ВПЛИВ МІЖШАРОВОГО ЗЧЕПЛЕННЯ НА МІЦНІСТЬ ДОРОЖНЬОГО ОДЯГУ

Олійник А. В., ст. групи Д-41-20
oleynick23andr@gmail.com
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Кіяшко І.В., к.т.н., професор,
kiv62@ukr.net
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Дорожній одяг в процесі експлуатації відчуває вплив багаторазових статичних та динамічних навантажень від коліс транспортних засобів, дії вологи, температури та кисню повітря, сонячної радіації, агресивного впливу пально-мастильних та протиожеледних матеріалів

Для забезпечення працездатності та довговічності дорожнього одягу необхідно, щоб дорожня конструкція працювала як єдина система. Одним із факторів забезпечення несучої здатності, надійності, працездатності дорожньої конструкції є спільна робота її шарів, за рахунок головним чином наявності міцних зв'язків між монолітними шарами. Ця умова можлива тільки при забезпеченні міжшарового зчеплення.

Відомо що розрахунок та конструювання дорожніх одягів заснований на трьох критеріях граничного стану – пружному прогину дорожнього одягу під навантаженням, опору на вигин монолітних шарів та опору зсуву ґрунтів та шарів з малозв'язкових матеріалів [1]. Розрахунок за першими двома критеріями передбачає, що зчеплення між монолітними шарами забезпечене тобто виключені локальні зміщення поверхонь прилеглих шарів відносно один одного при згинанні дорожньої конструкції під навантаженням. Однак як показує практика, забезпечити на 100 % зчеплення між асфальтобетонними шарами неможливе з низки причин: невідповідність технологічних режимів укладання шарів дорожнього одягу, насамперед температурних; не враховуються фізико-механічні властивості матеріалів що застосовуються на етапі будівництва; вплив кліматичних та механічних факторів, або найчастіше їх комплексний вплив на етапі експлуатації автомобільної дороги міцність зчеплення між шарами буде знижуватися тією чи іншою мірою.

Однією з основних причин передчасного руйнування новозбудованих або відремонтованих одягів нежорсткого типу є низька міцність міжшарового зчеплення в зоні контакту покладеного матеріалу з нижчим шаром, так як умови міцного зв'язку між шарами найчастіше не дотримуються. Забезпечення або підвищення міцності міжшарового зчеплення, є одним з найважливіших факторів, що дозволяє досягти багаторічної бездефектної служби дорожнього покриття та загалом дорожньої конструкції при високих транспортних навантаженнях [2].

При експлуатації дорожніх покриттів на контакті між шарами відбуваються оборотні відносні зміщення, що свідчить про недостатню міцність міжшарового зчеплення. Для забезпечення зсувостійкості нових або відремонтованих покриттів необхідні такі значення міцності міжшарового зчеплення, щоб зсув поверхні був менш ймовірний, ніж руйнування матеріалу покриття.

Для дослідження впливу якості забезпечення міжшарового зчеплення на величину розтягування при згинанні монолітних шарів нежорстких дорожніх одягів у лабораторних умовах, були виготовлені двошарові зразки з асфальтобетонної суміші. Матеріалом нижнього і верхнього шару використана асфальтобетонна суміш, яка за гранулометричним складом відповідала типу Б, на бітумі БНД 60/90. Основні фізико-механічні властивості асфальтобетону верхнього та нижнього шарів наведені у таблиці 1. Загальний розмір зразків у ущільненому стані становив 80×40×160 мм.

Таблиця 1 – Основні фізико-механічні властивості асфальтобетону

Асфальтобетон тип Б	Щільність матеріалу, кг/м3	Коефіцієнт ущільнення суміші	Модуль пружності при t = 10 ° С, МПа	Коефіцієнт варіації
верхній шар	2308	0,97	5160	0,072
нижній шар	2258	0,95	4520	0,107

Для моделювання різної величини та якості міжшарового зчеплення було виготовлено дві серії зразків: із забезпеченим міжшаровим зчепленням та без забезпеченого зчеплення між слоями асфальтобетону. Для імітації відсутності міжшарового зчеплення на межі розділу асфальтобетонних шарів промазано технічним мастилом.

