

УДК.691.55:625.841

В.О. Каганов

НУ “Львівська політехніка”, кафедра будівельного виробництва

## ТЕХНОЛОГІЯ ВЛАШТУВАННЯ ПОКРИТТЯ ДОРІГ І ТРОТУАРІВ З БЕТОННИХ ДРІБНОШТУЧНИХ ФІГУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ МОСТІННЯ

© Каганов В.О., 2000

**У статті розглядаються проблеми розробки оптимальних конструктивно-технологічних рішень дорожнього одягу міських доріг та тротуарів під час використання дрібноштучних бетонних фігурних елементів мостіння в різних експлуатаційних режимах функціонування.**

З багаторічного вітчизняного досвіду використання збірних залізобетонних плит та бетонних елементів мостіння для влаштування дорожніх і тротуарних покриттів сформований традиційний підхід до конструктивно-технологічних рішень дорожнього одягу. Згідно з запропонованими у [1, 2] конструктивними рішеннями одягу міських доріг тротуарне або дорожнє покриття з фігурних елементів мостіння (ФЕМ) потрібно вкладати на втрамбовані піщані, піщано-гравійні або бетонні основи. Сумісність роботи окремих ФЕМ в складі суцільного транспортно-дорожнього покриття забезпечується використанням при замоноличуванні швів цементно-піщаних сумішей із вмістом портландцементу марки 400 (залежно від умов експлуатації) від 100 до 150 кг/м<sup>3</sup>.

Спеціалістами кафедри будівельного виробництва Державного університету “Львівська політехніка” в період з 1995 по 1999 рр. був виконаний ґрунтовний аналіз доцільності вищезгаданих технологічних рішень для конструкції одягу міських доріг. Була здійснена чотирирічна дослідно-промислова перевірка вдосконаленої технології влаштування тротуарного і дорожнього покриття з ФЕМ на реальних об’єктах м. Львова та Західної України.

Для порівняння особливостей укладання покриттів з бетонних елементів за базову технологію було прийняте конструктивно-технологічне рішення, що використовується провідними будівельними компаніями Німеччини, Австрії, Данії, та інших країн Бенілюксу [3].

Характерними рисами вищезгаданої технології влаштування тротуарних або дорожніх покриттів з дрібноштучних бетонних ФЕМ були: відмова від використання цементно-піщаних сумішей при забиванні стиків; обов’язкова наявність конструктивного (або конструктивно-технологічного) дренажного шару в дорожньому одязі. При цьому розрахункову товщину ФЕМ, проектну міцність бетону на стиск і розтяг при згині обирали залежно від фізико-механічних властивостей основи під покриття та з врахуванням функціональних умов його експлуатації за проектом будівництва, чи відповідно до галузі застосування об’єкта, де здійснюються роботи з благоустрою.

Конструктивні рішення оптимального дорожнього одягу для тротуарного та дорожнього покриття, які перевіряли під час вищезгаданих досліджень показані на рис.1 та рис.2, де пошарово розташовані: Н<sub>1</sub> – несучий шар – плита бетонна тротуарна (ФЕМ); Н<sub>2</sub> – мон-

тажний шар – матеріали: пісок, піщано-гравійна суміш, відсів скельних порід фракцією від 0 до 6 мм;  $H_3$ - основа та дренуючий шар – матеріали: піщано-гравійна суміш (фр. 0–6 мм), щебінь природний з скельних порід фракції 5–10 мм або 5–20 мм;  $H_4$  – стабілізований ґрунт під дорожнім одягом покриття.

При впровадженні цієї технології на будівельному ринку України вирівнюючими підосновами під покриття на дорожньо-будівельних матеріалах використовувались дрібно-кам'яні щебеневі або піщано-гравійні відсівні. При цьому для дорожньо-будівельних робіт застосовувались лише чисті (миті) матеріали, тобто вміст домішок глини або шкідливих пиловидних речовин, що містять шкідливі домішки, не перебільшував 1 %.



**Рис.1** Конструктивні рішення з влаштування тротуарів.



**Рис.2.** Конструктивне рішення з влаштування міських доріг.

Технологія укладання бетонних ФЕМ при влаштуванні покриття доріг та тротуарів складається з таких основних операцій:

- влаштування огорожі на ділянці робіт;
- підготовчі роботи;
- виконання дорожньої основи;
- установка бортового каменя;
- влаштування вирівнювального шару дорожнього одягу;
- укладання тротуарної (дорожньої) бетонної плити;
- віброущільнення укладеного покриття;
- калібрування швів між окремими ФЕМ.

Організація робіт під час укладання тротуарної або дорожньої бетонної плити виконується у такій послідовності:

- підготовчі роботи (нанесення проектних відміток поверхні тротуарного або дорожнього покриття);
- нарізання корита (дно корита обов'язково зачищається від розпушеного ґрунту, яке виконується механізованим або ручним способом);

- ущільнення земляного корита до проектних характеристик залежно від розмірів корита трамбування основи здійснюється вібротрамбувальною машиною або віброкатками на пневматичному ході);

- розсипання та розрівнювання піщаного (щебеневого, гравійного) шару (для нижніх і середніх шарів щебених основ і покриттів під проїзди, тротуари, пішохідні доріжки і площадки доцільно застосовувати щебінь фракцій 5–10 мм). Щебінь (гравій) в шарі треба ущільнювати за три рази. На першому етапі ущільнення повинно бути досягнуто обтискання розсипання матеріалу і забезпечення стійкого положення щебеню (гравію). У другий етап ущільнення повинна бути досягнута жорсткість основи або покриття за рахунок взаємного розклинювання фракцій. На третьому етапі ущільнення повинно бути досягнуто утворення щільної структури у верхній частині шару розклинюванням поверхні дрібними фракціями або дренажним шаром, який робиться зазвичай з гравійних відсівів або піщано-гравійної суміші;

- ознаками закінчення ущільнення в другий і третій етапи укладання є відсутність деформацій у шарі щебеню, припинення утворення хвилі перед вібротрамбувальною машиною та відсутність сліду від ущільнювальної машини типу WEBER.

