

ДОСВІД ТА ТЕХНОЛОГІЇ SIKA ДЛЯ ТЕРМІНОВОГО РЕМОНТУ ТА БУДІВНИЦТВА ДОРОЖНІХ ПОКРИТТІВ

EXPERIENCE AND TECHNOLOGIES OF SIKA FOR URGENT REPAIRS AND CONSTRUCTION OF ROAD PAVEMENTS

Івженко І.О., Сінякін А.Г., к.т.н., доц., Гуняк О.М., к.т.н. (ТОВ «Сіка Україна», м. Київ)

Igor Ivzhenko, Anatoliy Sinyakin, PhD, assoc. prof., Oleksii Hunyak, PhD (LLC «Sika Ukraina», Kyiv)

З початком вторгнення рф, транспортна інфраструктура України зазнала значних пошкоджень та руйнувань. Станом на 1 вересня 2022 року, згідно з оцінкою Міністерства інфраструктури, внаслідок бойових дій, руйнувань зазнали 25,0 тис. км доріг та 315 мостів і мостових переходів державного, місцевого або комунального значення, що в грошовому еквіваленті становить \$28,5 млрд [1]. Також за цей період було пошкоджено 19 аеродромів цивільного та подвійного призначення.

Для забезпечення транспортного сполучення в даних умовах, ключовими є швидкість виконання робіт, та можливість відкриття руху по відремонтованих ділянках покриття у найкоротші терміни. Одним з прикладів є ремонт плити покриття проїзної частини мосту метро у м.Києві влітку 2019 року. Згідно технічного завдання, за короткий проміжок часу з 00:00 до 06:00 необхідно було забезпечити вклядання бетонної суміші та набір критичної міцності. Для замонолічування демонтованих ділянок використовували БСГ В40 Втb4,4 Р4 W8 F300 з високою ранньою міцністю, склад БС та властивості бетону наведено у Табл. 1.

Таблиця 1

Склад бетонної суміші та властивості бетону									Міцність на стиск, МПа, у віці	
Цемент ПЦ І-500Р-Н	Пісок	Щебінь		В/Ц	Sika® Fiber PPM-12	SikaPlast® - 2508	Sika® Mix Plus	Sika® Rapid C100B	6 год	28 діб
		(5-10)	(5-20)							
		Витрата матеріалів на 1 м ³ , кг								
450	660	300	850	0,4	0,6	4,5	0,13	4,5	16,2	62,3

Використання широкого спектру хімічних добавок дало змогу забезпечити необхідні показники суміші та затверділого бетону, зокрема суперпластифікатора SikaPlast®-2508 - для досягнення необхідного В/Ц

відношення та реології суміші, повітровтягувальної добавка Sika® Mix Plus - для отримання системи замкнених мікропор і забезпечення високої морозостійкості бетону, мікрофібри Sika®Fiber PPM-12 – для зниження деформацій усадки. Прискорювач на основі безхлоридних солей Sika® Rapid C100В вводився безпосередньо в автобетонозмішувач на будівельному майданчику, та забезпечив близько 40% характеристичної міцності на 6 годину тверднення.

У зв'язку з дефіцитом бітуму в Україні, доцільним є використання дорожніх технологій та матеріалів на мінеральних в'язучих, в тому числі для ремонту дорожнього одягу нежорсткого типу. Зважаючи на конструктивні особливості та характерні пошкодження асфальтобетонних покриттів, особливої уваги заслуговує технологія підсилення існуючого дорожнього одягу «Whitetopping», яка широко застосовується у США та Європі [2]. Так, у м. Штутгарт, Німеччина, цей метод обрали для ремонту покриття на території нафтового терміналу. Спочатку виконували фрезування існуючого покриття, влаштування вирівнюючого шару а/б на окремих ділянках, та безпосередньо бетонування покриття (рис. 1).



Рис. 1. Ремонт дорожнього одягу за технологією «Whitetopping»

Особливістю даного проекту є використання бетону з низькими деформаціями усадки. Окрім пластифікатора та повітровтягувальної добавки, до складу бетону вводили Sika® Control® 40 – хімічну добавку, що знижує деформації усадки, та Fibermesh® 650 S – синтетичну макрофібру.

Органічні і мінеральні в'язучі та дорожні бетони на їх основі

Комплексне використання даних матеріалів дало змогу значно зменшити довжину швів у покритті, а також значно покращити його властивості [3].

Процес будівництва бетонних доріг передбачає не тільки укладання бетону, а й додаткові роботи з влаштування швів, ремонту та захисту покриття, а також застосування додаткових інженерних рішень, пов'язаних із забезпеченням його надійної експлуатації. Компанія Сіка пропонує надійні та перевірені рішення, засновані на досвіді будівництва доріг у Європі та інших частинах світу.

