оценивать ущерб может существенно повлиять на смягчение последствий таких инцидентов, как утечки или стихийные бедствия. Производители беспилотных летательных аппаратов разработали изделия с ударопрочными полимерами, усиленными рамами и антикоррозийными покрытиями для увеличения срока службы и повышения производительности в сложных условиях эксплуатации. Кроме того, герметичная электроника защищает чувствительное оборудование от неожиданного контакта с водой.

Как водоканалы могут внедрять беспилотники. Дроны меняют способ проверки инфраструктуры водоканалами. Независимо от того, парят ли они над водоочистными сооружениями или плавают внутри подземных труб, дроны обеспечивают уровень видимости, который когда-то был сложной задачей с точки зрения логистики. Коммунальные службы теперь могут быстро выявлять коррозию или другие структурные проблемы без необходимости использования интенсивного ручного труда или аварийных отключений. Кроме того, многие водоканалы используют беспилотники:

- для обнаружения утечек, например, те, у кого есть тепловизионные камеры, могут определять колебания температуры, указывающие на наличие утечек, что позволяет коммунальным службам оперативно устранять проблемы и предотвращать дальнейшую потерю воды [3];

- контроля за растительностью вокруг объектов водной инфраструктуры может создавать серьезные проблемы. Дроны, оснащенные лидарами и камерами высокого разрешения, могут создавать подробные 3D-карты местности. Коммунальные службы могут определять участки, требующие технического обслуживания, предотвращая сбои, связанные с растительностью, и обеспечивая целостность своих систем;

- реагирования на чрезвычайные ситуации. В случае стихийных бедствий или сбоя в работе важной инфраструктуры БПА могут быстро оценить масштабы ущерба, предоставляя данные в режиме реального времени для содействия принятию решений. Эта возможность повышает скорость и эффективность реагирования на чрезвычайные ситуации, в конечном счете сводя к минимуму воздействие на сообщества и окружающую среду.

Правила использования беспилотных летательных аппаратов определяют нормативные и правовые документы, регламентирующие организацию использования воздушного пространства Республики Беларусь беспилотными летательными аппаратами: Указ Президента Республики Беларусь от 25.09.2023 № 297 «О государственном учете и эксплуатации гражданских беспилотных летательных аппаратов», приказ Департамента гражданской авиации № 268 «Руководство по порядку государственного учета и эксплуатации гражданских беспилотных летательных аппаратов от 04.10.2022. Также следует получить разрешение на вылет в центре Единой системы организации воздушного движения РУП «Белаэронавигация».

Также эти руководящие принципы устанавливают для коммерческих операторов беспилотных летательных аппаратов требования по получению сертификата дистанционного пилота, соблюдения ограничений по высоте и воздушному пространству и выполнения полетов в пределах прямой видимости. Коммерческие операторы беспилотных летательных аппаратов обязаны вести определенные записи, связанные с их эксплуатацией, такие как журналы технического обслуживания и записи полетов. Коммунальные предприятия могут обращаться к сервисным компаниям, предлагающим дроны в качестве услуги. Такие фирмы берут на себя ответственность, обучение, сертификацию, техническое обслуживание и другие расходы, позволяя водоканалам оплачивать использование беспилотных летательных аппаратов и собираемые с них данные по мере необходимости.

Выводы. По мере того, как предприятия водоканал будут внедрять технологию беспилотных летательных и наземных аппаратов, отрасль будет постепенно изменять парадигму в области инспектирования своих объектов.

Список литературы

1 Разаков, М. А. Применение беспилотных летательных аппаратов для обследования мелиоративных гидротехнических сооружений / М. А. Разаков // Аграрный научный журнал. – 2022. – № 8. – С. 98–102. – DOI: 10.28983/asj.y2022-i8p p98-102.

2 Оценка сооружений инженерной защиты, систем водоснабжения и водоотведения средствами дистанционной диагностики / В. Е. Левкевич [и др.] // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2021. – №. 1 (124). – С. 96–100.

3 Невзорова, А. Б. Автоматизация технологических процессов систем водоснабжения и канализации : учеб.-метод. пособие / А. Б. Невзорова. – Гомель : БелГУТ, 2022.– 151 с.

PROSPECTS FOR THE USE OF DRONES FOR MONITORING OF ENGINEERING NETWORKS IN BELARUS

A. B. NEUZORAVA¹, V. V. NEVZOROV²

¹Sukhoi State Technical University of Gomel, Republic of Belarus

²Belarusian State University of Transport, Gomel