

ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ БАС ДЛЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Е.В. Дуганова¹, М.А. Гусев², Е.Г. Ротштейн³

^{1, 2, 3} Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова,

¹ crumb1202@mail.ru

² gusev111130@mail.ru

³ crumb1202@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы технического сопровождения БАС, используемые в транспортной инфраструктуре. Особое внимание уделено безопасности, надежности и эффективности при мониторинге и обслуживании объектов транспортной сети.

Ключевые слова: беспилотные авиационные системы, возможности, транспорт.

TECHNICAL SUPPORT OF BAS FOR TRANSPORT INFRASTRUCTURE

E.V. Duganova ¹, M.A. Gusev ², C.G. Rothstein ³

^{1, 2, 3} Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov,

¹ crumb1202@mail.ru

² gusev111130@mail.ru

³ crumb1202@mail.ru

Abstract. The article examines the issues of technical support of UAS used in transport infrastructure. Particular attention is paid to safety, reliability and efficiency in monitoring and servicing transport network facilities.

Keywords: unmanned aircraft systems, capabilities, transport.

Транспортная инфраструктура – это жизненно важная система современного общества. Рост численности населения, повышение доступности транспорта и увеличение мобильности людей – ключевые факторы, стимулирующие развитие инфраструктуры. В ответ на эти вызовы операторы активно наращивают инвестиции в отрасль, стремясь обеспечить устойчивое функционирование транспортных сетей.

Современные транспортные магистрали – ключевой элемент жизнеобеспечения общества. В условиях беспрецедентной урбанизации миллионы граждан ежедневно сталкиваются с необходимостью преодолевать значительные расстояния, теряя в пробках и очередях драгоценные часы своей жизни.

Городские транспортные системы, равно как и межрегиональные коммуникации, испытывают колоссальные перегрузки, интенсивность которых возрастает в геометрической прогрессии. Особую остроту приобретает вопрос макси-

мально эффективного использования существующей инфраструктуры – её пропускной способности, безопасности и адаптивности к постоянно растущим нагрузкам. [1]

Сегодня беспилотные летательные аппараты активно внедряются для диагностики критически важных объектов инфраструктуры: опор ЛЭП, ветрогенераторов, телекоммуникационных вышек и мостов. Эти конструкции требуют регулярного и точного контроля для поддержания их работоспособности и безопасности.

Современные БПЛА, оснащенные высокоточными камерами и специализированными датчиками, предлагают революционную альтернативу традиционным методам осмотра. Благодаря передовым технологиям обработки изображений они способны выявлять дефекты, невидимые невооруженным глазом. Это особенно ценно при обследовании труднодоступных или потенциально опасных для человека объектов.

Ключевое преимущество беспилотных систем - возможность проведения безопасных и экономически эффективных проверок. Например, БПЛА с тепловизорами могут точно определять участки перегрева на линиях электропередач, вызванные коррозией, неисправными соединениями или перепадами напряжения, исключая при этом риск для персонала и существенно снижая затраты на диагностику. [2]

Дополнительным преимуществом является наглядность получаемых данных: тепловые карты позволяют быстро анализировать состояние объектов и оптимально планировать ремонтные мероприятия. Современные БПЛА могут оснащаться различными типами датчиков, предоставляя операторам автодорожных и железнодорожных сетей ценную диагностическую информацию. Такие данные либо крайне дорогостоящи при традиционных методах обследования, либо вовсе недоступны другими способами. (Рис.1)

