

## УЛЬТРАТОНКІ ПОКРИТТЯ ДЛЯ РЕМОНТУ АСФАЛЬТО-І ЦЕМЕНТОБЕННИХ ПОКРИТТІВ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ, ВУЛИЦЬ ТА ПЛОЩ

### ULTRA-THIN PAVEMENTS FOR THE REPAIR OF ASPHALT AND CEMENT ROADS, STREETS AND SQUARES

Гамеляк І., проф., д.т.н. (Національний транспортний університет),  
Журавський Д., начальник лабораторії (ДП ШРБУ №100, м. Київ)

Gamelyak I., Doctor of Engineering, Professor (National Transport  
University), Dem'yan ZHURAVSKY, head of laboratory (DP ShRBU  
№ 100, Kiev)

**Вступ.** Асфальтобетонні покриття потребують періодичного ремонту. При чому ремонт необхідно виконувати практично через декілька років після влаштування покриття не чекаючи капітального ремонту. Це дозволить істотно збільшити термін служби асфальтобетону, а в деяких випадках уникнути середнього та капітального ремонту взагалі.

**Постановка проблеми.** На сьогоднішній день в Україні не існує ефективної технології попереджувального ремонту. Поверхневі обробки, які виконувалися до 2004 року не витримують навантажень від сучасних транспортних засобів та швидко втрачають експлуатаційні якості. Тонкошарові покриття не набули поширення через високу вартість та технологічні труднощі при реалізації (табл. 1). На сьогодні авторам невідомі роботи по розробці ремонтних складів матеріалів як для асфальтобетонних так і цементобетонних покриттів. Все це призводить до неефективного використання ресурсу для ремонтів (рис. 1). При оцінці вартості на період сумування витрат за 40 років вартість утримання та ремонту за стратегією 1 становить 640 000 дол. США. А за стратегією превентивних ремонтів становить 364 000 дол. США, що в 1,64 раз менше.

**Мета роботи.** Метою роботи є розробка технології та матеріалів для влаштування міцних, щільних та водонепроникних ультратонких покриттів. При розробці необхідно виконати ряд умов, а саме:

- Вартість покриття повинна бути не високою;
- Технологія влаштування не потребуватиме професійних дорожніх знань та спеціальної дорогої техніки;
- Ремонтний матеріал повинен мати гідроізоляційні властивості та підвищувати стійкість асфальтобетону до старіння під впливом ультрафіолетового опромінення;
- Ремонтний матеріал повинен закріпити верхній шар дорожнього покриття для усунення подальшого руйнування;
- Матеріал повинен швидко формуватися та не містити розчинників;

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

- Забезпечити та витримувати проїзд різного типу транспортних засобів (ГЗ).

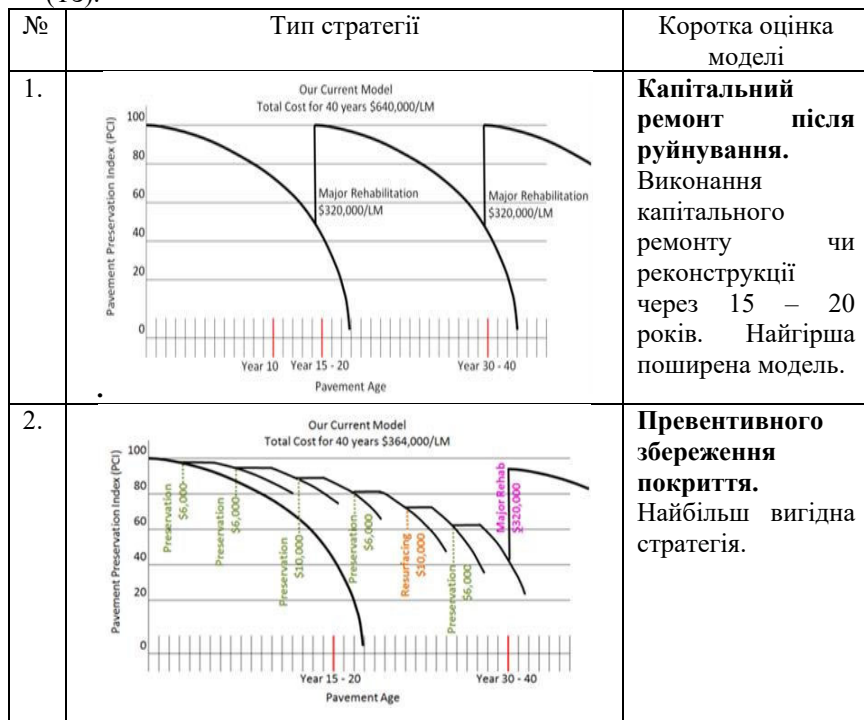


Рис. 1. Крива деградації (зносу) покриття з моделлю ремонту

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Для вирішення проблеми виконані аналіз існуючих матеріалів та технологій для влаштування ультра тонких покриттів. Виявилось, що за кордоном, а саме в Сполучених штатах, активно застосовується технологія влаштування тонких шарів на основі пеку кам'яновугільного та кам'яновугільної смоли. Перед застосуванням додається певна кількість піску в окремих випадках акриловий латекс. Суміш перемішується за допомогою будівельного міксеру розливається на поверхню та розподіляється вручну за допомогою швабри або щітки.






