

В результате экспериментов были определены физико-механические и деформационные свойства клеев и характер их разрушения при кратковременном нагружении и различных видах нагрузок (сжатие, изгиб, сдвиг, растяжение). Было также установлено влияние на прочность и деформативность акриловых клеев длительных и динамических нагружений.

Экспериментально были определены влияние количества и вида наполнителей и добавок на адгезионную прочность акриловых клеев, а также влияние на наполняемость клеев состава связующего, вида и количества наполнителя и добавок. Были также определены факторы, влияющие на технологические свойства акриловых клеев (вязкость, жизнеспособность и время отверждения).

При разработке улучшенных составов акрилового клея основой связующего был принят порошкообразный полимер, представляющий собой суспензионный полиметилметакрилат, содержащий инициатор 2,0% пероксида бензоила. Жидкая мономерная часть состоит из метилметакрилата, дополнительно содержащая активатор отверждения (3,0% диметиланастина) и ингибитор (0,02% гидрохинол). В качестве наполнителя принимался кварцевый песок модулем 0,14...0,63 мм, а также отходы металлургического и литейного производства. В качестве добавок использовались поливинилхлоридная хлорированная смола, стирольно-инденная смола, оксид цинка, глицидилметакрилат и др. (таблица).

Разработанные составы акриловых клеев были разбиты на три группы (таблица).

Первая группа имеет повышенную адгезионную прочность, вторая – адгезионную и третья обладает повышенной теплостойкостью.

## **ЩОДО ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИБОРУ АРМУЮЧИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ВИКОНАННЯ РОБІТ З ПІДВИЩЕННЯ КОЛІЄСТІЙКОСТІ АСФАЛЬТОБЕТОННИХ ПОКРИТТІВ ДОРОЖНІХ ОДЯГІВ НЕЖОРСТКОГО ТИПУ**

**Жданюк В.К.**, *д-р техн. наук, проф.*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

*61002, Україна, м.Харків, вул. Петровського, 25*

*E-mail: zhdanuk@khadi.kharkov.ua*

**Гамеляк І.П.**, *д-р техн. наук*, **Циркунова К.В.**, *канд. техн. наук*

*Національний транспортний університет*

*01010, Україна, м.Київ, вул. Суворова, 1*

В процесі експлуатації на поверхні асфальтобетонного покриття дорожнього одягу можливе утворення деформацій різної форми, у тому числі колії. На кожній смузї руху можуть утворитися одна або дві колії (зовнішня, розташована в смузї накату справа за напрямом руху, а внутрішня, розташована зліва в смузї накату за напрямом руху (рис.)). Накопичення залишкових де-

формацій і структурних руйнувань може відбуватися в одному або відразу в декількох шарах дорожнього одягу. Верхній асфальтобетонний шар покриття розташований в зоні максимальних температурних впливів, сприймає найбільше навантаження від коліс транспортних засобів і найбільш схильний до колієутворення.

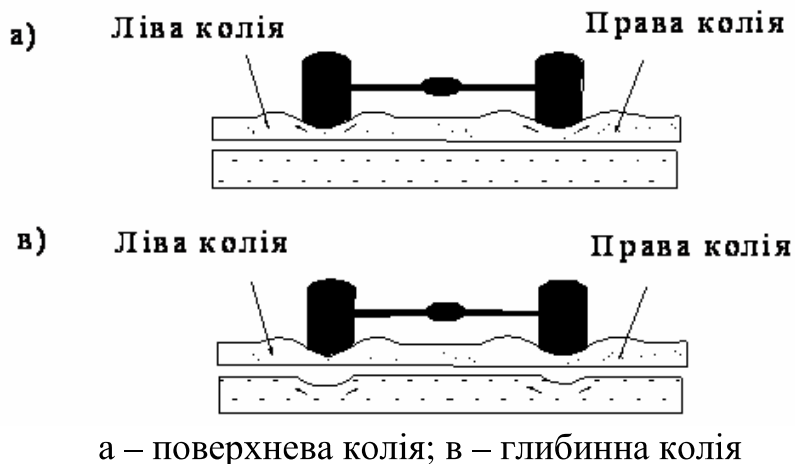


Рис. – Основні схеми утворення колії в покритті

В результаті деформації поперечного профілю проїзної частини колія може бути утворена у вигляді поглиблень по смугах накату з гребенями або без гребенів випирання. Повна глибина колії складається з висоти випору і глибини западини.

Для забезпечення підвищеної колієстійкості конструкцій дорожнього одягу нежорсткого типу при новому будівництві або ж у випадку ліквідації колійності на покриттях існуючих дорожніх одягів із заміною верхніх асфальтобетонних шарів фрезеруванням доцільно влаштовувати колієстримуючий прошарок (армуючий рулонний матеріал, що укладається між шарами покриття дорожнього одягу для підвищення його колієстійкості) з укладанням зверху них одного або двох шарів покриття з асфальтобетонних сумішей.

