

**ДОСВІД БУДІВНИЦТВА ДОРІГ ТА АЕРОДРОМІВ ІЗ
ЦЕМЕНТОБЕТОННИМ ПОКРИТТЯМ**

**EXPERIENCE IN THE CONSTRUCTION OF ROADS AND AIRFIELDS
WITH CEMENT CONCRETE PAVEMENT**

Яницький О.Б. генеральний директор ТОВ “Бетонні покриття та технології”, Данілов Є.С. начальник лабораторії ТОВ “Бетонні покриття та технології”

Yanitsky O.B. general director a partnership with a closed supply of “Concrete coating and technology”, Danilov E.S. head of the laboratory “Concrete coating and technology”

Практика дорожнього та аеродромного будівництва показує, що в останні два десятиліття в Україні зростають обсяги робіт із будівництва автомобільних доріг, аеродромів та елементів їх облаштування з важкого цементного бетону. Починаючи з 2004 року було збудовано: парапетну огорожу типу «New Jersey» на дорозі Київ-Одеса, проведено реконструкцію автодороги Харків-Сімферополь на ділянці Харків - Красноград - Перещепине, будується дорога Київ - Ковель в обхід м.Житомир, проведено реконструкцію, а фактично здійснено нове будівництво аеропортів у м. Донецьк, м.Харків, м.Львів, м.Одеса. З 2019 року успішно проводилось капітальні ремонти дорог загального користування державного значення Н-14 Олександрівка -Кропивницький – Миколаїв, М-14 Одеса - Мелітополь – Новоазовськ, Н-31 Дніпро - Царичанка - Кобеляки – Решетилівка.

Частина з цих об'єктів, особливо останніми роками, будувалася за безпосередньою участю ТОВ "БПТ", що є структурним підрозділом "Автомагістраль Південь".

Сьогодні є необхідність показати ті особливості технології будівництва доріг із цементобетонним покриттям, облік яких дозволять виготовляти їх швидко, дешево та ефективно.

Найвні в Автомагістраль-Південь такі установки як: Goker GBS Compact, LIEBHERR Betomix 3.0 B-R/DW і LIEBHERR Betomix 4.5 B-R/DW, а також Simem Mobilmix 3.0, забезпечені потужними змішувачами, що дозволяють перемішати суміші практично будь-якої зручності, в тому числі з дисперсними мінеральними добавками і фіброю. Вони мають 4 або 5 бункерів інертних матеріалів, що дає можливість застосовувати два види піску та декілька фракцій щебеню. У лабораторних умовах отримати таку якість перемішування суміші є дуже складним. З одного боку, це вимагає коригування складів бетону при їх виготовленні в таких змішувачах, але з іншого боку розширює можливості виробництва для виготовлення сумішей для сучасних високоміцних і швидкотвердіючих бетонів.

Наступним є наявність високопродуктивних бетоноукладальних комплексів, наприклад GOMACO GP4, WIRTGEN SP 64, WIRTGEN SP 1200, WIRTGEN SP 1500. Бетоноукладальні машини, що входять до складу цих комплексів дозволяють укладати і ущільнювати бетон з товщиною шару до 40 см, а при двошаровому укладання - до 60 см. Автоматичне укладання стрижнів у шви стиснення дозволяє відмовитися від їх ручного занурення, що знімає небезпеку "випливання" цих стрижнів на поверхню покриття через розущільнення бетону при роботі вібраторів-занурювання. Позитивним у роботі укладачів є висока швидкість укладання, яка, у свою чергу, вимагає підбору складу суміші, кромки якої не осідають при русі ковзної опалубки укладачів.

Час нарізки швів у бетоні, що твердіє, визначається не тільки рекомендаціями нормативів, але і залежить від складу суміші і кінетики твердіння бетону. Особу увагу слід приділяти заповненню швів стиску. Слід застосовувати мастики з великим інтервалом пластичності та високими адгезійними властивостями до бетону.

Правильне та своєчасне нанесення шорсткості на поверхню бетонного покриття та подальше нанесення плівкоутворювального матеріалу є основою якісного та довговічного покриття, а також тривалої його експлуатації.

Велику роль у забезпеченні якості монолітних дорожніх та аеродромних бетонів відіграють науковий супровід будівництва та технологічний контроль якості процесів. Найбільший ефект дає узгоджена робота виробничої лабораторії та лабораторії, яка здійснює науковий супровід. За такої співпраці всі види контролю якості (вхідний, операційний та приймальний) мають відбуватися паралельно та незалежно. Періодично слід проводити порівнювальний аналіз одержуваних результатів. Така робота лабораторій дозволяє гарантовано забезпечувати вирішення всіх технологічних питань, які потребують оригінальності та не входять до проектної документації.

