

УДК 625.089

Л.О.Талах

Луцький національний технічний університет

## РЕФОРМУВАННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ГАЛУЗІ – СТРАТЕГІЧНИЙ ПРІОРИТЕТ УКРАЇНИ

*У статті проаналізовано стан розвитку транспортної галузі України та розглянуто шляхи її покращення. Наведені результати обстеження фактичного стану існуючого дорожнього одягу та результати дослідження міцності асфальтобетонних шарів підсилення.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** В Україні близько 170 тис. км доріг. Не відповідають європейським стандартам більшість автомобільних доріг України. Через поганий стан автодорожньої мережі держава щорічно втрачає близько 32 млрд. грн. і, за оцінками експертів, 70-85% з них потребували капітального ремонту (за даними на 01.06.2011 року).

Капітальний ремонт конструкцій дорожнього одягу - це комплекс заходів і робіт, що виконуються з метою відновлення міцності, жорсткості і розподільчої здатності всієї конструкції дорожнього одягу. Більшість доріг України були розраховані на навантаження групи Б(60кН на вісь) або групи А(100кН на вісь). За останні роки автомобільні перевізники з метою зменшення собівартості перевезень застосовують транспортні засоби, що мають навантаження 115кН на вісь і більше [1]. При цьому належне підсилення мережі автомобільних доріг практично не виконувалося. Відмічене збільшення автомобільних навантажень на дорожні одяги викликає скорочення їх строку служби в 2-4 рази. Тому більша частина мережі автомобільних доріг України вже давно потребує капітального ремонту.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Чинні нормативні документи на проектування автомобільних доріг [2, 3] при капітальному ремонті передбачають враховувати детально існуючий стан конструкцій дорожнього одягу, що підсилюються. В залежності від дорожньо-кліматичної зони, інтенсивності та складу руху, розташування в конструкції дорожнього одягу на основі стандартів на асфальтобетон [4, 5] призначають вид, тип, марку та ін. асфальтобетону для шарів підсилення.

Розрахунок товщини шарів встановлюють за результатами відповідних методів розрахунку [3] з урахуванням видів та об'ємів деформацій і пошкоджень існуючого дорожнього одягу. Правильний вибір асфальтобетону та його розташування в шарах конструкцій підсилення і встановлення достовірних даних про стан дорожнього одягу забезпечують на основі проведених розрахунків необхідну міцність і довговічність всієї конструкції дорожнього одягу після виконання капітального ремонту [1, 6, 7, 8]. Сучасні дослідження зміни міцності дорожнього одягу в залежності від часу експлуатації показують, що модель деградації міцності конструкції дорожнього одягу після тривалого періоду має тенденцію стрімкого погіршення [1, 6, 7, 8]. Тому навіть незначне «затягування» початку виконання капітального ремонту дорожніх одягів викликає небезпеку подальшого стрімкого накопичення руйнувань і призводить до непередбачених матеріальних витрат на підсилення та додаткові заходи на армування шарів підсилення [6, 8]. Якщо нові об'єми руйнування не будуть враховані при виконанні підрядних робіт, то термін служби асфальтобетонних шарів підсилення може суттєво скоротитися [1, 6, 8].

**Основна частина.** Якість – це один із пріоритетів роботи Державної служби автомобільних доріг України. Всі ті дороги, які будуються сьогодні за технологією влаштування і по конструкції дорожнього покриття не відрізняються від європейських, а це і Київ-Чоп, і Київ-Ковель, Львів-Краківець, Львів-Рава-Руська підходи до КПП Щербаківка Харківської області та ін.

«Дорожній одяг» – це шари основи і шари покриття разом. Товщина залежить від розрахунку на навантаження, на кількість транспортних засобів, важких чи не дуже важких. Сьогодні таке стандартне покриття – верхні шари асфальтобетону 8, 8 плюс 5 – 23 см. Крім того шар основи, яка містить цемент, незначну частину для того, щоб не тріскалася, а це порядку 18 см, а ще 25-30 см – це основа зі щебеню. Тобто, разом це буде близько 70 см. Сьогодні в Україні 1 км дороги першої категорії, яка має 4 смуги руху у двох напрямках: дві в одному напрямку і дві в іншому напрямку, розділяючу смугу, коштує орієнтовно 5 мільйонів доларів, тобто 40 мільйонів гривень. Для порівняння – у Польщі 1 км такої дороги – це 6 мільйонів євро, в Німеччині – 9 мільйонів євро.