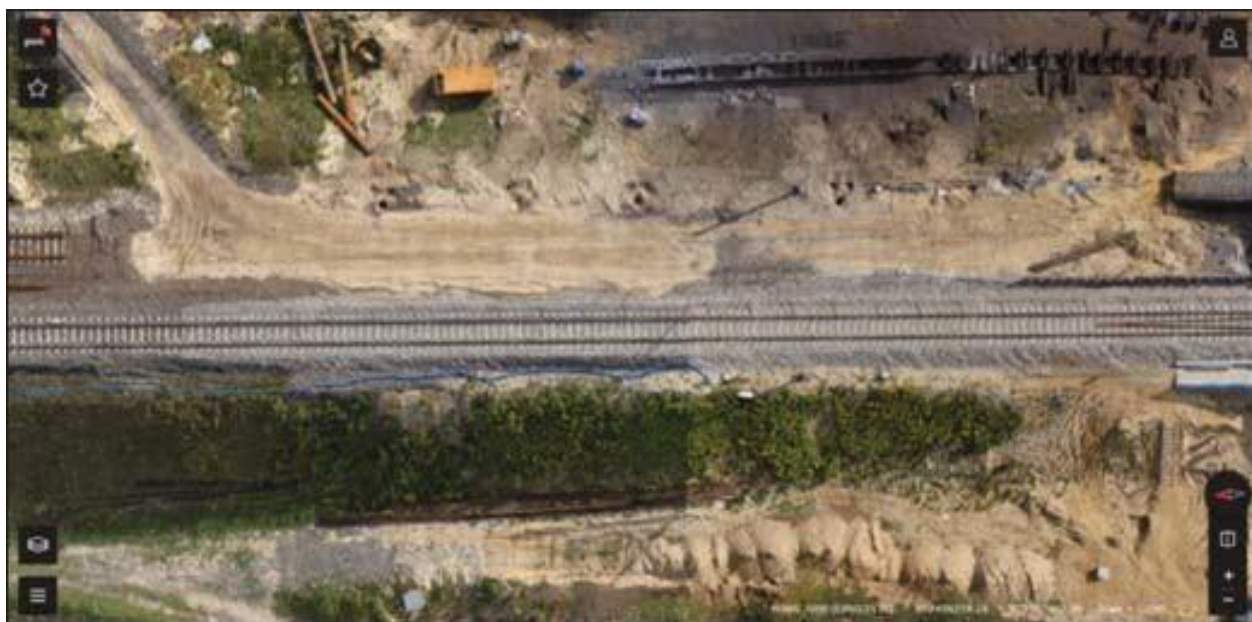


Рис. 1 – Мониторинг работ по модернизации и техническому обслуживанию железнодорожной инфраструктуры с использованием приложения PwC Geospatial.App

В сфере эксплуатации транспортной инфраструктуры регулярный мониторинг играет ключевую роль. Внедрение беспилотных технологий открывает новые возможности для повышения эффективности этого процесса. Применение БПЛА для систематических обследований позволяет получать детализированные данные о любых видах дефектов и повреждений с беспрецедентной точностью.

Ключевое достоинство технологии заключается в возможности накопления и сравнительного анализа данных за различные периоды. Такой подход не только точно оценивает текущую степень износа объектов, но и позволяет моделировать их будущее состояние. Бурное развитие автоматизации дает основания прогнозировать, что в ближайшие годы эти процессы будут полностью роботизированы. Перспективным направлением представляется использование автономных БПЛА самолетного типа, способных в автоматическом режиме обследовать протяженные участки транспортных магистралей (до сотен километров), обеспечивая при этом высочайшую точность данных при минимальных операционных затратах.

Внедрение беспилотных технологий стало переломным этапом в мониторинге объектов инфраструктуры, предлагая сразу несколько ключевых преимуществ. Важнейшее из них - существенная экономия средств по сравнению с традиционными методами. Кроме того, БПЛА обеспечивают получение детализированных данных с возможностью их временного сравнения, что критически важно для эффективного планирования технического обслуживания объектов [3].

Отечественная компания «Русдропоорт» разработала дронопорт для автомобиля. Он включает в себя посадочный стол для БПЛА, крышу и мачты с антеннами связи. Автомобильный дронопорт «Эри Авто» способен работать в широком диапазоне температур от -20 до +55 градусов. Устройство может комплектоваться БПЛА Geoscan 801 или Geoscan Gemini. Управлять им из автомобиля нельзя. Создание и старт миссии осуществляет оператор. После этого станция автономно подготавливает БПЛА к вылету. Наблюдать и управлять им можно дистанционно через специальный софт.