- бордюр встановлюється в проектне положення. При цьому верхня відмітка бортового каменя розташовується на 150 мм вище від рівня дорожнього або тротуарного полотна;

- влаштування бетонної основи під бортовим каменем;

- розсипання та розрівнювання монтажного шару піску під бетонними ФЕМИ;

- трамбування вирівнювального шару вібраційним способом за допомогою вібротрамбувальної машини або віброкатка на пневматичному ході;

- остаточне розрівнювання монтажного шару під бетонні ФЕМИ;

- тротуарні або дорожні бетонні ФЕМИ вкладають на монтажний шар піску (цементно-піщаної суміші) так, щоб вона була вище від проектною відмітки покриття на 10...15 мм, а потім встановлюють її в проектне положення за допомогою дерев'яного молотка (киянки);

- вкладену тротуарну або дорожню плиту трамбують вібротрамбувальною машиною до відповідного ущільнювального зусилля, яке вказано у проекті на влаштування покриття;

- з метою отримання проектною жорсткості покриття по площі замощення розсипають сухий пісок і заповнюють ним шви між тротуарною або дорожньою плитою. Крізь ці щілини дощова вода та атмосферні опади дренируються через ґрунт, що створює умови для бездефектної експлуатації бетонної плити упродовж гарантійного терміну експлуатації;

- в умовах влаштування дорожніх та тротуарних бетонних плит на похилих поверхнях замість піщаної засипки між ФЕМИ допускається використовувати піщано-цементну суміш у співвідношенні, що визначається проектною документацією.

Роботи з укладання плити бетонної дорожньої та тротуарної виконує бригада кількістю не більше 3 осіб:

- укладання тротуарної плити – 2 чол. (професія – бруківник);
- підготовчі роботи – 1 чол. (професія – різнороб).

Досвід використання технології укладання дрібноштучних бетонних ФЕМ під час влаштування дорожніх та тротуарних покриттів довів, що при дотриманні вищезгаданої послідовності робіт виробка на одного бруківника становить 6 м<sup>2</sup> в зміну при затратах праці в 0,17 люд./дня на 1 м<sup>2</sup> покриття.

Спеціалістами НУ “Львівська політехніка” у співпраці з ТзОВ “Магік” (м. Львів) визначений апробований у виробничому процесі оптимальний комплект технологічного обладнання і реманенту для укладання бетонних ФЕМ та розроблені ефективні способи влаштування тротуарного (дорожнього) покриття з врахуванням конфігурації окремих бетонних елементів із врахуванням зон укладання в різних умовах експлуатації готового покриття.

Техніко-економічний аналіз результатів діяльності виробничо-будівельної фірми “Магік” у галузі нового будівництва та реконструкції мережі вулиць м. Львова свідчить про життєздатність і ефективність вдосконаленої технології влаштування тротуарно-дорожніх покриттів з дрібноштучних бетонних фігурних елементів мостіння. Набутий досвід широко впроваджується на об’єктах благоустрою Західної України і його можна використовувати при комплексному архітектурно-будівельному вирішенні конкретних зон міської забудови.

1. Бусурин К.А., Тимофеев А.А. *Современные конструкции одежд городских дорог*. М., 1980. 2. *Типовые конструкции дорожных одежд городских дорог*. М., 1984 3. Shackel B. *Design and Construction of interlocking Concrete Block Pavements*. Elsevier Applied Science. London and New York, 1990.

УДК 624.072

Р.І. Кінаш, С.С. Жуковський, В.А. Коваленко, О.В. Щудлюк  
НУ “Львівська політехніка”, РНДЛ-98

## **АЕРОДИНАМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ БАГАТОПОВЕРХОВОГО БУДИНКУ БЕЗ УРАХУВАННЯ РЕЛЬЄФУ МІСЦЕВОСТІ**

© Кінаш Р.І., Жуковський С.С., Коваленко В.А., Щудлюк О.В., 2000

**Наведено результати досліджень аеродинамічних коефіцієнтів моделі будинку, який розміщений на плоскій поверхні. Одержані результати аеродинамічних досліджень дають можливість визначити вплив рельєфу на розподіл та значення аеродинамічних коефіцієнтів на поверхні моделі будинку, а також вплив моделі на розподіл тисків на поверхні підстелювання.**

### **ВСТУП**

На підставі досвіду досліджень [1–5] у попередніх роботах [6–9] було визначено, що дія повітряного потоку на будинок або споруду залежить не тільки від швидкості вітру та власних розмірів чи форми споруди, а і від шорсткості поверхні рельєфу місцевості та забудови мікрорайону. Тому була проведена спроба оцінити вплив рельєфу місцевості на розподіл аеродинамічних коефіцієнтів на поверхні моделі будинку. Ці дослідження виявилися неповними для аналізу за відсутності результатів досліджень тієї ж самої моделі, тільки розміщеної на плоскій поверхні.