

Р. А. Плехута

Анализ технологий ремонта трещин железобетонных конструкций

В статье проанализированы технологии ремонта трещин бетонных и железобетонных конструкций. DSTU B V.3.1-2:2016 рекомендует выполнять ремонт трещин способом инъектирования и пропитки в них ремонтных растворов. Сегодня, исследованиями в данном направлении занимается много ученых. Способы инъектирования ремонтных растворов в трещины и пустоты конструкций имеют сходные технологии. Способы пропитки бетонных и железобетонных конструкций ремонтными растворами разные (вакуумирование, влияние ультразвуковых колебаний, пропитки под давлением, капиллярное просачивание). Также пропитки поверхности конструкций может использоваться, как подготовка конструкции к ее дальнейшему усилению внешним армированием.

Ключевые слова: железобетонные конструкции, инъектирование, пропитка, ремонтный раствор.

R. Plokhuta

Analysis of repair technologies for cracks in reinforced concrete structures

The article analyzes the technologies of repair cracks in concrete and reinforced concrete structures. DSTU B V.3.1-2: 2016 recommends repairing cracks by injection and impregnation of repair solutions in them. Today, many scientists are engaged in research in this area. Methods of injecting repair solutions into cracks and void constructions have similar technologies. Methods of impregnation of concrete and reinforced concrete structures with repair solutions are different (evacuation, influence of ultrasonic oscillations, impregnation under pressure, capillary impregnation). Also, the impregnation of the surface of structures can be used, as preparation of the design for its further reinforcement by external reinforcement.

Key words: reinforced concrete structures, injection, impregnation, repair solution.

УДК 69.03

Р.Я. Зельцер

канд. екон. наук, професор

Київський національний університет будівництва і архітектури

М.А. Колот

І.О. Панасюк

ДронНадзор (м. Київ)

ПРАКТИКА ЗАСТОСУВАННЯ ДРОНІВ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЕКТІВ В УКРАЇНІ

У статті наведені дані щодо досвіду використання дронів та спеціального програмного забезпечення в будівництві в Україні. Приводиться короткий опис проблем, з якими стикались компанії, що виконують будівельні роботи та шляхи їх вирішення з використанням дронів. Робиться висновок про те, що дрони є перспективним інструментом, який має широку сферу застосування на всіх етапах реалізації будівельних проектів.

Ключові слова: дрони, хмарні технології в будівництві, 3D-модель, ортофотоплан.

Вступ. Сьогодні дрони приносять користь будівельним компаніям на всіх етапах реалізації будівельних проектів - від вибору земельної ділянки до здачі

об'єкта в експлуатацію. Ця перспективна технологія вже довела свою результативність і активно застосовується лідерами будівельної галузі в усьому світі. Завдяки дронам компанії підвищують продуктивність праці, скорочують витрати і час реалізації проектів, підвищують якість виконаних робіт.

Вітчизняні будівельні компанії переймають досвід зарубіжних колег і все ширше застосовують дрони у своїй діяльності. В рамках даної статті описаний досвід застосування безпілотних літальних апаратів (далі - БПЛА) компанією ДронНадзор для надання послуг будівельним організаціям в Україні.

Використання дронів на проектах по будівництву і реконструкції інженерних мереж. На проекті з будівництва склопластикового трубопроводу Ду1000 мм протяжністю понад 800 метрів компанією ДронНадзор із застосуванням БПЛА була вирішена задача по оперативному і точному обчисленню фактичної довжини траси трубопроводу з використанням 3D-моделі місцевості. Виконання даних вимірювань було обумовлено тим, що попередні польові вимірювання поставили під сумнів достовірність даних, зазначених у проектній документації. У той же час прийнятий в проекті тип труби виробляється по заздалегідь розміщеному замовленню в Німеччині. Без точних даних існував ризик поставки недостатньої для виконання робіт кількості труби, що могло призвести до необхідності розміщення повторного замовлення і затримку термінів реалізації проекту.

