

строительных проектов недвижимости. Рассмотрена организационная и управленческая структуры с отображением основных целей и функций участников процесса на примере модели. Инвестиционно-строительные проекты занимают практически весь объем девелопмента недвижимости, такого рода проекты непосредственно связаны с технологическим процессом строительного производства. Эффективность реализации строительных проектов достигается путем своевременного и скоординированного принятия принципиальных решений на каждом организационном и управленческом уровне. Вопросы развития строительной деятельности в Украине являются актуальными и требуют научного обоснования.

Ключевые слова: строительство, девелопмент, инвестиции, жилая недвижимость, модель организации и управления строительством, организационная структура, управленческая структура, функции и цели.

M. Shebek, O. Dubynka

Organizational and management structures in the composition of the organizational and technological model of investment and build projects management

The article is aimed at the consideration of the constituent structure of the organizational and technological model - the form of organizational design of the system of construction production in the context of investment and construction projects of the real estate. Organizational and managerial structures with the reflection of the main goals and functions of the process participants on the example of the model are considered. Investment-building projects occupy almost the entire volume of real estate development, such projects are directly related to the technological process of construction. The effectiveness of the implementation of construction projects is achieved through timely and coordinated decision-making at each organizational and managerial level. The issues of development of construction activity in Ukraine are relevant and need scientific substantiation.

Key words: construction, development, investments, residential real estate, model of organization and management of construction, organizational structure, management structure, functions and goals.

УДК 69.059.2

Р. О. Плохута

аспірант

Київський національний університет будівництва і архітектури

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ РЕМОНТУ ТРІЩИН ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

В статті проаналізовано технології ремонту тріщин бетонних та залізобетонних конструкцій. ДСТУ Б В.3.1-2:2016 рекомендує виконувати ремонт тріщин способом ін'єктування та просочення в них ремонтних розчинів. На сьогодні, дослідженнями в даному напрямку займається багато вчених. Способи ін'єктування ремонтних розчинів в тріщини та порожнини конструкцій мають подібні технології. Способи просочення бетонних та залізобетонних конструкцій ремонтними розчинами різні (вакуумування, вплив ультразвукових коливань, просочення під тиском, капілярне просочування). Також просочення поверхні конструкцій може використовуватися, як підготовка конструкції до її подальшого підсилення зовнішнім армуванням.

Ключові слова: залізобетонні конструкції, ін'єктування, просочення, ремонтний розчин.

Вступ. Більшість існуючих будинків і споруд та тих, що в процесі зведення, виготовлені з залізобетону. Часто використання залізобетону обумовлене його міцністю, стійкістю, довговічністю, практичністю. Та, внаслідок помилок допущених при проектуванні, неправильної експлуатації, впливу агресивного середовища та інше бетонні та залізобетонні конструкції зазнають пошкоджень і, в результаті, потребують ремонту з метою відновлення їх експлуатаційних властивостей.

Згідно аналізу технічних звітів з обстежень технічного стану будівель і споруд, розроблених в ДП «НДІБВ», встановлено, що близько 70 % від усіх пошкоджень бетонних та залізобетонних конструкцій складають тріщини. Зазвичай, для ремонту такого роду пошкоджень використовують наступні способи: механічна стабілізація тріщин (накладки, скоби), розшивання і заповнення тріщин ремонтною сумішшю, ін'єктування ремонтних розчинів в тріщини, просочування ремонтними розчинами.

Постановка задачі. Згідно ДСТУ Б В.3.1-2:2016 «Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій та основ будівель і споруд» [4] для закладання тріщин, підвищення щільності (непроникності) і міцності бетону, а також для вторинного захисту конструкцій застосовують розчини на основі цементів, портландцементів, термоактивних смол (епоксидних, карбамідних тощо) чи термопластичних полімерів, що розширюються і напружуються способом ін'єктування і просочення.

В країнах Європи діє стандарт EN 1504 [16], в якому передбачено всі процеси ремонту та захисту бетонних та залізобетонних конструкцій, а саме: діагностика причин пошкоджень, визначення способу ремонту, вимоги до технічних характеристик матеріалів та методів випробувань, контроль та оцінка якості виконання робіт. Даний документ складається з 10 частин, одна з яких EN 1504 - 5 «Ін'єктування бетону» визначає вимоги до способів ін'єктування та просочення залізобетонних конструкцій та матеріалів, що при цьому можуть бути використані.

