

УДК 699.822:691.16+625

*Бабяк І.П., кандидат технічних наук, ст.наук.співроб.,
зав. відділу цементобетонних конструкцій
ДП “ДерждорНДІ” ім. М.П. Шульгіна
проспект Перемоги, 57, м. Київ-113, 03113
тел. +38(044) 201-08-73, (050) 419-13-96
e-mail: igorbabyak@meta.ua*

ЕФЕКТИВНА ГІДРОІЗОЛЯЦІЯ ДЛЯ ТРАНСПОРТНИХ СПОРУД, ЯКУ НАНОСЯТЬ МЕТОДОМ РОЗПИЛЮВАННЯ НАД ПОВЕРХНЕЮ, ЩО ІЗОЛЮЮТЬ

Метою роботи був аналіз показників гідроізоляційного матеріалу та технологічність його влаштування для гідроізоляції плити проїзної частини мостів та шляхопроводів.

Була поставлена задача проаналізувати показники гідроізоляційного матеріалу та технологічність його влаштування для гідроізоляції проїзної частини мостів та шляхопроводів; показати основні вимоги, відображені у розробленій технологічній карті.

Ключові слова: гідроізоляція, гідроізоляційна система, метод розпилювання, бітумна емульсія, модифікація, полімери, типова технологічна карта, вимоги до матеріалів.

Гідроізоляція є важливим елементом мостового полотна, яка суттєво визначає довговічність плити проїзної частини моста.

На жаль, більшість залізобетонних мостів і шляхопроводів вже через 10-15 років експлуатації потребують значних об'ємів ремонтних робіт. Як свідчить досвід, до основних дефектів, які впливають на довговічність споруд, в першу чергу слід віднести працездатність системи водовідводу та надійність гідроізоляційного захисту. На сьогоднішній день існує цілий ряд гідроізоляційних матеріалів, які використовують при будівництві та ремонті транспортних споруд. Це полімерні мастичні, рулонні матеріали. Також, хоча і не так поширено, застосовують гідроізоляції із щільного водонепроникного бетону. Разом з тим, виконання гідроізоляційних робіт під час ремонтів, особливо в містах, де будь-які ремонтні роботи на автомобільних дорогах спричиняють значні незручності для учасників дорожнього руху, практично завжди пов'язане із значною тривалістю виконання робіт.

Вирішенню питання гідроізоляційного захисту транспортних споруд було присвячено багато робіт ДерждорНДІ (тепер ДП “ДерждорНДІ”): розробка необхідних нормативних документів щодо вимог до гідроізоляційних матеріалів та конструкцій, перевірка властивостей існуючих на ринку України матеріалів, розробка технологічних документів з влаштування гідроізоляції та ін.

В останні роки в ДП “ДерждорНДІ” було розроблено та апробовано технологію влаштування гідроізоляційних шарів з використанням сучасних гідроізоляційних матеріалів, в тому числі і на натурних об'єктах [1].

Для влаштування гідроізоляції на автомобільних мостах та шляхопроводах з восьмидесятих років ХХ-го століття широко застосовувались обклеювальні та обмазувальні гідроізоляційні матеріали на бітумній основі, в складі яких містяться полімери чи гума, що дозволяють значно покращити фізико-механічні характеристики. Ці матеріали широко застосовуються і тепер. Разом з тим, на даний час існує технологія влаштування гідроізоляції за значно коротший термін, що, при виконанні робіт в умовах міської забудови, є пріоритетом. Це технологія розпилювання гідроізоляційного матеріалу над поверхнею, яку ізолюють. Вона дозволяє значно швидше виконати

роботи по гідроізоляції. Разом з тим, в результаті отримують безшовну гідроізоляцію, що виключає протікання гідроізоляції внаслідок неякісного приклеювання, наприклад, рулонної ізоляції.