Колієстримуючий прошарок може виконувати свої функції при забезпеченні наступних умов:

- необхідно забезпечити міцне зчеплення армуючого матеріалу з шарами дорожнього одягу, що забезпечить перерозподілення виникаючих напружень;

- міцність армуючого матеріалу на розтяг повинна бути більшою міцності на розтяг матеріалу, що підлягає армуванню, з урахуванням впливу багаторазових короточасних силових навантажень;

- січний модуль пружності армуючого матеріалу повинен бути більшим модуля пружності матеріалу, що підлягає армуванню, інакше останній може накопичити значні залишкові деформації раніше, ніж перший сприйме та перерозполілить напруги, які виникають при багаторазових короточасних силових навантаженнях;

- показники міцності та деформативності армуючого матеріалу повинні бути стабільними як при високих, так і низьких температурах, при одночасному впливі на них агресивних середовищ в процесі експлуатації;

- коефіцієнти температурного розширення армуючого та армованого матеріалу повинні мати близькі значення, що забезпечить стабільне значення показника міцності зчеплення між ними при різних температурах;

- армуючий матеріал повинен характеризуватись низьким показником повзучості, що забезпечить сприйняття напружень при тривалому впливі статичних навантажень.

Вибір виду армуючого матеріалу на етапі конструювання колієстійкого дорожнього одягу необхідно здійснювати шляхом оцінки показника колієстримуєчої здатності прошарку з армуючого матеріалу з урахуванням вартості армуючого матеріалу. При цьому очікуваний від армування результат повинен полягати в максимальному підвищенні колієстійкості армованого матеріалу при мінімальній вартості армуючого матеріалу.

Рекомендується дотримуватись співвідношення між крупністю зерен щебеню в складі асфальтобетонної суміші, що укладається зверху колієстримуєчої прошарку, та розміром чарунок в армуючому матеріалі, яке визначається за формулою:

$$0,5 (d + D) < 1,5 A, \quad (1)$$

де  $d$  – найменший номінальний розмір зерен щебеню в асфальтобетоні;

$D$  – найбільший номінальний розмір зерен щебеню в асфальтобетоні;

$A$  – середній розмір чарунок в армуючому матеріалі (середнє між розміром чарунки вздовж та поперек полотна, мм).

Ґрунтуючись на результатах експериментальних досліджень, виконаних раніше [1,2], рекомендується для підвищення стійкості асфальтобетонних покриттів до утворення колії застосовувати армуючі ґратки з відносним подовженням при розриві не більше ніж (3-5) %.

Спроможність армуючого матеріалу збільшувати колієстійкість асфальтобетонних шарів покриттів дорожнього одягу рекомендується визначати за показником колієстримуєчої здатності ( $\Pi_{кз}$ ) та показником ефективності конструкторсько-технологічного рішення ( $\Pi_E$ ). Показник колієстримуєчої здатності прошарку з будь-якого армуючого матеріалу необхідно визначати за формулою:

$$\Pi_{кз} = (h_1 - h_2), \quad (2)$$

де  $h_1$  – показник глибини колії в не армованому асфальтобетоні (визначається згідно з СОУ 45.2-00018112-039);  $h_2$  – показник глибини колії в армованому асфальтобетоні (визначається згідно з СОУ 45.2-00018112-039).

Ефективним вважається армуючий матеріал, який забезпечує найбільше значення показника колієстримуєчої здатності ( $\Pi_{кз}$ ) прошарку.

Показник ефективності конструкторсько-технологічного рішення визначається за формулою:

$$P_E = P_{K3} / S_2 - S_1, \quad (3)$$

де  $P_{K3}$  – показник колієстримуючої здатності прошарку;  $S_2$  – кошторисна вартість влаштування  $1 \text{ м}^2$  конструкції дорожнього одягу з колієстримуючим прошарком;  $S_1$  – кошторисна вартість влаштування  $1 \text{ м}^2$  конструкції дорожнього одягу без колієстримуючого прошарку.

Ефективним вважається конструкторсько-технологічне рішення, яке забезпечує найбільше значення показника ефективності.

Розрахунок конструкції дорожнього одягу, що армований полімерною ґраткою або ґраткою із неорганічних волокон (скляні, базальтові, діабазові і т.п.), для нового будівництва слід виконувати відповідно до вимог ВБН В.2.3-218-186 та МР-218-02070915-232. Розрахунок конструкції дорожнього одягу армованої ґратками при реконструкції та ремонті виконується згідно ВБН В.2.3-218-544. Розрахунок конструкцій дорожнього одягу армованого металевою ґраткою виконують за методом скінчених елементів за спеціально адаптованими програмами, які моделюють просторову роботу прошарку ґратки і тонкошарового покриття з литих емульсійно-мінеральних сумішей.