У відповідності до наведених українських та європейських стандартів ремонт тріщин залізобетонних конструкцій потрібно виконувати їх склеюванням та заповненням ремонтними розчинами для зміцнення конструкцій, їх захисту від впливу вологи, агресивного середовища. Саме тому на початковому етапі досліджень методів ремонту пошкоджень залізобетонних конструкцій необхідно виконати аналіз науково - технічної літератури з метою виявлення результатів наукових досліджень в заданому напрямку.

Основна частина. Дослідженнями способу ін'єктування ремонтних розчинів в тріщини конструкцій [15] займалися такі вчені: Гайда О. М., Галушко В. О., Коваленко О. В., Лисенко В. А., Лучко Й. Й., Маруха В. І. [8], Назаревич Б. Л., Петровський А. Ф. [11], Похмурський В. І., Пшинько О. М., Г Руфферт та ін.. Класична технологія ремонту тріщин ін'єктуванням в них ремонтних розчинів полягає в наступному: очищення конструкцій та тріщин від нестійкого матеріалу пилу та бруду, просвердлювання вздовж тріщини отворів під пакери в порядку вказаному виробниками ін'єкційного розчину (їх розташування залежить від геометрії та розташування тріщини), встановлення пакерів (вклеювання, вкручування, забивання), герметизація тріщини, нагнітання в тріщини ремонтного розчину під тиском (рис. 1), видалення пакерів (закладення отворів), косметична обробка поверхні.

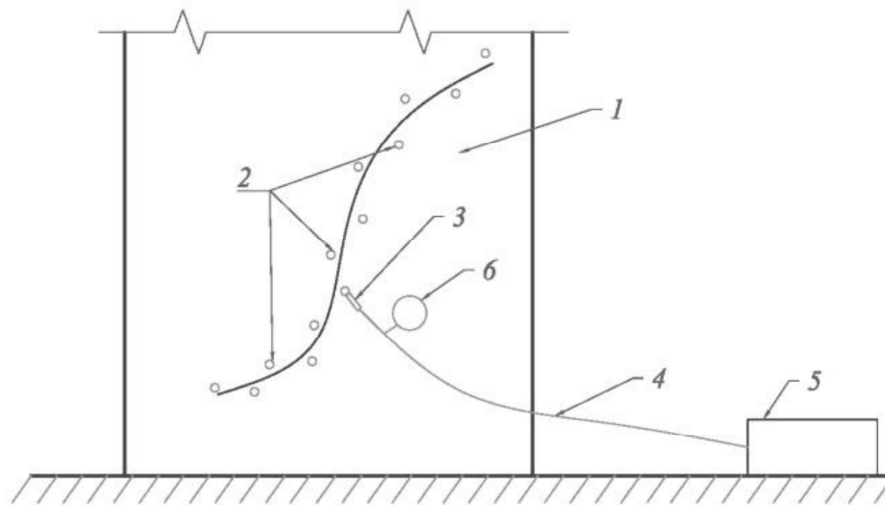


Рис. 1. Принципова схема ін'єкування тріщин. 1 – конструкція, що підлягає ремонту; 2 – отвори під пакери вздовж тріщини; 3 – ін'єкційний пакер; 4 – трубка для подачі ремонтного розчину; 5 – пристрій для подачі розчину під тиском; 6 – манометр

Перевагою способу ін'єкування ремонтних розчинів у тріщини конструкцій є можливість ремонту тріщин різної ширини розкриття, глибини та розташування (горизонтальне, вертикальне, у похилих площинах).

Недоліком даного способу є можливе відколювання частин бетону від конструкції, пошкодження арматури внаслідок просвердлювання отворів та висока трудомісткість. При наявності великої кількості тріщин техніко - економічні показники їхнього ремонту можуть бути рівними або перевищувати техніко - економічні показники на заміну таких конструкцій.

