

УДК 691.58

## ГІДРОІЗОЛЯЦІЯ МОСТОВОГО ПОЛОТНА АВТОДОРОЖНІХ МОСТІВ

*заступник директора Кучук І.П.*

*Структурний підрозділ Придніпровської залізниці*

**Актуальність проблеми.** Статистичні дані дорожніх організацій України свідчать про незадовільний стан покриттів, шарів дорожнього одягу у зонах об'єднання з водовідвідними трубами, а також шарів гідроізоляції. Ці дані показали, що відсоток мостів та шляхопроводів України, що вимагають ремонту проїжджої частини і гідроізоляції, складає в середньому 60 – 70 %.

У зв'язку з тим, що в процесі експлуатації над шаром гідроізоляційного матеріалу може накопичуватися волога, що має руйнівну вплив на неї, з 80-х років почали використовуватися так звані пародренажні системи, призначені для відведення конденсату з середини конструкції дорожнього одягу, як з верхньої поверхні шару гідроізоляції, так і знизу. Поверх ізоляції укладається нетканий матеріал водовідведення, який адсорбує вологу, і відводить її через спеціальні трубки, встановлені у відповідних місцях. Відомі також пародренажні системи, розроблені у Болгарії. Вони складаються з двох незалежних пародренажних систем, які знаходяться зверху та знизу шарів гідроізоляції. На мостах Росії останнім часом використовуються дренажні системи проїжджої частини, розроблені СоюздорНДЦ. Аналіз і узагальнення літературних даних вказує на те, що використання дренажу обов'язкове при влаштуванні гідроізоляції та покриттів з литих асфальтобетонних сумішей, які укладають при досить високих температурах.

Зони тротуарів автодорожніх мостів при використанні збірних типових залізобетонних блоків із значною кількістю стиків є місцями інтенсивного проникання вологи до елементів пролітних будов. Виконаний аналіз різних проектних рішень дозволяє констатувати, що у передових Європейських країнах вже давно при новому будівництві та при реконструкції мостового полотна використовуються монолітні конструкції тротуарів. В країнах Західної Європи поширена високопродуктивна технологія спорудження монолітних тротуарів, парпетів, бар'єрів безпеки, лотків водовідведення. Вказана технологія забезпечує довговічність конструкції та зниження вартості будівництва і витрат ручної праці, що підтверджує її перевагу над технологією будівництва вказаних елементів із збірного залізобетону.

Однією з причин обмеженого влаштування монолітних тротуарів в Україні є відсутність сучасних вітчизняних машин для їх укладання. За кордоном використовують, в основному, два методи укладання бетонної суміші при влаштуванні монолітних тротуарів: метод вібраційного формування в ковзній опалубці та метод видавлювання матеріалу у форму (прес машини).

**Викладення основного матеріалу.** Стійкість бетону проти корозії, а також вибір відповідних видів гідроізоляційних робіт, більшою мірою залежать від якості бетонної суміші та стабільності її основних показників.

Для мостових конструкцій рекомендується використання бетонної суміші з показником осідання стандартного конуса не більше 2,5 см. Для підвищення довговічності елементів мостів, до цементобетонних сумішей пропонується велика кількість різних добавок, що забезпечують водонепроникність та морозостійкість.

При укладанні тротуарів ефективним може бути використання спеціальних тканих сіток (TENAX RF1, RF2, C-FLEX) для додаткового армування бетону. Особливостями згаданих сіток є хімічна інертність, підвищені показники гнучкості та міцності внаслідок орієнтації волокон в двох напрямках в процесі їх виготовлення. Широке розповсюдження в країнах Західної Європи, США та Канаді має полімерне покриття тротуарів. Високоєфективною є гідроізоляція з використанням матеріалу Aquaflin-2K виробництва фірми Schomburg [1] та інші матеріали, які утворюють водонепроникну плівку на поверхні бетону (комерційна назва RIVALKOLL FM7, TIPOX INS, ANTIZOL ER ), а також аерозольні матеріали на основі воску.

Аналіз та узагальнення літературних даних про матеріали для гідроізоляції залізобетонних мостів, дозволяє розділити їх на рулонні, обмазувальні та проникаючої дії. Гідроізоляційні рулонні матеріали виготовляються із застосуванням бітумно-полімерних композицій на основі полімерів класу термоеластопластів або термопластів. В якості термоеластопластів найчастіше всього використовується стирол-бутадієн-стирол розгалуженої структури (SBS), в якості термопластів – атактичний поліпропілен (АПП). Використання полімерів обумовлене необхідністю отримання гідроізоляційних матеріалів, що характеризуються високою теплостійкістю. Використання такого матеріалу дозволяє укласти безпосередньо на нього литі асфальтобетонні суміші.