При влаштуванні шарів підсилення для капітального ремонту застосовують найбільш поширений, доступний та технологічний матеріал — асфальтобетон. Визначення виду асфальтобетону та товщини асфальтобетонних шарів здійснюється на стадії проектування капітального ремонту дорожнього одягу того чи іншого об'єкту на основі попередньо виконаних результатів вишукувань і обстежень. Однак існуюча практика виконання підрядних робіт при здійсненні капітального ремонту через особливості фінансування часто призводить до певних проблем, що полягають у наступному: початок виконання цих робіт відбувається через 3-5 років після завершення проектних робіт; існуючий дорожній одяг, що вже не відповідає критеріям граничного стану, продовжує експлуатуватися під дією інтенсивного руху великовантажних транспортних засобів і зазнає суттєвого подальшого руйнування; до початку будівництва види і об'єми руйнувань існуючих конструкцій дорожнього одягу значно збільшуються, що не відображено в проектному рішенні. Неврахування фактичного стану конструкцій дорожнього одягу на момент початку робіт може призводити до зниження довговічності асфальтобетонних шарів підсилення, а також створювати проблеми для підрядної організації по виконанню гарантійних зобов'язань. Тому встановлення фактичного стану автомобільної дороги та внесення відповідних коректив у попередні проектні рішення на момент початку будівництва є актуальним питанням вітчизняної практики влаштування асфальтобетонних шарів підсилення.

Однією з найбільш характерних доріг, яка потребувала підсилення при капітальному ремонті — автомобільна дорога Київ-Чоп(М-06). Ця автомобільна дорога є важливою складовою частиною транспортної мережі автомобільних доріг України і вже декілька років підсилювалася окремими ділянками. Майже на кожній ділянці виникали проблеми суттєвого руйнування існуючого дорожнього одягу перед початком будівництва. Такі проблеми сильніше загострюються у зв'язку з тим, що роботи виконувалися на одній половині проїзної частини без влаштування об'їздів. Це збільшує інтенсивність руху на суміжній ділянці майже вдвічі і викликає ще більш інтенсивне руйнування, особливо у весняний та осінньо-зимовий період перезволоження. В результаті створювалися проблеми не тільки технічного плану, але і юридичного — у відношеннях підрядника, замовника, незалежного контролюючого органу — служби інженера та банку, що кредитував даний об'єкт.

Подібна ситуація також склалася в ході реалізації проекту капітального ремонту автомобільної дороги міжнародного значення Київ-Чоп(М-06) на ділянці, яка проходить в Рівненській області (обхід м. Рівне), у підрядної організації Azerkogru, що виконувала роботи, виникли певні труднощі [9, 10]. Питання полягало в тому, що проект на ремонт цієї ділянки виконувався ще в 2006 році, а роботи розпочалися в 2009 році. За цей час значно зросла інтенсивність руху, а також змінився склад руху в сторону значного збільшення важкого транспорту.

Згідно проекту [9] для капітального ремонту було запроєктовано варіанти конструкцій дорожнього одягу, представлені в табл. 1.

Перед початком будівництва було виявлено значну кількість нових видів і об'ємів руйнувань, які раніше не спостерігались, таких як: викришування, луцнення, поперечні тріщини, поздовжні тріщини, сітка тріщин, вибоїни, просадки, колія, ремонтні виправлення та ін. (рис. 1).

Аналіз результатів обстеження, випробувань, інженерно-геологічних досліджень та розрахунків [10, 13] дав змогу визначити реальний стан поширення різних видів руйнувань та деформацій.

За отриманими даними найбільший об'єм всіх руйнувань знаходився на ділянці км 323+150-333+600. Також з'ясувалося, що в даному місці спостерігаються найменші товщини шарів дорожнього одягу. На ділянці км 333+600 — 339+200 загальний обсяг пошкоджень майже в 2-3 рази був меншим за попередній.