Для влаштування деформаційних швів використовується однокомпонентний еластичний герметик прискореного твердіння Sikaflex®-406 КС (рис. 2). Даний матеріал має високу механічну і хімічну стійкість та сумісний з цементо- та асфальтобетоном. Застосовується для герметизації деформаційних швів ЗПС аеродромів, мостів і доріг.

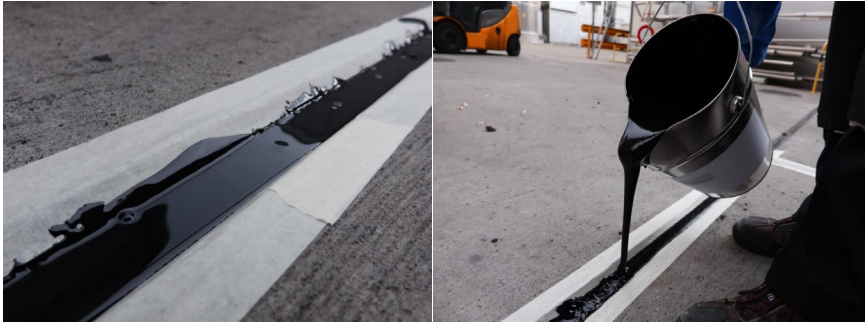


Рис. 2. Герметизація швів за допомогою Sikaflex®-406 КС

Для ремонту сколів, а також інших локальних руйнувань використовуються тиксотропні двокомпонентні матеріали на епоксидній основі Sikadur®-31+, Sikadur®-41. Матеріали стійкі до вологи і мають високу міцність, відмінну адгезію до бетону, а також швидкий набір міцності. Для склеювання тріщин використовується епоксидний склад з низькою щільністю Sikadur®-52 Injection. Матеріал нагнітається під тиском у порожнечі в бетоні за допомогою встановлених пакерів (рис. 3). Попередньо тріщина заробляється епоксидним складом Sikadur®-31+.

Щоб відновити і зміцнити поверхню бетону, необхідно зняти верхній слабкий шар бетону, та обробити поверхню зміцнюючим просоченням Sikafloor® CureHard LI. При нанесенні на бетонну поверхню, матеріал проникає в її структуру, де ініціює хімічну реакцію, в результаті якої утворюються кристали, що заповнюють пори в бетоні та зміцнюють його (рис. 4).

Для швидкого відновлення бетонної поверхні необхідно зробити наступні кроки: зняття верхнього слабого шару бетону з підливкою

швидко твердіючим, самовирівнювальним полімерним розчином на основі хімічно-активних акрилових смол Sikadur®-12 Pronto.

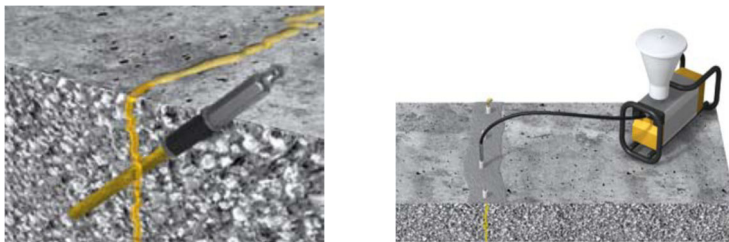


Рис. 3. Ремонт тріщин у бетонному покритті за допомогою Sikadur®-52 Injection

Матеріал має наступні властивості: швидке твердіння, високу механічну міцність, стійкість до стирання і ударних навантажень, високу хімічну стійкість, та може вкладатись при низьких температурах.



Рис. 4. Ремонт поверхні цементобетону зміцнюючим просоченням Sikafloor® CureHard LI

Для захисту бетону від зовнішніх впливів і продовження терміну експлуатації цементобетонного покриття використовується гідрофобне просочення Sikagard®-705 L, що є однокомпонентною реакційною просочувальною речовиною на основі силану, характеризується низькою в'язкістю, не містить розчинників, та проникає на глибину до 12 мм.

Список використаних джерел

1. https://kse.ua/wp-content/uploads/2022/10/Sep22_FINAL_Sep1_Damages-Report.docx.pdf
2. Гамеляк І. П., Дмитриченко А. М., Нагайчук В. М., Райковський В. Ф., Биковець М. М. Особливості технології підсилення дорожніх покриттів шарами цементобетону. *Дороги і мости*. 2020. Вип. 22. С. 63-78.
3. Толмачев С. Н., Беличенко Е. А., Захаров Д. С. Повышение свойств дорожных бетонов введением полипропиленовой фибры. *Строительные материалы и изделия*. 2016. Вип. 1. С. 76-79.