Згідно аналізу науково - технічної літератури спосіб ін'єкування розчинів також використовують для гідроізоляції споруд [6]. Такими дослідженнями займалися наступні вчені: Захарченко П. В., Новицький О. П., Шаршунов А. Б. та інші. Зазначена технологія базується на виконанні таких же робочих операцій, що в технології розглянутій раніше. Відмінністю є те, що для усунення активного протікання води використовують спеціальні розчини, що при контакті з водою спінюються та перекривають потік води.

Просочення конструкцій композитними розчинами різного призначення [5, 24] використовують для їх захисту від дії агресивного середовища, збільшення терміну служби, гідроізоляції тощо. Дослідженнями з просочування залізобетонних конструкцій, для надання їм додаткових характеристик, займалися наступні дослідники, а саме: Вітковський Ю. А., Воронов Ю. Н., Довбенко В. С., Ігнатова І. В., Критов В. О., Токарев М. М., Цібеленко П. П. Basheer N. Younis, Broomfield J. P. та інші.

Зокрема, Воронов Ю. Н., Критов В. О., Кротова О. М., Токарев М. М., Цібеленко П. П. досліджували просочення бетонних та залізобетонних конструкцій за допомогою вакууму [7, 12, 13] (рис 2). Для цього зразки (для проведення експериментів використовували куби розмірами 10x10x10 см та балки розмірами 4x4x16 см) поміщують у вакуумкамеру з якої відкачують повітря. Камеру наповнюють розчином та додатково відкачують повітря. Таким чином зразок швидко просочується ремонтним розчином (час просочення залежить від розмірів

конструкцій та густини ремонтного розчину). Даний спосіб можна віднести до первинного захисту бетонних та залізобетонних конструкцій, тобто таких, що можна виконати на заводі де виготовляють самі конструкції. Він може бути використаний для малогабаритних бетонних чи залізобетонних конструкцій, наприклад балконні плити, залізнодорожні шпали, тротуарні балки та інше. Недоліком способу можна вважати складність виконання вакуумування великогабаритних будівельних конструкцій чи їх частин, що підлягають ремонту без їх демонування з об'єкту.

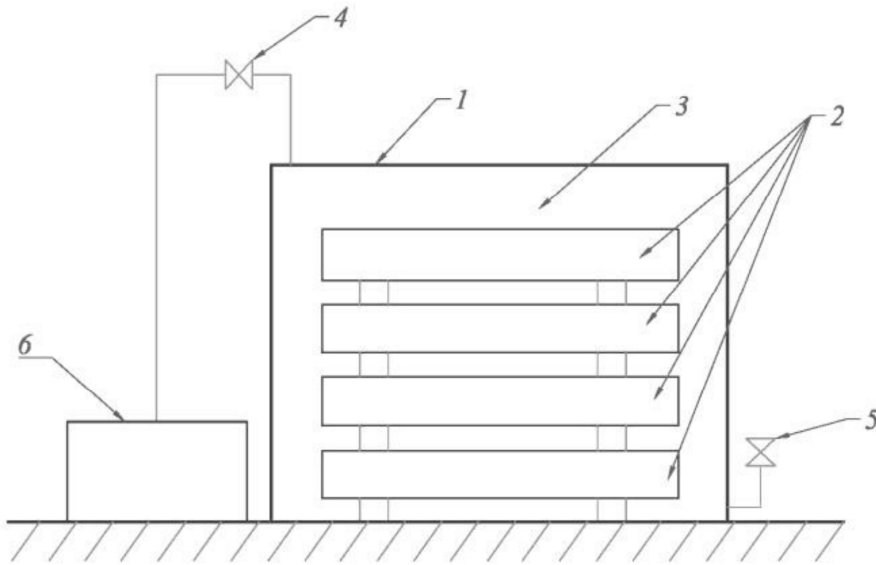


Рис. 2. Принципова схема просочення зразків у вакуумкамері. 1 – вакуумкамера; 2 – бетонні зразки; 3 – просочувальна рідина; 4 – вентиль до вакуумнасоса; 5 – вентиль для зливання рідини; 6 – вакуумнасос