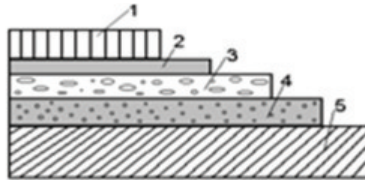
Рулонні бітумно-полімерні гідроізоляційні матеріали на ринку будівельних матеріалів України представлені як зарубіжними, так і вітчизняними фірмами. Серед зарубіжних виробників слід зазначити такі матеріали як “Poliglass”, “Dextoxema Бітумат”, “INDEX”, “Техноніколь”, “Gemite” та ін. Вітчизняні підприємства-виробники – Луцький та Славутський руберойдові заводи, фірма “Акваізол” та ін.

Обмазувальна гідроізоляція у мостобудуванні використовується, в основному, у вигляді мастик та емульсій. Відомими виробниками обмазувальної гідроізоляції є: INDEX (Італія), Determann (Німеччина), Drizoro (Іспанія), Веска (Білорусь), Леммінкайнен (Фінляндія), Sika Chemi GmbH (Німеччина), Siplast (Франція) та ін. З 1999 р. на російському ринку з'явилося нове покоління гідроізоляційних поліуретанових матеріалів Sikalastic 821 (для механізованих робіт) та Sikalastic 822 (для ручних робіт). Одна з можливих конструкцій мостового полотна з використанням вказаних гідроізоляційних матеріалів наведена на рис. 1.

У зв'язку з тим, що гідроізоляційні матеріали залізобетонних мостів працюють у специфічних умовах, основними властивостями цих матеріалів є їх теплостійкість та міцність їх зчеплення з бетонною поверхнею. Ці

показники є основними, що характеризують роботу гідроізоляційних матеріалів.

Традиційно, для підвищення гідроізоляційного захисту, а також для покращення зчеплення шару гідроізоляційного матеріалу з цементобетонною поверхнею використовується праймер (грунтовка), який представляє собою суміш бітуму та розріджувача.



*Рис.1 – Конструкція мостового полотна: 1 – шар асфальтобетону; 2 – об'єднуючий шар; 3 –гідроізоляційний шар з матеріалу Sikalastic 822; 4 – грунтовка з матеріалу Sikagard 186 з кварцовим піском; 5 - бетонна поверхня*

Експериментальні дані вказують на залежність інтенсивності структуроутворення шару грунтовки на бетонній поверхні від її кількості, виду розріджувача та в'язучого у складі грунтовки.

При збільшенні витрат грунтовки процес структуроутворення протікає довше, що пов'язано із збільшенням товщини плівки.

Встановлено, що використання гасу в якості розріджувача забезпечує найдовший період формування структури шару грунтовки. Цей процес протікає швидше при використанні грунтовки, приготованої на основі бензину. Середнє положення по швидкості структуроутворення займає грунтовка, до складу якої входить суміш гасу з бензином. Присутність у складі грунтовки полімерного модифікатора дещо збільшує період формування структури шару грунтовки на бетонній поверхні. Це пов'язано з більшою в'язкістю матеріалу і, відповідно, повільним темпом випаровування розріджувача.

Для дослідження міцності зчеплення гідроізоляційного матеріалу з бетонною поверхнею використовувався рулонний гідроізоляційний матеріал "Техноеластомст Б", цементобетонні балочки розміром 4x4x16 см, грунтовки на основі бітуму БНД 60/90 з добавкою розріджувача у вигляді суміші гасу та бензину у співвідношенні 1:1. Співвідношення бітуму та розріджувача становило 1:3.

Міцність зчеплення визначали за величиною розривного зусилля, яке виникало, при відриві рулонного гідроізоляційного матеріалу за допомогою розривної машини. Швидкість прикладання навантаження становила 30 мм/хв. Температура випробування становила 20<sup>0</sup>С. Попередньо виконували наплавлення рулонного гідроізоляційного матеріалу на одну з граней зразків-балочок. Поверхні зразків-балочок перед наплавленням були оброблені

грунтовками різного складу. Для порівняння були використані балочки без попереднього ґрунтування. Готовий зразок-балочку закріплювали у розривній машині. Схема прикладання розривного зусилля при визначенні міцності зчеплення рулонного гідроізоляційного матеріалу з цементобетонною поверхнею наведена на рис. 2.

