

# АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ РЕМОНТУ ТРІЩИН В ДОРОЖНІХ ПОКРИТТЯХ

*Чеботаєв О.І., ст. гр. Д-36m1-20*

[chebotaev05@gmail.com](mailto:chebotaev05@gmail.com)

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

*Грищенко Т.М., ст. викладач*

[tamaragrisenko55@55gmail.com](mailto:tamaragrisenko55@55gmail.com)

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Автомобільні дороги – важлива ланка загальної транспортної системи країни, без якої неможливе функціонування жодної галузі народного господарства. Технічний стан мережі автомобільних доріг впливає на розвиток країни, характеризує економічний стан країни та соціальне становище населення.

В теперішній час дорожнє господарство України знаходиться в критичному стані, дорожнім організаціям потрібно підвищувати технічний стан та експлуатаційні якості існуючих доріг до рівня європейських країн, що потребує їх реконструкції та більш якісного утримання.

На дорожній одяг впливають безліч чинників, які призводять до появи дефектів на дорожньому покритті. Найбільш поширеним видом дефектів є тріщини. Вчасно не відремонтовані тріщини поступово перетворюються на осередок руйнування дорожнього одягу. Тріщини класифікуються по ширині на вузькі - до 5 мм, середні - 5-10 мм і широкі - 10-30 мм [1].

Основним завданням при ремонті тріщин є запобігання проникнення через них води в нижні шари дорожнього одягу. Гідроізоляція тріщин досягається за рахунок їх герметизації бітумом або спеціальними матеріалами – гумово-бітумною або бітумно-полімерної мастиками [2].

В залежності від ширини та причин утворення тріщин вибирається технологія їх ремонту та склад застосовуваного устаткування. Основним завданням при ремонті тріщин є запобігання проникнення через них води в нижні шари дорожнього одягу.

При наявності на покритті мережі дрібних тріщин, спричинених недостатньою міцністю основи, їх не закривають, а на площі, більшій зруйнованого місця, руйнують дорожнє покриття. Після цього видаляють матеріал покриття основи та підстиляючого шару і влаштовують нову основу та асфальтобетонне покриття [3, 4].

Гідроізоляція тріщин досягається за рахунок їх герметизації бітумом або спеціальними матеріалами – гумово- бітумною або бітумно-полімерною мастиками.

Для ремонту тріщин в асфальтобетонному покритті дороги можливе використання бітумної стрічки, що складається з модифікованого полімерами бітуму, змішаного із заповнювачами за певною рецептурою. Стрічка на бітумній основі використовується для ремонту швів та тріщин шириною до п'яти міліметрів, тобто там, де потрібне просте та оперативне відновлення асфальтобетонної поверхні. Вона має гарну адгезію до асфальтобетонного

покриття, еластична та добре ущільнюється. Бітумно-полімерна стрічка для ремонту тріщин без проблем накладається на стики асфальтового покриття та не допускає проникнення поверхневої води.

Сучасна промисловість виробляє величезну кількість матеріалів для герметизації та гідроізоляції тріщин і з'єднань, що виникають в результаті експлуатації та ремонтів на автомобільних дорогах. У перелік цих матеріалів входять: каучукові стрічки, бутил каучукові стрічки, бітумно-каучукові стрічки, а також бітумно-каучукові мастики. Вся продукція має відповідну упаковку, яка зручна для транспортування та забезпечує безпеку. Усі матеріали готові до використання.

Стикувальна стрічка спеціально розроблена для влаштування з'єднань гарячого асфальтобетону, з холодною кромкою фрезерованого або раніше укладеного дорожнього покриття. В результаті випробувань стикувальних з'єднань було з'ясовано, що водонасичення дорожнього полотна в місцях використання стрічки на 45 відсотків нижче, ніж у районах де стрічка не застосовувалася.

Каучукова стрічка призначена для герметичного з'єднання холодної кромки підготовленої поверхні дорожнього покриття та свіжого асфальтобетону. Перед укладанням на стрічку з одного боку наноситься спеціальний клей, що забезпечує адгезію в холодному стані або стрічка може бути самоклеюча, тому місце укладання має бути ретельно очищене від різного роду забруднень. Виготовляється стрічка шириною 10, 50, 100 міліметрів, товщиною 3 міліметри, довжиною 15 метрів (рулон).