Вітковський Ю. А. займався дослідженням просочення бетонних та залізобетонних конструкцій із застосуванням ультразвукових коливань [2] (рис. 3). Конструкцію, що підлягає ремонту висушують при температурі $160^{\circ} - 180^{\circ} \text{C}$ протягом 8 – 10 годин. На бетонну поверхню за допомогою анкерів встановлюють просочувальну камеру з герметичною прокладкою по контуру, та із герметичної ємності через гумово-металеві трубопроводи подають в камеру ремонтний розчин певної рецептури за допомогою стисненого інертного газу. Після заповнення камери вмикають генератор ультразвукових коливань, частотою 22000 Гц. Процес просочення триває 2 години, після чого рідину зливають, та закачують підігрітій теплоносієм ($t = 90^{\circ} \text{C}$) для термokatалітичної полімеризації просочувальної композиції в бетоні.

Перевагою даного способу є достатньо велика глибина просочення, близько 26 мм та можливість використання установки для вертикальних, горизонтальних та похилих поверхонь завдяки анкерному кріпленню. Проте, проаналізований спосіб ремонту довготривалий та трудомісткий, потребує використання великого об'єму матеріалів, що в свою чергу призводить до збільшення вартості ремонтних робіт. При великих обсягах ремонтних робіт він може виявитися не конкурентноздатним.

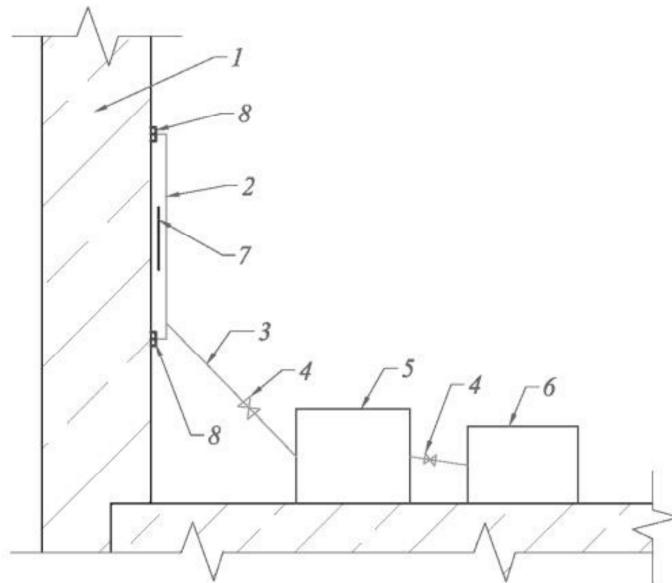


Рис. 3. Установа для поверхневого просочення залізобетонних конструкцій. 1 - залізобетонна конструкція; 2 – просочувальна камера; 3 – гумово-металеві трубопроводи; 4 – вентиль; 5 – герметична ємність; 6 – балон з інертним газом; 7 – генератор ультразвукових коливань; 8 – кріплення

Гайда О. М. та Лучко Й. Й. займалися просоченням залізобетонних балок композитними матеріалами за допомогою металевого кожуха товщиною 1 мм [17] (рис. 4). Такий спосіб полягає у встановленні кожуха на балки за допомогою кріпильних затискачів. Герметизація кожуха забезпечується гумовою прокладкою по периметру та епоксидним клеєм. Подача ремонтного розчину в кожух відбувається за допомогою насоса через шаровий клапан, який запобігає витіканню матеріалу після завершення нагнітання. Процес ін'єктування триває протягом години, при цьому підтримується тиск в межах 0,2 – 0,4 МПа. Через дві доби кожух знімають з балки.