Конструкції дорожнього одягу з асфальтобетонними шарами підсилення. Проектне рішення (початковий варіант)

Шари запроєктованих конструкцій на ділянках			
км 323+138 - км 333+685		км 333+685 - км 339+000	
Матеріали шарів	h, мм	Матеріали шарів	h, мм
Існуючий дорожній одяг(пісок - 300мм, щебінь - 200мм, чорний щебінь -80мм, асфальтобетон - 50мм)	630	Існуючий дорожній одяг(пісок - 250мм, щебінь - 300мм, чорний щебінь - 60мм, асфальтобетон - 120мм)	730
Фрезування існ. покр. і вирівнювання фрез. а/б (h=50мм); «холодний ресайклінг»; розлив біт. емульсії 0,3л/м <sup>2</sup>	200	Фрезування існ. покр.(h=50мм); розлив бітума 0,3л/м <sup>2</sup> ; вирівнювання АБ.ДР.Щ.НП.І по ДСТУ Б В.2.7-119; розлив бітума 0,3л/м <sup>2</sup>	50
АБ.ПД.Кр.П.НП.П по ДСТУ Б В.2.7-119; розлив бітумної емульсії 0,3 л/м <sup>2</sup>	100	АБ.НШ.Кр.Щ.А.НП.І по ДСТУ Б В.2.7-119; розлив бітумної емульсії 0,3л/м <sup>2</sup>	80
АБ.НШ.Кр.Щ.А.НП.І по ДСТУ Б В.2.7-119; розлив бітумної емульсії 0,3 л/м <sup>2</sup>	80	ЩМА-10 по ТУ У 45.2-В.2.7-03450778-204 на БМП	40
ЩМА-10 по ТУ У 45.2-В.2.7-03450778-204 на БМП	40		

Згідно з даними інженерно-геологічних досліджень [11] виявилось, що піщаний дренажний шар в існуючому дорожньому одязі практично відсутній, в більшості робочий шар представлений насипним ґрунтом — суглинком легким піщаним, пілуватим, а також супіском піщаним. На всіх ділянках ґрунт був надмірно зволеним та недоуцільненим.



Рис.1. Характерні види руйнувань на дорозі М-06 (км 323+138 - км 339+000)

На основі фактичних даних про конструкції дорожнього одягу на різних ділянках, а також аналізу існуючого стану покриття та інженерно-геологічних даних вся ділянка дороги обходу м. Рівне була поділена на характерні ділянки, які відрізнялися між собою конструкціями існуючого дорожнього одягу, строком служби, ґрунтами земляного полотна і коефіцієнтом його ущільнення, а також станом покриття дорожнього одягу. Всього було виділено 8 таких характерних ділянок (рис.2).

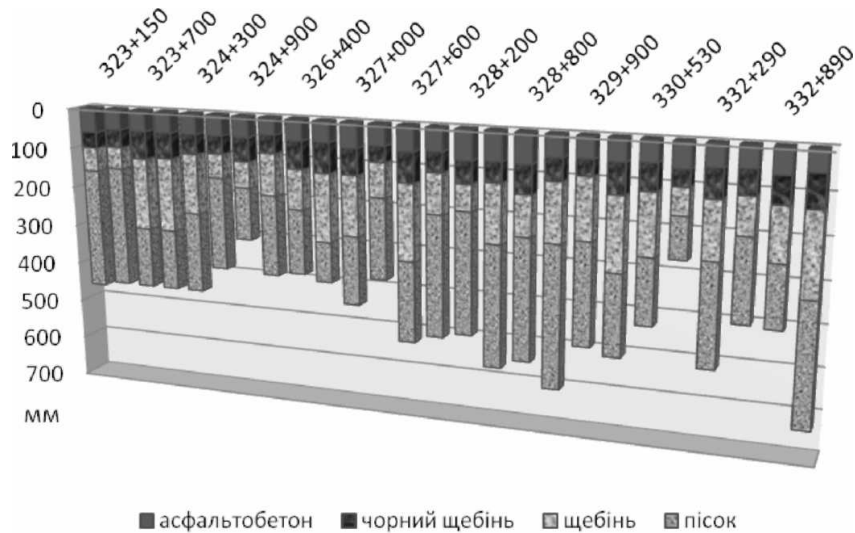


Рис. 2. Діаграма товщин шарів існуючого дорожнього одягу

Отримана вихідна інформація була використана для отримання розрахункових товщин існуючих конструкцій дорожніх одягів, розрахункових характеристик матеріалів конструктивних шарів і відповідних коефіцієнтів, які враховують пониження розрахункових характеристик в залежності від стану дорожнього одягу і дорожньо-будівельних матеріалів і ґрунтів.