Бутил каучукова стрічка складається з нетканого полотна, просоченого бутилкаучуком. Стрічка має високу адгезію, добре приклеюється до асфальтобетону, швидко полімеризується, довговічна. Витримує дію будь яких погодних факторів: спеку та мороз, дощ та сніг, пил та бруд. Виготовляється товщиною від 0,75 до 2 мм, шириною від 40 до 200 мм, довжиною від 15 до 25 метрів. Поставляється у рулонах.

Стрічка бітумно-каучукова складається з нафтових бітумів, каучуку, пластифікаторів і структуруючих добавок. Стрічку виготовляють шляхом екструзії у промислових умовах. Унікальність бітумної стрічки полягає в тому, що ефект герметизації відбувається в момент укладання гарячого асфальту. Виготовляється завтовшки від 5 до 8 міліметрів, шириною 50 міліметрів, довжиною від 9,5 - 10,5 метрів. Стрічка змотана в рулони та упакована у картонні коробки.

Для забезпечення якості герметизації тріщин бажано використовувати мастики гарячого застосування [4,5].

Бітумно каучукова мастика є готовою композитною сумішшю, що складається з нафтових бітумів, гумової крихти, модифікуючих полімерів і смол. Мастика перед застосуванням розігрівається, потім укладається раніше підготовлену поверхню. Мастика фасується в ємності 2 літри, 20 літрів і 41 кілограм.

В даний час як вітчизняні, так і зарубіжні фірми випускають широку гаму мастик, кращими з яких за експлуатаційними якостями є бітумно-полімерні.

- При виборі мастик необхідно орієнтуватися на їх основні властивості:
- температуру розм'якшення, яка в окремих марок становить +100 ° С;
  - температуру крихкості (до -50 ° С);
  - відносне подовження (до 150% при температурі +20 ° С);
  - еластичність (до 95%).

Якість герметизації тріщин залежить від правильного вибору технології робіт і обладнання яке використовується.

Тріщини шириною до 5 мм очищають продуванням стисненим повітрям, просушують, прогрівають до температури не менше 80 ° С і заповнюють бітумною емульсією або мастикою з високою проникаючою здатністю.

При ремонті середніх і широких тріщин, якщо тріщина має зруйновані кромки, ремонт повинен починатися з розширення її верхньої частини з утворенням камери, в якій забезпечується оптимальна робота герметизуючого матеріалу на розтяг в період розкриття тріщини. Ширина камери повинна бути не менше зони руйнування кромки тріщини (12-20 мм), співвідношення її ширини і глибини приймається 1:1.

Якщо кромки тріщини не піддавалися руйнації її герметизують без її розкриття.

Для забезпечення якісної герметизації тріщин велика увага приділяється проведенню робіт з очищення та просушування тріщини, з метою забезпечення потрібного зчеплення герметика зі стінками необробленої тріщини або відфрезерованої камери.

При ремонті цементобетонних покриттів для поліпшення адгезії виконують підgruntовку стінок відфрезерованої камери праймером – малов'язкою плівкоутворюючою (склеюючою) рідиною.

З характерних для асфальтобетонного покриття пошкоджень найбільш небезпечні поперечні тріщини. Утворення тріщин відбувається внаслідок скорочення (при охолодженні) їх розмірів, або при прогині покриття, викликаному в основному деформацією основи і земляного полотна. Тріщини виникають втому випадку, якщо гранично можливе для даного покриття розтягнення і подовження при даних температурах і навантаженні являється недостатнім для запобігання виникаючим критичним напруженням в покритті, які перевищують його опір розриву.

Для асфальтобетонних покриттів більш доцільно використовувати прогрівання зони тріщини до температури, при якій відбувається виділення в'язучого з асфальтобетону на стінках тріщини, яке збільшує міцність зчеплення герметика зі стінками.

Мастика нагрівається до температури 150-180 ° С, після чого подається у влаштовану камеру або безпосередньо в порожнину тріщини.

На автомобільних дорогах з не високою інтенсивністю руху після герметизації тріщини, або одночасно з заливкою на поверхні покриття в зоні тріщини влаштовують пластир шириною 6-10 см і товщиною 1-3 мм що дозволяє зміцнити кромки тріщини і запобігти їх руйнування.