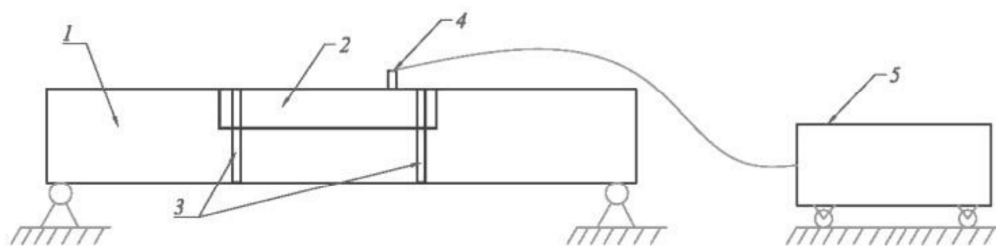


Рис. 4. Схема просочення залізобетонних балок кожухом. 1 – залізобетонна балка; 2 – металевий кожух; 3 – кріпильні затискачі; 4 – шаровий клапан; 5 – насос

За допомогою даного способу, бетон просочується ремонтним розчином на глибину 1 – 5 мм, в результаті чого, підвищується тріщиностійкість та жорсткість балкових конструкцій. Проте, недоліком даного способу є велика тривалість та трудомісткість ремонтних робіт. Крім того використання такого способу на об'єктах ускладнено через складність у кріпленні кожуха.

Спосіб просочення залізобетонних конструкцій використовують для створення міцної бетонної поверхні, яка в подальшому буде відновлена чи підсилена [1, 3, 18]. Дослідженням даного способу ремонту займалися такі вчені: Бамбура А. М., Борисюк О. П., Кваша В. Г., Молодід О. С., Савйовський В. В., Сазонова І. Р., Шейніч Л. О. та інші.

Просочувальну композицію можна наноситися на поверхню конструкції різними способами. Технологію нанесення розчину за допомогою щітки чи валика досліджували: Довбенко В. С., Захарченко П. В. [5], Лисенко В. А., Щепочкина Ю. А. та інші. Для цього на поверхню бетонної чи залізобетонної конструкції наносили у декілька шарів ремонтний розчин. Після чого випробовували зразки на стиск та розтяг та визначали величину збільшення міцності. Такий спосіб просочення виконували тільки для верхньої зони горизонтальних конструкцій, наприклад підлог. Завдяки силі тяжіння та здатності бетону до капілярного всмоктування, розчин просочувався у найменші пори і тріщини та заповнював їх. Автором публікації було досліджено ефективність просочення нижньої зони горизонтальної конструкції різними способами: валик, щіточка, розпилювач, «лоточок» [9, 10] та встановлено, що найефективнішим способом просочення є «лоточок». При цьому ремонтний розчин проникав на всю глибину тріщин (до 65 мм) та просочувався в тіло бетону на 2 – 3 мм навколо тріщини. При нанесенні іншими способами розчин проникав в тріщину на глибину на 4 – 7 мм а поверхня бетону просочувалася на 1 – 3 мм.

Висновки. Отже, ремонт тріщин в бетонних та залізобетонних конструкціях є актуальною задачею, вирішенням якої займається багато вчених. Проте, аналізом науково - технічної літератури встановлено, що фактично всі дослідження з просочення конструкцій спрямовані на ремонт конструкцій в лабораторних чи заводських умовах. А способи, що можуть бути використані на будівельних об'єктах мають високі техніко - економічні показники. Саме тому розробка нових або вдосконалення існуючих технологій ремонту та відновлення бетонних та залізобетонних конструкцій, що можуть бути використані на будівельних об'єктах і при цьому матимуть низькі техніко - економічні показники виконання ремонтних робіт є важливим питанням.

Список літератури:

1. Борисюк О. П. «Жорсткість та тріщиностійкість згинальних залізобетонних елементів підсиленних вуглепластиками в розтягнутій зоні» / О. П. Борисюк, О. П. Конончук // Наук.-техн. зб. «Комунальне господарство міст». – Київ, 2012. – вип. 105. – с. 132 - 140.
2. Вітковський Ю. А. «Відновлення бетону методом поверхневого просочування полімерними композиціями із застосуванням ультразвукових коливань» / Ю. А. Вітковський // Зб. наук. пр. «Будівельні вироби та санітарна техніка». - Київ, 2012. – вип. 43. – с. 181 - 184.
3. Григоровський П. Є. «Підсилення балочних конструкцій зовнішнім армуванням методом наклеювання високоміцних тканин» / П. Є. Григоровський, О. С. Молодід, Р. О. Плохута // Міжвідомчий наук.-техн. зб. (техн. науки) «Будівельне виробництво». – Київ, 2016. – вип. 61. – с. 13 - 18.
4. ДСТУ Б В.3.1-2:2016 «Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій та основ будівель і споруд», видання офіційне. Чинний з 01.04.2017– Київ, 2017. – ДП «УкрНДНЦ». - 72 с.