Гідроізоляційний матеріал «Drylar» є останнім поколінням модифікації полімерами і еластомерами бітумної емульсії (рис. 1). Даний гідроізоляційний склад є дисперсною системою, яка складається з двох взаємно нерозчинних рідин (бітум-вода), з яких одна дисперсна фаза (бітум) розподілена в іншому дисперсному середовищі (воді) у вигляді дрібних частинок, покритих тонким шаром емульгатора, який забезпечує технологічну стійкість такої гідроізоляційної системи.



Рисунок 1. Гідроізоляційний матеріал «Drylar»

Гідроізоляційний матеріал «Drylar» в даний час виготовляється відповідно до ТУ 2263-001-86547222-2009 (Росія). Найближча країна постачальник цього матеріалу на даний час – Росія. Розроблено гідроізоляційний матеріал «Drylar» в Канаді. ДП «ДерждорНДІ» провів випробування гідроізоляційного матеріалу «Drylar» на відповідність показників вимогам відповідних діючих в Україні нормативних документів. Було проведено дослідження гідроізоляційної системи - конструкції мембранного типу виробництва «Ліквід Раббер Раша Інк.» (Росія) 9 мм завтовшки, що складалася з:

- гідроізоляційної мембрани «Drylar» (нижній шар);
- склотканини теплоізоляційної чорного кольору (виробництва ТОВ «Судогодская изоляция» (Росія) за російськими ТУ 5952-002-81564428-2007);
- гідроізоляційної мембрани «Drylar» (верхній шар);
- склотканини теплоізоляційної білого кольору (виробництва ТОВ «Судогодская изоляция» (Росія) за російськими ТУ 5952-002-81564428-2007).

Така конструкція є армованою гідроізоляційною мембраною.

Результати досліджень наведено в таблиці 1.

Результати випробувань зразків гідроізоляційної конструкції мембранного типу виробництва «Ліквід Раббер Раша Інк.» (Росія) 9 мм завтовшки, яка складається з: гідроізоляційної мембрани «Drylar»; склотканини чорного кольору (виробництва ТОВ «Судогодская изоляция» (Росія) за російськими ТУ 5952-002-81564428-2007); гідроізоляційної мембрани «Drylar»; склотканини теплоізоляційної білого кольору (виробництва ТОВ «Судогодская изоляция» (Росія) за російськими ТУ 5952-002-81564428-2007) показали, що дана гідроізоляційна система відповідає вимогам ГБН В.2.3-218-003-2010.

Таблиця 1

Результати досліджень гідроізоляційної системи - конструкції мембранного типу виробництва «Ліквід Раббер Раша Інк.»

№ п/п	Найменування показника	Величина показника	Вимоги нормативних документів
1	2	3	4
1	Розривна сила при розтягуванні в сухому стані, Н		
	- уздовж рулону	908,3	563,0, не менше
	- поперек рулону	906,7	563,0, не менше
2	Відносне подовження при розтягуванні в сухому стані, %		
	- уздовж рулону	25	20, не менше
	- поперек рулону	21	20, не менше
3	Розривна сила при розтягуванні в водонасиченому стані, Н		
	- уздовж рулону	888,3	563,0, не менше
	- поперек рулону	998,3	563,0, не менше
4	Відносне подовження при розтягуванні в водонасиченому стані, %		
	- уздовж рулону	22	20, не менше
	- поперек рулону	23	20, не менше
5	Розривна сила при розтягуванні в насиченому 5% водяним розчином хлористого натрію стані, Н		
	- уздовж рулону	910,0	563,0, не менше
	- поперек рулону	988,3	563,0, не менше
6	Відносне подовження при розтягуванні в насиченому 5% водяним розчином хлористого натрію с, %		
	- уздовж рулону	20,	20, не менше
	- поперек рулону	20,	20, не менше
7	Теплостійкість в електрошафі при нагріванні протягом 2 год, °С	80	80, не менше
8	Гнучкість на стрижні діаметром 20 мм, °С	Мінус 15	Мінус 15, не більше
9	Водопоглинання протягом 24 годин,% по масі	0,4	1,0, не більше
10	Морозостійкість (зміна водонепроникності та водопоглинання протягом випробування, що відповідає морозостійкості бетону F 200), %:		
	зміна розривної сили при розтягуванні, %:		10, не більше
	- уздовж рулону	10	
	- поперек рулону	6	
	зміна відносного подовження, %:		10, не більше
	- уздовж рулону	3	
	- поперек рулону	10	
11	Водонепроникність, МПа	0,6	0,6, не менше

БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ, ВИРОБИ ТА САНІТАРНА ТЕХНІКА

12	Температуростійкість по методиці ДерждорНДІ, °С	240	160, не менше
----	---	-----	---------------

При визначенні температуростійкості встановлено, що дана гідроізоляційна система витримує вплив температури +240 °С. Відповідно до цього, вона може бути використана для гідроізоляції проїзної частини мостів і шляхопроводів та тротуарів без улаштування захисного шару при укладанні на шар гідроізоляції покриття з асфальтобетону при температурі укладки не більше 240 °С (тобто, фактично для всіх типів асфальтобетонів).

Відповідно, для можливості використання в Україні на даний час гідроізоляційна система має всі дозвільні документи, зокрема:

- технічне свідоцтво придатності будівельних виробів для застосування;
- висновок державної санітарно – епідеміологічної експертизи;
- пожежний сертифікат.

В зв'язку із появою таких матеріалів, як гідроізоляційна мембрана “Drylar” виникла необхідність у технологічній документації на влаштування такого типу гідроізоляції для забезпечення необхідних проектних показників і надійної експлуатації.

Відповідно до цього, ДП “ДерждорНДІ” у 2011 році розробив типову технологічну карту ТК 218-03450778 - 126 (рис. 2), в якій встановлено вимоги до матеріалів, обладнання та пристосувань, а також виписано особливості виконання гідроізоляційних робіт залізобетонної плити проїзної частини автодорожніх мостів методом розпилювання із застосуванням розпилюваних холодних бітумно-полімерних композицій на водній основі (далі ХБПК на ВО), армованих (за необхідності) геотекстильними матеріалами.

В склад робіт, які передбачаються цією Технологічною картою, входять такі операції:

- очистка поверхні основи під гідроізоляційний шар від сміття та пилу;
- нанесення ґрунтувального шару;
- розпилення гідроізоляційного матеріалу;
- нанесення ґрунтувального шару (при влаштуванні армуючого шару з використанням геотекстильного матеріалу);
- влаштування армуючого шару з використанням геотекстильного матеріалу (за необхідності);
- розпилення другого шару гідроізоляційного матеріалу;
- влаштування захисного покриття з дрібнозернистого асфальтобетону;
- влаштування асфальтобетонного проектного покриття.

Відповідно до ТК 218-03450778 - 126, матеріали, які застосовують для влаштування гідроізоляції, повинні бути сертифіковані на території України відповідно до стандартних технічних умов на даний вид матеріалу або мати технічне свідоцтво відповідності (видане Мінрегіоном України), мати паспорт на кожну партію, яка поставляється, мати пожежний та гігієнічний сертифікати.

Нижче подано деякі вимоги, відображені у даній технологічній карті.

У разі перевищення строків гарантійного зберігання матеріалів слід провести лабораторні випробування і встановити відповідність отриманих показників вимогам ТУ виробника.

Матеріали, необхідні для виконання робіт по гідроізоляційному захисту, повинні бути зосереджені на об'єкті в кількості, необхідній для виконання всього об'єму робіт без перерв. Таким чином забезпечується суцільність гідроізоляції та відсутність швів.

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ УКРАЇНИ
(УКРАВТОДОР)
Державне підприємство

«Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М.П.Шульгіна»

ДерждорНДІ

РЕКОМЕНДОВАНО

науково-технічною радою
Державної служби автомобільних доріг
України (Укравтодор)
Протокол від «__» _____ 2011 р.

№ _____

Рекомендовано науково-технічною радою
ДерждорНДІ
Протокол від «__» _____ 2011 р.