Российские разработчики из «Русдропоорта» создают в стране автономную инфраструктуру для беспилотных летательных аппаратов. В арсенале их разработан не только решения для автомобиля, но и мини-станции для зарядки БПЛА, почтомат для автономной разгрузки и загрузки посылок, ориентированный на использование БПЛА, и автоматизированные станции для замены аккумуляторных батарей БПЛА [4].

Ключевые проблемы БАС (Беспилотных авиационных систем): Авиационные риски – Государственным регуляторам авиационной отрасли совместно с частным сектором требуется создать для БПЛА интегрированную систему управления воздушным движением, способную предотвращать столкновения с другими воздушными судами. Разрабатываемые решения должны обеспечивать БПЛА возможность обнаруживать воздушные суда и препятствия, оперативно избегая опасных ситуаций, а также поддерживать устойчивую связь с диспетчерскими службами. Кроме того, эти системы необходимо гармонизировать с международными системами управления воздушным движением пилотируемой

авиации для обеспечения бесперебойного и оперативного информационного взаимодействия.

Защита данных – вопрос конфиденциальности информации остается наиболее острым при эксплуатации БПЛА.

БПЛА, осуществляя полеты над различными территориями, фиксируют значительные объемы данных, включая информацию о частной собственности и личной жизни граждан. [5]

В настоящее время отсутствует четкая нормативная база, регламентирующая порядок хранения данных, перечень запрещенных к сбору сведений, а также механизмы защиты приватности для физических и юридических лиц. Правовая неопределенность в вопросах использования информации, полученной с помощью БПЛА, может сдерживать внедрение беспилотных технологий в коммерческом секторе. Разработка нормативно-технической базы и внедрение цифровых решений для мониторинга состояния БАС в режиме реального времени значительно повышают эффективность технического сопровождения.

Таким образом, совершенствование технического сопровождения БАС должно стать приоритетом при интеграции беспилотных технологий в транспортную инфраструктуру.

Список литературы

1. Попов С.В., Иванов А.Н. Техническое сопровождение беспилотных авиационных систем в условиях транспортной инфраструктуры // Вестник транспортной науки. – 2020. – № 3(45). – С. 56–62.
2. Сидоров И.К. Современные подходы к эксплуатации БАС в транспортной отрасли: Монография. – М.: Научный мир, 2021. – 198 с.
3. Минаев П.В. Правовые аспекты эксплуатации беспилотных летательных аппаратов в России // Журнал права и технологий. – 2023. – № 1(17). – С. 22–29
4. Григорьев Л.Н., Чернов А.В. Особенности применения БПЛА в транспортной логистике // Транспорт и логистика. – 2022. – Т. 9, № 2. – С. 34–41.
5. Федеральный закон от 3 июля 2016 г. № 291-ФЗ «О внесении изменений в Воздушный кодекс Российской Федерации» // Собрание законодательства РФ. – 2016. – № 27. – Ст. 4163

References

1. Popov S.V., Ivanov A.N. Technical support of unmanned aircraft systems in conditions of transport infrastructure // Bulletin of Transport Science. – 2020. – № 3(45). – Pp. 56-62.
2. Sidorov I.K. Modern approaches to UAS operation in the transport industry: A monograph. – M.: Scientific World, 2021. – 198 p.
3. Minaev P.V. Legal aspects of the operation of unmanned aerial vehicles in Russia // Journal of Law and Technology. – 2023. – № 1(17). – Pp. 22-29.
4. Grigoriev L.N., Chernov A.V. Features of the use of UAVs in transport logistics // Transport and logistics. – 2022. – Vol. 9, No. 2. – pp. 34-41
5. Federal Law No. 291-FZ of July 3, 2016 "On Amendments to the Air Code of the Russian Federation" // Collection of Legislation of the Russian Federation. – 2016. – No. 27. – Art. 4163.