Ми маємо позитивний досвід такої спільної роботи. У той же час співробітники виробничої лабораторії постійно вирішують щоденні поточні технологічні питання, які забезпечують якість будівництва. Це, наприклад, огляд кузова автосамоскидів після розвантаження суміші на місці укладання, що дозволяє контролювати втрати суміші, відсутність сторонніх предметів і т.д.

Важливе значення має візуальний контроль однорідності суміші, а також вимірювання рухливості бетонної суміші на місці виробництва та після доставки на місце укладання. Зниження рухливості нижче необхідної межі призведе до недоущільнення суміші, а вище допустимого - до опливу кромки та розшарування.

Основним елементом приймального контролю є контроль міцності бетону. Для цього в лабораторії щодня виготовляють зразки кубу та зразки

балки з виробничих сумішей. При цьому необхідно проводити випробування не тільки лабораторних зразків, але насамперед зразків, випиляних з покриття або основи. Контроль слід проводити неруйнівними методами та порівнювати результати з отриманими в лабораторії.

Актуальні питання сьогодення в дорожньому та аеродромному цементобетоні

1. Необхідно вирішити питання з можливістю застосування комбінованих дорожніх покриттів. Доцільно робити основний проїзд в цементобетонні, а ПШС та з'їзди в асфальтобетоні. Це обумовлено дуже великою трудомісткістю виробництва з'їздів з великою кількістю ручної роботи. Влаштування асфальтобетонного покриття буде проходити швидше з меншими трудовитратами.

2. Слід привести до відповідності таблицю 5.1 в ГБН В.2.3-37641918-557:2016 згідно раніше діючому ВСН 139-80 (табл. 4). Необхідно враховувати той факт, що при різних температурах укладання цементобетонної суміші відстань між швами розширення змінюється, а при температури +20С та більше шви не влаштовуються зовсім. Це необхідно для того, щоб проектувальники могли враховувати можливу відсутність швів розширення в проекті, а також можливість змінювати відстань між ними при необхідності.

3. При проектуванні шарів основи марки М60 та більше, з «пісного бетону» або сумішей укріплених цементом, у проекті необхідно передбачати шви стискування, суміжні з швами в верхньому шарі покриття.

4. Для влаштування більш якісного покриття на дорогах II...IV категорій, необхідно передбачати повне перекриття руху на ділянках де влаштовується верхній шар покриття. В свою чергу проектними організаціями повинні бути враховані влаштування об'їзних доріг.

5. Сучасна тенденція ринку веде до швидких темпів будівництва та введення в експлуатацію доріг за один сезон. Необхідно нормативно врегулювати використання на таких ділянках додаткових покриттів бетону спеціальними гідрофобізаторами, або введенням спеціальних добавок в бетон, для збільшення його стійкості до агресивного середовища.

6. Поява в останні десятиліття високоефективних хімічних добавок і підвищення якості цементів, що виробляються, дозволяє отримувати дорожні цементні бетони класів В25 і вище на 3...7 добу природного твердіння. Це веде до швидких темпів будівництва та введення в експлуатацію доріг з цементобетонним покриттям за один сезон

7. Збільшення агресивності дорожнього середовища призводить до необхідності захисту дорожніх та аеродромних покриттів із цементобетону за допомогою спеціальних захисних просочувальних складів або гідрофобізуючих складів. Таке просочення дозволить не лише захистити покриття, а й збільшити термін його служби, що дозволить відмовитися від експлуатаційних та ремонтних витрат. Необхідно нормативно врегулювати

використання таких складів, в першу чергу для включення в проектну документацію.

8. Необхідно розвивати технологію вайтопінгу, використовуючи верхній шар існуючої дороги з а/б з невеликими витратами на вирівнювання, як шар основи, з наступним влаштуванням верхнього шару з цементобетону. Нове покриття укладають на міцну готову основу, що дозволить зменшити товщину цементобетонного шару покриття і значно збільшити термін служби нової конструкції дороги. У технології використовують наявні сучасні бетоноукладальні комплекси, що дозволяють укласти до 1 км покриття в зміну. Технологія широко застосовується за кордоном і вважається економніше, ніж ремонт старого асфальтобетонного покриття.

9. Будівництво місцевих та сільськогосподарських доріг, особливо в аграрних регіонах країни, на сьогоднішній день має стати пріоритетним. Це вирішить таку проблему як тепловий режим, що в свою чергу позитивно позначиться на оптимізації логістичного сектору в сільському господарстві.

10. Важливим стає необхідність розвитку напрямку будівництва доріг I категорії з комбінованим покриттям. Передбачати праву смугу руху для вантажного транспорту з цементобетонного покриття.