Результати досліджень показали, що запроєктовані конструкції дорожніх одягів (табл. 1) для більшості ділянок не відповідають основним критеріям граничного стану. З метою забезпечення відповідності нормативним вимогам були розглянуті різні альтернативні варіанти конструкцій підсилення і розраховані їх товщини. Запроєктовані нові конструкції дорожніх одягів з асфальтобетонними шарами підсилення після врахування фактичного стану існуючого дорожнього одягу для найбільш характерних ділянок наведено в табл. 2.

Таблиця 2.

Конструкції дорожнього одягу з асфальтобетонними шарами підсилення. Проектне рішення (кінцевий варіант)

Шари запроєктованих конструкцій на ділянках			
км 323+138 - км 333+685		км 333+685 - км 339+000	
Матеріали шарів	h, мм	Матеріали шарів	h, мм
Існуючий дорожній одяг(пісок - 300мм, щебінь - 200мм, чорний щебінь - 80мм, асфальтобетон - 50мм)	630	Існуючий дорожній одяг(пісок - 250мм, щебінь - 300мм, чорний щебінь - 60мм, асфальтобетон - 120мм)	730
Фрезування існ. покр. (h=50мм); Оптимальна щебенево-піщана суміш, оброблена цементом М-40; розлив біт.емульсії 0,3л/м <sup>2</sup>	160	Фрезування існ. покр.(h=50мм); розлив бітума 0,3л/м <sup>2</sup> ; вирівнювання АБ.ДР.Щ.НП.І по ДСТУ Б В.2.7-119; розлив біт. емульсії 0,3л/м <sup>2</sup>	50
«холодний ресайклінг»; розлив біт.емульсії 0,3л/м <sup>2</sup>	410	АБ.ПД.Кр.П.НП.ІІ по ДСТУ Б В.2.7-119; розлив біт. емульсії 0,3 л/м <sup>2</sup>	10
АБ.ПД.Кр.П.НП.ІІ по ДСТУ Б В.2.7-119; розлив біт. емульсії 0,3л/м <sup>2</sup>	100	АБ.НШ.Кр.Щ.А.НП.І по ДСТУ Б В.2.7-119; розлив біт. емульсії 0,3л/м <sup>2</sup>	15
АБ.НШ.Кр.Щ.А.НП.І по ДСТУ Б В.2.7-119; розлив біт. емульсії 0,3л/м <sup>2</sup>	80	АБ.НШ.Кр.Щ.А.НП.І по ДСТУ Б В.2.7-119; розлив біт. емульсії 0,3л/м <sup>2</sup>	80
ЦМА-10 по ТУ У 45.2-В.2.7-03450778-204 на БМП	40	ЦМА-10 по ТУ У 45.2-В.2.7-03450778-204 на БМП	40

Отримані результати свідчать, що для забезпечення умови міцності дорожнього одягу на ділянці першого типу необхідно збільшувати потужність шарів основи з використанням технології

"холодного ресайклінгу" більше ніж вдвічі. На ділянці другого типу необхідно влаштувати 25 см нових асфальтобетонних шарів. Якщо цього не зробити, то не будуть забезпечені необхідні критерії граничного стану конструкції асфальтобетонних шарів підсилення, і вони передчасно зруйнуються.

Реформування транспортної системи та гармонізація транспортного законодавства України із відповідним законодавством Європейського Союзу сприятимуть більш повному використанню наявного транзитного потенціалу, обумовленим вигідним географічним розташуванням країни. У свою чергу, реформована за європейськими стандартами транспортна галузь України може привабити вітчизняних та іноземних інвесторів до вкладання коштів у розвиток новітніх технологій, оновлення та зміцнення матеріально-технічної бази, посилення безпеки (включаючи екологічну) функціонування всіх складових транспортної системи, підвищення якості послуг, що ними надаються.

Актуальність реформування транспортної галузі посилюється з огляду на очікуване підписання Угоди про асоціацію з ЄС, у тому числі Угоди про зону вільної торгівлі, оскільки недостатня розвинутість транспортної інфраструктури, яка перешкоджає вільному доступу громадян і підприємств до транспортних послуг, може призвести до серйозних економічних втрат і ускладнити налагодження високоефективної торгівлі та прискореного економічного зростання України.

Слід зазначити, що Порядок денний асоціації Україна – ЄС містить положення про необхідність розроблення концепції державної політики сталого розвитку усіх видів транспорту України, яка б узгоджувалась з Білою Книгою ЄС щодо транспорту у її сучасному змістовному вигляді.