Завершальною операцією технології ремонту тріщин є присипка загерметизованої тріщини подрібненим сухим піском фракції 3-5 мм, близьким

за кольором основного мінерального матеріалу покриття для відновлення загальної текстури і шорсткості покриття, а також запобігає налипанню мастики на колеса автомобіля.

Технологічний процес санації тріщин повинен бути практично безперервним. Операції очищення від пилу і бруду, просушування, прогріву і заливання тріщин повинні переходити одна в іншу при мінімальному розриві за часом.

Надійність і довговічність покриттів визначається не тільки конструктивними рішеннями і застосованими технологіями будівництва, а й кліматичними умовами району.

З усього розмаїття кліматичних факторів, що впливають на стан покриттів, величезне значення пов'язане з впливом води в конструкціях підстав. Відомо, що вода може потрапляти двома шляхами: з ґрунтовими водами і з атмосферними опадами.

На більшій частині території України 70-80 відсотків всієї води під покриття потрапляє з поверхні. Виходячи з цього необхідно максимально виключити проникнення атмосферних опадів (води) в основу покриттів, а це перш за все залежить від якості проведених робіт з герметизації швів і тріщин.

Тому сучасна технологія по санації тріщин пропонує «Обробити» і «Залити», вважаючи цей метод необхідним і правильним.

Перш за все, необхідно «обробити тріщину». Співвідношення ширини і глибини резервуара повинно бути в межах 1:1 або 1:2. Найбільш оптимальний перетин 1:1. Слід зазначити, що для тріщин шириною більше 5 см застосовується технологія санування струменевим методом або використання литих сумішей.

Обробляючи тріщину, прибирається зруйнований (окислений) шар асфальтобетону (бетону), що надалі сприятливо позначиться на адгезії.

Гумово-бітумна мастика повинна добре «приклеїтися» до вертикальних стінок резервуара. Тільки в цьому випадку мастика в повному обсязі виконує свої задані функції і існує гарантія від проникнення в тріщину вологи. Далі оброблену тріщину необхідно очистити від пилу і «випарувати вологу», після цього тріщина заливається гумово-бітумною мастикою або полімер-бітумним герметиком. В якості рекомендації пропонується заливати шви і тріщини в комбінації - «резервуар» або «резервуар-надслойка», триступінчатим методом, з наступними видами робіт:

- Оброблення тріщини і надання їй правильної геометричної форми
- Очищення та просушування розчиненою тріщини від вологи.
- Заливка розчиненою тріщини гумово-бітумною мастикою під тиском.

Рекомендований метод дозволить значно збільшити працездатність санірованої тріщини або шва. При дотриманні технології життєздатність мастики може досягати 5-7 років. Такий термін служби герметика значно економить витрати на щорічне утримання покриття і є достатнім економічним обґрунтуванням стосовно практикуючого щорічного заливання швів і тріщин неякісними бітумними сумішами.

Усі описані технології, поза сумнівом, мають право на існування. Який спосіб виявиться найбільш ефективним, вирішується окремо для кожного конкретного випадку.

### Література

1. Кияшко И.В., Белик В.В. “Причины образования и негативного влияния трещин в асфальтобетонных покрытиях”. – Харьков.: ХНАДУ, 2001.
2. ДСТУ Б В.2.7-136:2016 Матеріали для герметизації швів і тріщин в покриттях дорожніх одягів автомобільних доріг. Загальні технічні вимоги. [Чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2016. 15 с.
3. П-Г.1-218-113:2009 Технічні правила ремонту та утримання автомобільних доріг загального користування України. – К., 2009
4. ДСТУ 8873:2019 Автомобільні дороги. Настанова з герметизації тріщин. [Чинний від 2020-07-01]. Вид. офіц. 2019. 12 с.
5. Р В. 3.2-02071168-825:2013 Рекомендації щодо технологій ремонту тріщин в асфальтобетонних покриттях дорожніх одягів з використанням бітумно -полімерних мастик або герметиків. [Чинний від 2013-11-04]. Вид. офіц. Харків : Видавництво Укравтодор, 2013. 11 с.