



Центр научно-технической информации и библиотек  
– филиал ОАО «РЖД»

## Дифференцированное Обеспечение Руководства

---

46/2023

### Использование дронов для обслуживания железнодорожной инфраструктуры

Одним из гарантов надежности и безопасности движения поездов является комплекс диагностики инфраструктуры, поэтому повышение эффективности его работы с помощью внедрения новых технологий и инструментов – актуальная задача на сегодняшний день.

Для проведения контроля состояния железнодорожной инфраструктуры стали активно использоваться Беспилотные летательные аппараты (далее-БПЛА). Они могут применяться для наблюдения за техническим состоянием важных объектов, таких как железнодорожные пути, мосты, тоннели, станции, устройства электроснабжения, сети связи, системы сигнализации, централизации и блокировки, информационные комплексы и системы управления движением. С помощью беспилотных платформ можно получать панорамные фотографии с высоким разрешением в труднодоступных местах железнодорожной инфраструктуры. Это позволяет значительно ускорить процесс обнаружения дефектов, трещин и других отклонений от нормы. Чем чаще проводятся инспекции, тем выше безопасность, надежность и эффективность, что в свою очередь, снижает общие расходы. Именно поэтому БПЛА стали все чаще применяться на железных дорогах мира.

Так, например, Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта Республики Корея (KRRRI)<sup>1</sup> разработал систему автоматического обследования объектов железнодорожной инфраструктуры, например опор мостов с использованием БПЛА и технологии искусственного интеллекта (ИИ).

---

<sup>1</sup> KRRRI – основан в 1993 году правительством Кореи для развития отечественного железнодорожного транспорта и повышения конкурентоспособности корейской железнодорожной промышленности посредством развития технологий и научных исследований.

Система сконструирована KRR1 в рамках национальной научно-исследовательской программы Министерства государственных территорий, инфраструктуры и транспорта Республики Корея (MOLIT) с бюджетом 7 млн долл. США. В проекте наряду с KRR1 участвовали также национальный оператор Korail, государственные железные дороги KNR, университет Седжона, а также компании-поставщики Yukon System и Softgraphy. Проект разрабатывается в течение четырех лет с июня 2019 г.



*Рис. 1. Система автоматического обследования объектов железнодорожной инфраструктуры*

Система включает (рис. 1):

- БПЛА;
- мобильную наземную станцию управления дроном;
- программное обеспечение обнаружения неисправностей на основе обработки полученных изображений.

БПЛА оснащен двумя видеокамерами для выявления таких дефектов, как трещины, отслоение и выкрашивание бетона, обнажение арматуры, наличие протечек воды и коррозия. По данным KRR1, уровень выявления дефектов превышает 85 %. Местоположение дефекта определяется с точностью до 100 мм, позволяя создавать карту локализации повреждений.

Полетом дрона управляет автоматизированная навигационная система без участия человека с точностью позиционирования до 700 мм. Максимальная дальность полета составляет 1 км даже в зонах со слабым покрытием сигнала глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС).

Специализированное испытательное агентство Республики Корея признало результаты функциональных испытаний, проводившихся в течение трех месяцев, удовлетворительными. Государственный сертификационный орган Korea Testing Laboratory (KTL) подтвердил соответствие автоматизированной системы мониторинга состояния инфраструктуры национальным стандартам безопасности.

Это далеко не единственный пример использования БПЛА на железнодорожном транспорте. Испанское отделение французской инжиниринговой компании SEGULA Technologies в рамках проекта TOPONE<sup>2</sup> занимается разработкой дрона с соответствующим программным обеспечением для дистанционной инспекции силовых кабелей в железнодорожных тоннелях (рис. 2).



*Рис. 2. Инспекция при помощи дронов силовых кабелей в тоннелях*

Проведение инспекционных работ в тоннелях сопряжено с возможным причинением вреда здоровью специалистов в условиях высоких температур, концентрации опасных газов в воздухе, недостатка кислорода и т. д. Применение новой разработки может решить данную проблему. Оснащение дрона камерами, регистрирующими термографические и цветные видеоизображения, позволит выявлять потенциально опасные области перегрева кабелей наряду с их изломами и трещинами в том числе в местах, трудно доступных для работника по обслуживанию железнодорожной инфраструктуры.