Польові роботи зі збору даних були виконані з використанням дрона протягом 30 хвилин. Обробка даних виконувалася із застосуванням хмарних технологій (програмне забезпечення DroneDeploy), що дозволило задіяти великі обчислювальні потужності і отримати результат у вигляді ортофотоплану, цифрової моделі рельєфу і 3D-моделі місцевості площею 9,5 га за 4 години.

На підставі отриманих результатів була обчислена протяжність траси трубопроводу. Контрольні вимірювання показали максимальну похибку в 10 см.

Отримані результати дозволили виявити помилку в проектній документації, визначити точну потребу в трубі. На підставі отриманої інформації будівельна компанія змогла на ранній стадії прийняти рішення, які дозволили оптимізувати обсяг закупівлі труби і надалі уникнути затримок реалізації проекту.

Наступний об'єкт - реконструкція водогону протяжністю понад 14 км, який проходить по полях, ділянках лісів і перетинає складний рельєф у вигляді ярів. Попередні вимірювання на супутникових картах викликали сумніви в достовірності проектних даних про протяжності трубопроводу, що вимагало проведення оперативних і точних перевірочних вимірювань. Дане завдання було вирішене з використанням дронів.

Площа зйомки склала 56 га і була розділена на 9 польотних ділянок протяжністю 700-2200 м. Збір даних з БПЛА був здійснений протягом двох робочих днів, і був ускладнений ранковим густим туманом, високою вологістю і великими відстанями пересування по бездоріжжю між точками старту польотів. Завдяки розбивці всієї площі зйомки на ділянки і можливості паралельної обробки даних з використанням хмарних технологій, результати були отримані протягом 5 годин.

Паралельно були виконані вимірювання траси вручну - з використанням курвіметра. Розбіжність результатів склала 7 м на 14,5 км або 0,05%.

Для складання топографічного плану всієї ділянки зйомки, було застосоване спеціалізоване програмне забезпечення (далі – ПЗ) Virtual Surveyor, призначене для вирішення професійних геодезичних задач з використанням 3D-моделей місцевості, створених за допомогою дронів.

В результаті було виявлено невідповідність у проектній документації, будівельна компанія оперативно отримала дані про точну протяжність

трубопроводу, оптимізувала обсяг закупівлі і досягла ефективного витрачання коштів.

Пілотний проект по зйомці Полігону зберігання твердих побутових відходів №5 в с. Підгірці Обухівського району Київської області.

В рамках співпраці з Науково-дослідним інститутом будівельного виробництва Мінрегіону України (ДП “НДІБВ”) виконується пілотний проект по зйомці Полігону зберігання твердих побутових відходів №5 в с. Підгірці Обухівського району Київської області. Метою проекту є порівняння результатів топографічної зйомки з використанням БПЛА і тахеометричної зйомки, а також візуальний моніторинг змін, викликаних проведенням робіт по формуванню пологих схилів і укриттю карт полігону ґрунтом.

Перша зйомка була виконана 08.12.2017 р. Ортофотоплан, цифрова модель рельєфу, 3D-модель місцевості площею 23 га і попередній топографічний план було створено протягом одного робочого дня.

ПЗ Virtual Surveyor дало можливість будувати триангуляції на базі 3D-моделі з різними характеристиками: застосовувався різний інтервал між точками поверхні (від 0,5 м до 15 м), був використаний складний алгоритм, який обчислює найбільш значущі точки рельєфу. Це дозволило будувати топоплани різної деталізації.

Отримана модель дозволяє за секунди виконувати вимірювання будь-яких відстаней, площ і об’ємів як окремих ділянок так і всього насипу. Загальний об’єм насипу по межі зйомки становить 2 520 873 м³, площа - 229 727 м².