Питання реформування транспортної галузі стоїть на питанні денному українського Уряду вже понад десять років. На жаль, прийняті до виконання завдання практично ніколи повністю не виконувалися, а проблема залишається гострою до цього часу [12].

В Україні у 2009 році було відкрито рух на новозбудованих та відремонтованих дорогах на 92 км, а вже у 2010 році на 973 км, в 2011 році побудовано та відремонтовано понад 2 тис. км автодоріг. У 2012 році Кабінет міністрів України планує збільшити обсяги будівництва доріг з 2 тис. км до 2,5. Таким чином, у поточному році планується збільшити обсяг будівництва доріг в Україні на 20%.

#### **Висновки**

1. Проектні рішення повинні базуватися на більш детальних результатах оцінки стану існуючої конструкції дорожнього одягу та ґрунтово-гідрогеологічних умов.

2. У випадку, коли виконання капітального ремонту передбачається здійснювати не відразу після завершення проектних робіт, необхідно здійснити детальний аналіз існуючого стану дорожнього одягу, що підлягає підсиленню і при необхідності внести корективи в проектне рішення перед початком виконання підрядних робіт.

3. Для підвищення довговічності і зменшення матеріалоемності при влаштуванні асфальтобетонних шарів підсилення рекомендується застосовувати асфальтобетони на основі бітумів, модифікованих полімерами, та армуючі синтетичні матеріали, а також в локальних місцях руйнувань необхідно повністю відновлювати несучу здатність існуючого дорожнього одягу.

4. Для розрахунку конструкцій дорожнього одягу необхідно використовувати достовірні вихідні дані з урахуванням статистичного розкиду товщин існуючого дорожнього одягу, властивостей ґрунту і дорожньо-будівельних матеріалів, в тому числі необхідно встановлювати розрахункові характеристики матеріалів асфальтобетонних шарів підсилення безпосередньо для складів асфальтобетону, які запроектовані для даного об'єкту на складових, що будуть використовуватись під час виробництва асфальтобетонних сумішей.

1. Мозговой В.В., и др., Прогрессивные технологии капитального ремонта дорожных одежд / В.В. Мозговой // Дорожная техника. — 2007. — С. 126-139.
2. ВБН В.2.3-218-186-2004 Дорожній одяг нежорсткого типу // Укравтодор, 2004.
3. ДБН В.2.3-4:2007 Автомобільні дороги. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво // Мінрегіонбуд, 2007
4. ДСТУ Б В.2.7-127:2006. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон щебенево-мастикові. Технічні умови. — К.: 2006.
5. ДСТУ Б.В.2.7-119-2003 Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній і аеродромний. Технічні умови.
6. Гамеляк І. П. Основи забезпечення надійності конструкцій дорожнього одягу // Дис. ... докт. техн. наук. — Київ.— 2005, — 550 с.
7. Гамеляк І.П. та ін. Про сезонне обмеження руху на автомобільних дорогах / І.П. Гамеляк та ін. // Автошляховик України. — 2007. — №2, — С. 28-32.
8. Радовский Б.С. Проблемы механики дорожно-строительных материалов и дорожных одежд / Б.С.Радовский —К.: ООО "ПолиграфКонсалтинг", 2003. — 240 с.
9. Ремонт автомобильной дороги М06 Киев-Чоп. Контракт 2, км 322 + 000 — км 348 + 000. Тендерная документация. Том IV. Работы. Часть 1 — дорожные работы // Укргіпродор, июль 2007.
10. Ремонт автомобильной дороги М06 Киев-Чоп. Контракт 2, км 322+000 — км 348+000. Отчет об исследовании дорожной одежды (км 323+138 - км 333+685) // АЗЕРКОРПУ, отдел контроля качества, 10.03.2009.
11. Науково-технічний звіт інженерно-геологічних досліджень стану ґрунтів робочого шару земляного полотна на автомобільній дорозі (М-06) Київ — Чоп на ділянці км 323+000 — км 348+000 в Рівненській області / 1004-09-ІГ-НТЗ // Укрдіпродор, 2009.
12. Прейгер Д.К., Собкевич О.В., Ємельянова О.Ю./ За редакцією Жаліла Я.А. Стратегічні напрямки розвитку транспортної галузі України у післякризовий період. — К.: НІСД, 2011. —48 с.