Результати випробувань зразків на розтяг при згині наведено на рис. 1 (за температури 20 °С).

Аналізуючи отримані дані, відмічено зниження міцності на розтяг при згинанні зразків без забезпеченого міжшарового зчеплення на 30 % по відношенню до зразків із забезпеченим міжшаровим зчепленням. Це зумовлено тим, що при незабезпеченому міжшаровому зчепленні шари дорожнього одягу працюють не як єдина система, а як пакет окремих незв'язних шарів, що призводить до зниження міцності на розтяг при згині всієї конструкції, і як наслідок в процесі експлуатації такі покриття почнуть передчасно руйнуватися.

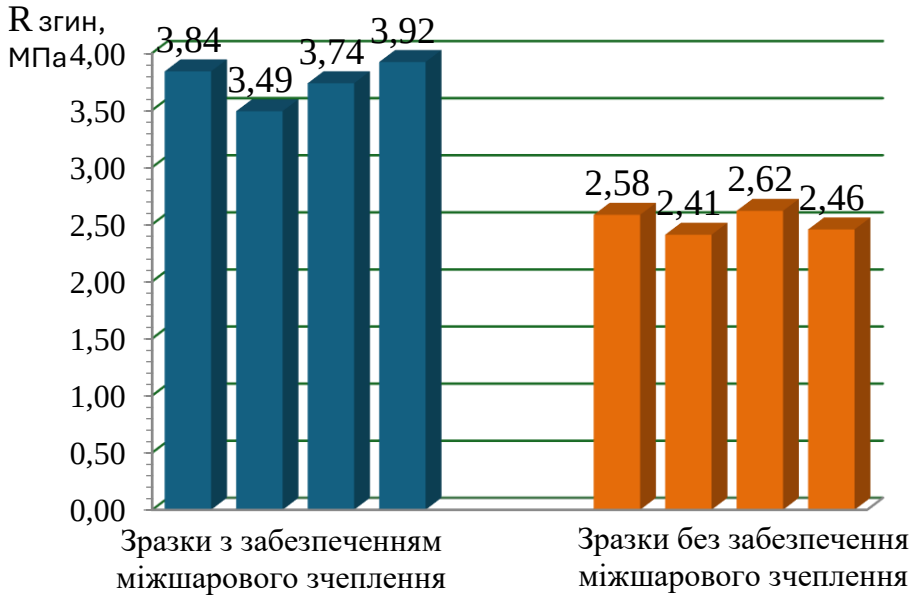

Рисунок 1 – Міцність на розтяг при згині

Поряд із показниками міцності матеріалів шарів та їх товщини, забезпечене зчеплення між монолітними шарами є найважливішим показником, що характеризує загальну міцність дорожньої конструкції. На даний час контроль за забезпеченням міжшарового зчеплення виконується методами руйнівної діагностики з використанням фрез або керновідбірників.

Виходячи з вище викладеного можна зробити наступний висновок: розробка неруйнівного методу контролю якості забезпечення зчеплення між монолітними шарами, який дозволяв би не тільки якісно а й кількісно оцінювати цей показник, для подальшого нормування, під час виконання робіт з будівництва та ремонту дорожнього одягу є актуальним завданням.

Література

1. ВБН В.2.3-218-186-2004 Дорожній одяг нежорсткого типу // Київ «Укравтодор» 2004 - 67 с.

2. Підвищення міцності міжшарового зчеплення під час ремонту дорожніх покриттів / Упоряд. С.І. Михович.- К: ЦБНТІ Мінтрансбуду України,1986.-49 с. - (Огляд/ Центральне бюро НТІ. Автомобільні дороги; Вип. 1).

3. ДСТУ 8954:2019. Автомобільні дороги. Оцінювання рівня дефектності дорожнього одягу. Київ ДП «УкрНДНЦ», 51. – Чинний від 2020-01-12.

4. ДСТУ 9196:2022 «Автомобільні дороги. Правила призначення ремонтних заходів» // Київ ДП «УкрНДНЦ» 2022 - 7 с.– Чинний від 2023-06-01.