Проект TOPONE, реализуемый при участии Центра перспективных аэрокосмических технологий (САТЕС), финансируется Министерством науки и инноваций Испании.

Австрийская компания Plasser & Theurer также планирует задействовать дроны в услугах обслуживания ж/д инфраструктуры.

Такой сервис предлагает совместное предприятие Dynamic Rail Utilities Monitoring (DRUM), которое австрийский производитель путевой техники создал с компанией SmartDigital, специализирующейся на проектах цифровизации критической инфраструктуры.

Новое совместное предприятие (далее – СП) предполагает дополнение услуг Plasser сервисом мониторинга состояния железнодорожной инфраструктуры дронами BVLOS, оснащенных камерами, лидарами, тепловизорами и другими датчиками (их вес может достигать 30 кг).

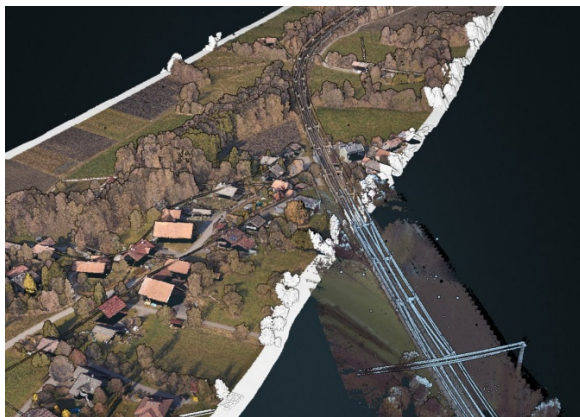
---

<sup>2</sup> Проект TOPONE – создан отделом исследований и разработок Промышленного отдела SEGULA в Испании, направлен на проведение визуального осмотра подземных линий электропередач с помощью автономного дрона, что снижает риск несчастных случаев для техников, выполняющих эти миссии.

Получаемые данные будут обрабатываться, классифицироваться и анализироваться на цифровой платформе ARCA (рис. 3).

На сайте СП перечислен следующий функционал этого решения:

- создание цифрового двойника пути;
- диагностика и мониторинг технического состояния пути;
- инвентаризация путевой инфраструктуры.



*Рис. 3. 3D-модель ж/д инфраструктуры, созданная с помощью лидаров на дроне (слева) и данных от путевого диагностического комплекса (справа)*

Применение БПЛА в инфраструктурных проектах также внедряют на российских железных дорогах.

В 2022 году холдинг задействовал БПЛА на 12 объектах Восточного полигона, применяя 6 летательных аппаратов самолетного типа для аэрофотосъемки, создания цифровых моделей и ортофотопланов. На 2023 год планируется вдвое увеличить количество инфраструктурных проектов, при строительстве и контроле над которыми используются беспилотные авиационные системы. В парке компании сейчас 150 дронов, однако холдинг хочет увеличить их количество до тысячи в связи с высокой потребностью для задач строительства и диагностики путей.

Использование БПЛА в осмотрах и обследованиях инфраструктуры – перспективный вид диагностики. Несмотря на то, что это требует дополнительных ресурсов и материальных затрат для внедрения и тиражирования на сети, в среднесрочной перспективе использование БПЛА позволит кардинально изменить структуру натуральных осмотров и повысить ее достоверность за счет исключения «человеческого фактора». Кроме того, использование таких систем позволит вывести работников железнодорожного транспорта из «опасной зоны» при проведении всех видов осмотра и минимизировать риски в области охраны труда.

*Источники: Источники: railwaypro.com, 13.03.2023 (англ. яз.)  
segulatechnologies.com, 28.04.2023  
rail-news.kz 13.03.2023  
zdmira.com, 13.03.2023*