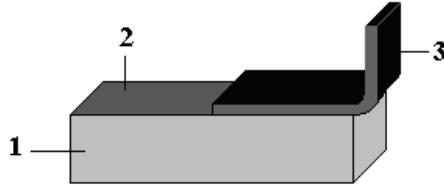


Рис. 2 – Схема визначення міцності зчеплення рулонного гідроізоляційного матеріалу з цементобетонною поверхнею: 1 – цементобетонний зразок-балочка; 2 – шар ґрунтовки; 3 – рулонний гідроізоляційний матеріал

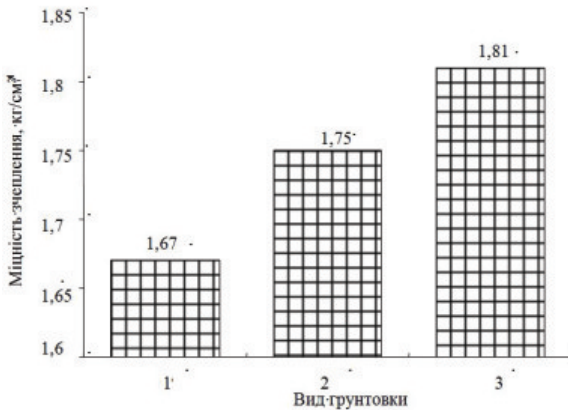


Рис. 2 – Міцність зчеплення рулонного гідроізоляційного матеріалу з поверхнею цементного бетону: 1 – без ґрунтовки; 2 – ґрунтовка на основі БНД 60/90; 3 – ґрунтовка на основі БНД 60/90 модифікованого 3 % термопластичного еластомеру

Отримані дані свідчать про те, що відсутність ґрунтовки погіршує зчеплення матеріалу, а наявність у ґрунтовці полімерного модифікатора покращує цей показник.

Для дослідження теплостійкості гідроізоляційного матеріалу використовувалися цементобетонні зразки-куби розміром 40x40x40 мм, мастика на основі бітуму БНД 60/90 з додаванням 9 % термопластичного

еластомеру та ґрунтовка на основі бітуму БНД 60/90 з добавкою гасу, як розчинника. Співвідношення бітуму та розріджувача становило 1:3.

Теплостійкість гідроізоляційної мастики визначали шляхом спостереження за поведінкою бітумно-полімерної мастики, нанесеної на вертикальну грань бетонного зразка-кубика, попередньо оброблену ґрунтовкою та без використання ґрунтовки.

Вважали, що зразок витримає випробування, якщо на поверхні з нанесеним гідроізоляційним матеріалом не спостерігалось будь-яких деформацій.

Залежність теплостійкості гідроізоляційної мастики на цементобетонних зразках від присутності ґрунтовки на їх поверхні зображена на рис. 3.

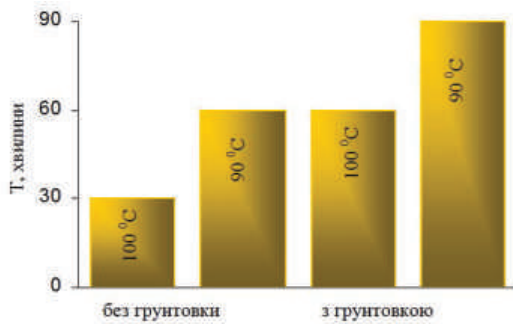


Рис. 3 – Теплостійкість гідроізоляційної мастики

Наявність ґрунтовки на поверхні цементного бетону підвищує теплостійкість гідроізоляційного матеріалу. Це можна пояснити тим, що ґрунтовка глибоко просочується у пори та капіляри цементного бетону завдяки своїй рідкій консистенції. Нанесена гідроізоляційна мастика міцно прилипає до обробленої таким складом поверхні.

### Висновки

Застосування ґрунтовок для улаштування гідроізоляції мостових споруд сприяє підвищенню їх довговічності. Шар ґрунтовки дещо підвищує міцність зчеплення гідроізоляційного матеріалу з цементобетонною поверхнею та його теплостійкість.

### ВИКОРИСТАННА ЛІТЕРАТУРА

1. Шкуратовський А. О., Коротич А. В., Поживотько О. М. Покриття тротуарів автодорожніх і міських мостів // Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. – Вип. 63, 2001. – С.285 – 288.
2. ДСТУ Б В.2.7 – 83 -99. Матеріали рулонні покрівельні та гідроізоляційні. Методи випробувань. – Київ, 1999.