5. Захарченко П. В. «Сучасні методи захисту будівельних матеріалів від дії зовнішніх агресивних факторів» / П. В. Захарченко, П. Г. Варшивець // Зб. наук. праць «Будівельні виробы та санітарна техніка». - Київ, 2012. – вип. 45. – с. 73 - 75.

6. Коваленко О. В. «Ін'єкційні гідроізоляція – ефективний метод усунення активних протікань води через бетонні конструкції гідротехнічних споруд» / О. В. Коваленко, В. Д. Крученко // Зб. наук. праць «Меліорація і водне господарство». – Київ, 2013. – вип. 100. – с. 138 - 147.

7. Критов В. О. «Повышение плотности и прочности бетона и железобетона пропиткой жидким стеклом путем внутреннего вакуумирования» / В. О. Критов, О. М. Кротова, М. Н. Токарев // Зб. наук. праць «Будівельні виробы та санітарна техніка». - Київ, 2012. – вип. 43. – с. 192 - 196.

8. Маруха В. І. «Ін'єкційні технології відновлення роботоздатності пошкоджених споруд тривалої експлуатації». / В. І. Маруха, В. В. Панасюк, В. П. Силованюк // - Львів, видавництво «СПОЛОМ» 2009. – том 12. – 260 с.

9. Молодід О. С. «Експериментальні дослідження ремонту тріщин балочних залізобетонних конструкцій просочуванням» / О. С. Молодід, Р. О. Плохута // Міжвід. наук.- техн. зб. (техн. науки) «Будівельне виробництво». – Київ, 2017. – вип. 63. – с. 11 - 19.

10. Пат. Україна, 114090 МПК Е04В 1/62 (2006.01) «Спосіб ремонту та захисту горизонтальних залізобетонних конструкцій з великою кількістю тріщин ін'єктуванням за допомогою «лоточка»» / О. С. Молодід, Р. О. Плохута, В. О. Колесніков /. – опубл. 27.02.2017. Бюл. № 4.

11. Петровский А. Ф. «Разработка оборудования и проведение экспериментальных исследований инъекционной технологии» / А. Ф. Петровский // «Вісник Одеської державної академії будівництва і архітектури». – Одеса, 2016. – вип. 63. – с. 323 - 329.

12. Токарев М. М. «Отримання високоміцних бетонних виробів методом просочення шляхом створення в бетоні внутрішнього вакуумування» / М. М. Кротова, О.М. Кротова // Зб. наук. праць «Будівельні виробы та санітарна техніка». - Київ, 2010. – вип. 35. – с. 75 - 78.

13. Цібеленко П. П. «Деформативність бетонних елементів, просочених сіркою» / П. П. Цібеленко // Вісник Національного університету "Львівська політехніка", 2011. – Вип. № 697 «Теорія і практика будівництва». – с. 238 – 243.

14. Anders Selander «Hydrophobic Impregnation of Concrete Structures – Effects on Concrete Properties». - Royal Institute of Technology. -Stockholm, 2010. – 45 pp.

15. David de Almeida Araujo «Cracks Repair in Reinforced Concrete Structures Case Study – Reinforced Concrete Tunnel Repair». - Abstract for a dissertation in Civil Engineering. - 2015.

16. EN 1504 «Product and system for the protection and repair of concrete structures – Definitions, requirements, quality, control and evaluation of conformity». - Was approved by CEN on 2 June 2005. – 214 pp.

17. Luchko J. «Method of strength determining for reinforced concrete beam structures restored by injection materials» / J. Luchko, O. Gayda, A. Pentsak // «Scientific Journal of the Ternopil National Technical University». – Ternopil, 2016, 3 (83). – pp. 61 - 72.

18. Yasmeeen Taleb Obaidat «Structural retrofitting of reinforced concrete beams using carbon fibre reinforced polimer». - Licentiate Dissertation, Department of Construction Sciences, Structural Mechanics. - Sweden, 2010 – 78 pp.

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