В загальному відомо чотири види покриттів такого типу:

- На основі кам'яновугільної смоли;
- На основі нафтових бітумів;
- На основі акрилового полімеру;
- На основі масляних фракцій;

Всі вони застосовуються в залежності від виду та типу руйнувань.

Таблиця 1

Види консерваційної обробки покриттів (Pavement Preservation Treatment Types)

Тип ремонту	Фото	Коли виконується
Patches Ямковий ремонт		Виконується при значному руйнуванні покриття яке перешкоджає руху ТЗ. Вартість 200-400 грн/м <sup>2</sup> Термін служби не нормується.
Crack Sealing Заливка тріщин		Виконується для запобігання подальшого розвитку тріщини, проникненню води та утворення вибоїни.
Chip Seal Поверхнева обробка		Виконується для поверхневого захисту покриття для продовження його термінів служби.
Pavement Rejuvenation Регенеруючий шар		Спеціальне покриття для відновлення в'язучого поверхневого шару покриття.
Micro Surfacing Покриття ЛЕМС		Поверхнева обробка «литий асфальт» має захисні функції та має властивості тонкошарового асфальтового покриття.

Порівняльна характеристика методів ремонту

Метод ремонту	Вартість, \$/м <sup>2</sup>	Термін служби, роки
Micro surfacing	2,5-3,5	5-7
Chip Seal поверхнева обробка	0,8-1,5	3-4
Slurry Seal	1,3-2,2	5-7
Ультратонке покриття	0,3-1,5	1-3
Біовідновлююче покриття	1,0-1,6	3-5



Рис.2. Влаштування ультратонкого покриття вручну



Рис.3. Приклад старого асфальтобетону (внизу) та відремонтованого (вгорі)

Такий вид ремонту є досить ефективним та популярним і дозволяє на тривалий час захистити покриття від впливів навколишнього середовища та руйнуванню.

Розроблено декілька складів матеріалу на основі акрилу, бітуму нафтового, полімерної смоли. Всі склади на сьогоднішній день проходять лабораторну перевірку. Влаштовані експериментальні ділянки. Одна ділянка займає площу 2000 м<sup>2</sup> та влаштована у м. Бориспіль на ділянках під'їзду до складів компанії по харчовому виробництву. Зараз за ділянкою ведеться спостереження. Проведені заміри поверхневої міцності та визначається час формування ультратонкого покриття. Із аналізу виконаних робіт можна зробити висновок, що покриття такого типу може істотно зміцнювати поверхневу міцність асфальтобетону, витримувати рух вантажних транспортних засобів, створювати стійку гідроізоляційну плівку.

На рис 4. Наведено приклад частини відремонтованої ділянки. Можна спостерігати візуальне оновлення покриття. Покриття має вигляд нового асфальтобетону. Також видно що покриття вдало опирається руйнівному руху транспортних засобів. Влітку при гарній погоді рух транспортних засобів відкривається через добу.



Рис.4. Загальний вигляд відремонтованої ділянки стоянки великовагових транспортних засобів (частина з лівої сторони)

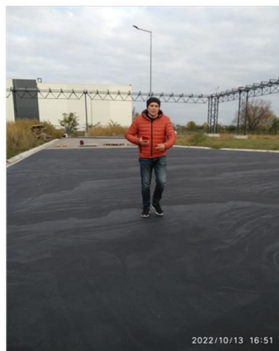


Рис. 5. Приклад сформованого покриття по якому можна відкривати рух ТЗ

**Висновки.** Проведені дослідження дають можливість зробити висновок, що покриття для профілактичного ремонту та відновлення є дуже перспективними та ефективними в боротьбі із розвитком руйнувань асфальто- та цементобетонного покриття. Подальший напрямок – це розробка матеріалу із можливістю більшого зміцнення існуючого асфальтобетону. Також є можливість істотного зміцнення плівки самого ультратонкого покриття. Необхідне влаштування дослідних ділянок із використанням інших типів матеріалу для порівняння ефективності ремонту. Використання технологій консерваційної обробки покриттів надає можливість зменшення вартості матеріалу та вартості влаштування одного квадратного метра покриття.

### Список використаних джерел

1. БН В.2.3-218-532:2007 Укравтодор Споруди транспорту. Влаштування тонкошарових покриттів на автомобільних дорогах державного значення.
2. СОУ 42.1-37641918-119:2014 Суміші літї емульсійно-мінеральні. Технічні умови.
3. ST-285: 2018 Street Repairs and Repaving with Pavement Preservation. Department of Public Works.
4. FHWA/TX-14/0-6747-1 EVALUATION OF SEAL COAT CONSTRUCTION MATERIALS. Texas A&M Transportation Institute College Station, Texas 77843-3135.
5. ST-285: 2018 Street Repairs and Repaving with Pavement Preservation Department of Public Works 101 City Hall Plaza Durham N.C. 27701.
6. TRS 1602 Published February 2016 Alternatives to Seal Coats. Local Road Research Board. Minnesota Department of Transportation.