Розраховані конструкції дорожнього одягу повинні відповідати вимогам за всіма критеріями граничного стану з урахуванням заданого рівня надійності. Отримані варіанти рівномірних конструкцій дорожнього одягу повинні оцінюватись за економічними показниками з вибором оптимального варіанту за критеріями вартості, довговічності та надійності.

При виконанні робіт з підсилення конструкцій дорожнього одягу недопустимим є укладання армуючого матеріалу на шари основи з тріщинами з нестійкими кромками, які обламуються та викришуються в процесі виконання робіт. Роботи необхідно проводити виключно при сухій погоді. Заборонено укладати армуючий матеріал мокрим, на мокру поверхню або залишати на тривалий час без перекриття асфальтобетонним шаром.

В якості матеріалу для підґрунтовки перевагу слід віддавати бітумам та емульсіям, модифікованим полімерами.

Максимальний поздовжній похил при влаштуванні колієстримуючого прошарку не повинен перевищувати  $30 \text{ ‰}$  для автомобільних доріг I – II категорії та  $40 \text{ ‰}$  для доріг III – IV категорій.

Температура асфальтобетонної суміші, що вкладається зверху армуючого матеріалу, не повинна перевищувати допустиму температуру нагріву з врахуванням температури плавлення чи термодеструкції сировини з якої виготовлений армуючий матеріал із запасом  $15 - 20 \text{ °C}$ .

Температура повітря при укладанні асфальтобетонної суміші повинна відповідати вимогам ДБН В.2.3.4. При застосуванні емульсій модифікованих полімерами за ДСТУ Б В.2.7-129 для підґрунтовки і приклеювання армуючого матеріалу, температура повітря повинна бути не нижче ніж  $15 \text{ °C}$ , а температура поверхні шару конструкції дорожнього одягу повинна бути не нижче ніж  $10 \text{ °C}$ .

1. Жданюк В.К., Воловик О.О., Костін Д.Ю. Колієстійкість асфальтобетону армованого геосітками // Матеріали IX Міжнародної науково-технічної інтернет-

конференції «Применение пластмасс в строительстве и городском хозяйстве». – Харьков, ХНАМГ, 2010. – С. 70-71.

2. Жданюк В.К., Воловик О.О., Костін Д.Ю., Васильев Б.В. Підвищення колієстійкості конструкцій дорожніх одягів нежорсткого типу армуванням шарів покриття сітками // Збірка тез II Міжнародної науково-практичної конференції «Аеропорти – вікно в майбутнє», НАУ, 2010. – С.21.

## **СОСТАВЫ НАПОЛНИТЕЛЕЙ С МИНИМАЛЬНОЙ ПУСТОТНОСТЬЮ ДЛЯ ПОКРЫТИЙ ПОЛОВ НА ОСНОВЕ СВЯЗУЮЩЕГО ИЗ АКРИЛОВОГО ПОЛИМЕРА**

**Золотов М.С., канд. техн. наук, проф., Мороз Н.В.**

*Харьковская национальная академия городского хозяйства*

*61002, Украина, г. Харьков, ул. Революции, 12*

*E-mail: zolotov@ksame.kharkov.ua*

Проведенные исследования показали, что прочность акриловых полимеррастворов с использованием в качестве наполнителя кварцевого песка одной фракции (0,16; 0,315 или 0,63 мм) приводит к следующему. Во-первых прочность таких полимеррастворов в 1,5-2 раза выше требуемой для покрытий полов; во-вторых – к завышенному расходу связующего. Поэтому были проведены эксперименты по подбору составов наполнителя кварцевого песка фракций 5...2,5; 2,5...1,25; 1,25...0,63; 0,63...0,315 и 0,315...0,16 мм с целью получения минимальной пустотности. При этом в полимеррастворе должно быть максимальное количество наполнителя с определенным соотношением массовых частей указанных фракций кварцевого песка. Подбор состава наполнителя с наименьшей пустотностью производился с учетом методик, описанных в ГОСТ 8735 «Песок для строительных работ. Методы испытаний». Всего было исследовано 24 состава наполнителей с различным соотношением масс-частей кварцевого песка с указанной выше крупностью их зерен.

Анализ результатов экспериментальных данных показал, что наименьшей пустотностью обладают составы №№ 1...4, приведенные в таблице. Для сравнения приведен состав наполнителя одной фракции кварцевого песка 0,63 мм, пустотность которого составила 54,23%. Как видно из таблицы, подобранные составы имели пустотность в 1,25...1,4 раза ниже, чем состав одной фракции.

Это подтверждает график структурных характеристик наполнителя, построенный по экспериментальным данным. Этот график показывает также, что наименьшей пустотностью обладают составы, указанные в таблице.

С учетом подобранных составов наполнителей были разработаны составы акрилового полимерраствора для монолитных покрытий полов с пониженным расходом связующего.