Порівняння результатів зйомок, виконаних за допомогою БПЛА та тахеометру виконувалося шляхом накладення в ПЗ AutoCAD. У процесі порівняння виникали і були зняті зауваження, викликані некоректним накладенням. Отриманий з використанням БПЛА попередній топографічний план збігається з результатами тахеометричної зйомки. При виконанні другої зйомки з БПЛА будуть використовуватися наземні контрольні точки, що необхідно для забезпечення високої точності результатів. За результатами зйомки буде виконано обчислення обсягів земляних робіт, виконаних за період, що минув з дати першої зйомки і візуальна фіксація прогресу виконаних робіт.

Висновки. Позитивний досвід зарубіжних компаній по використанню дронів в будівництві свідчить про те, що технологія підтвердила свою користь і результативність. У найближчому майбутньому будівельні організації зможуть отримувати результати обробки в реальному часі, польоти будуть ставати все більш автономними, в процесі аналізу даних буде використовуватися штучний інтелект. Досвід ДронНадзор підтверджує той факт, що завдяки використанню БПЛА компанії уникають помилок при реалізації проектів, приймають вірні рішення на підставі точних та оперативно отриманих даних, економлять фінансові ресурси і скорочують терміни виконання робіт. Це дозволяє зробити висновок про те, що дрони є ефективним інструментом підвищення продуктивності праці і мають великий потенціал для впровадження в будівельну галузь в Україні.

Список літератури:

1. Andreas Renz, Manuel Zafra Solas. Shaping the Future of Construction. A Breakthrough in Mindset and Technology. Davos, World Economic Forum, 2016.
2. Chris Corody. Five Valuable Business Lessons Learned About Drones in Construction. Skylogic Research, 2016.
3. McKinsey&Company, McKinsey Global Institute. Reinventing Construction: A Route to Higher Productivity, 2017.

4. Colin Snow. The Truth about Drones in Construction and Infrastructure Inspection. Skylogic Research, 2016.

Р.Я. Зельцер, М.А. Колот, І.О. Панасюк

Практика применения дронов при реализации строительных проектов в Украине

В статье приведены данные об опыте использования дронов и специального программного обеспечения на строительных проектах в Украине. Приводится краткое описание проблем, с которыми сталкивались компании, выполняющие строительные работы, и пути их решения с использованием беспилотников. Делается вывод о том, что дроны являются перспективным инструментом, который имеет широкую сферу применения на всех этапах реализации строительных проектов.

Ключевые слова: дроны, облачные технологии в строительстве, 3D-модель, ортофотоплан.

R. Zeltser, M. Kolot, I. Panasyuk

Practice of the use of drones in implementation of construction projects in Ukraine

The article presents data on the experience of using drones and special software on construction projects in Ukraine. A brief description of the problems encountered by companies performing construction work and ways to solve them using drones is given. The conclusion is that drone is a promising tool that has a wide scope of application at all stages of the implementation of construction projects.

Keywords: drone, cloud technologies in construction, 3D-model, orthophotoplan.

УДК 69.03

О.А. Тугай

докт. техн. наук, професор

О.А. Франчук

магістр

Київський національний університет будівництва і архітектури

РЕГЛАМЕНТ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ, ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ПРИДАТНОСТІ ОБ'ЄКТУ

Визначено основні фактори, які впливають на регламент організаційних заходів, щодо забезпечення експлуатаційної придатності об'єкту.

Ключові слова: обстеження будівлі, енергоефективність, моніторинг, науково-технічний супровід будівельних об'єктів.

Вступ. Обстеження дають змогу об'єктивно оцінити ефективність технічної експлуатації, виявити необхідність та визначити обсяги ремонту. Сьогодні середній термін експлуатації будівель і споруд в Україні складає 30...40 років, що тільки підвищує актуальність проведення ґрунтовних обстежень їхнього технічного стану. Результати таких обстежень повинні трактуватися відповідно до нормативної бази. В даній роботі проведений огляд джерел щодо складу та порядку виконання організаційних заходів по забезпеченню експлуатаційної придатності об'єкту, та побудована оптимальна структурно –логічна схема.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Загальні вимоги до проведення обстежень та моніторингу технічного стану конструктивної системи існуючих