№ _____

ТИПОВА ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА
на влаштування гідроізоляції плити проїзної частини мостів методом розпилювання
ТК 218-03450778 - 126:2011

ПОГОДЖЕНО

Начальник Управління науково-технічної
політики Укравтодору

_____ О.Є.Крижанівський
“__” _____ 2011 р.

Директор Департаменту
автомобільних доріг

_____ О.В. Сухоносів
“__” _____ 2011 р.

Начальник відділу стандартизації та
метрології ДерждорНДІ

_____ О.В. Мозговий
“__” _____ 2011 р.

РОЗРОБЛЕНО

Директор ДерждорНДІ

_____ В.М. Нагайчук
“__” _____ 2011 р.

Завідувач відділу цементобетонних
конструкцій ДерждорНДІ

_____ І.П. Бабяк
“__” _____ 2011 р.

Київ
2011

Рисунок 2. Типова технологічна карта ТК 218-03450778 - 126

Для армування шару гідроізоляційного матеріалу використовують геотекстильний матеріал з температурою розм'якшення не менше ніж 160 °С, товщиною не менше ніж 0,7 мм, вагою на одиницю поверхні не менше ніж 150 г/м².

Щоб запобігти пошкодженню гідроізоляції від дії температури, механічних пошкоджень при проїзді технологічного автотранспорту та при укладанні асфальтобетонної суміші, передбачається виконання підґрунтовки матеріалом, що відповідає вимогам ДСТУ Б В.2.7-129 і є сумісним з гідроізоляційним матеріалом (норми витрати від 200 г/м² до 400 г/м²), після чого укладається геотекстильний матеріал (вага на одиницю поверхні – від 150 г/м² до 200 г/м²).

Загальна товщина двох шарів гідроізоляційного матеріалу, який наносять розпиленням, повинна складати не менше ніж 3,0 мм, при цьому товщина одного шару – не менше ніж 1,5 мм.

Бітумні та полімерні матеріали для ХБПК на ВО з метою запобігання погіршенню властивостей повинні зберігатись при плюсових температурах (не нижче ніж плюс 5 °С).

Гідроізоляційні роботи слід виконувати при температурі повітря не нижче ніж плюс 5 °С. В разі необхідності можливо виконання робіт при температурі повітря нижче ніж плюс 5 °С під покриттям збірно-розбірних тепляків згідно з ДБН В. 2.3-20.

Гідроізоляційне покриття влаштовують після досягнення бетоном міцності не менше ніж 80 % від проектної та вологості не більше ніж 4 % задля уникнення пароутворення при укладанні гарячої асфальтобетонної суміші.

Роботи з нанесення гідроізоляційного покриття слід виконувати в безвітряну погоду, а у разі слабкого вітру таким чином, щоб люди і засоби механізації перебували з навітряного боку.

При влаштуванні гідроізоляційного покриття на мостах і шляхопроводах мають бути виконані, в першу чергу, роботи по монтажу компенсаторів, водовідвідних трубок, закладних елементів бар'єрного та перильного огороження або їх елементів, елементів кріплення тротуарних блоків та інших деталей, які можуть перетинати гідроізоляційне покриття.

Поверхню залізобетонної плити слід ретельно очистити від бруду, сміття та обезпилити продувкою стисненим повітрям.

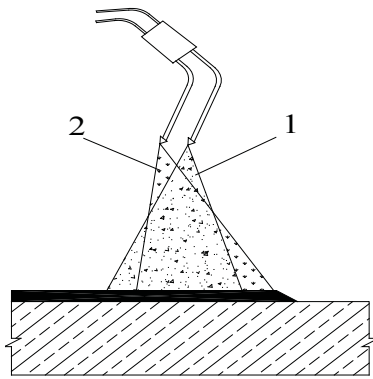
Нанесення ґрунтовки та гідроізоляційного матеріалу здійснюється шляхом безповітряного розпилення механізованим способом з використанням спеціальної установки, яка складається з:

- автономного приводу (двигуна внутрішнього згорання);
- двох шестерінчастих насосів;
- двох шлангів завдовжки 20 метрів (на котушках);
- двох шлангів завдовжки 40 метрів;
- розпилювача;
- комплекту водонапірної і всмоктувальної арматури.

Ґрунтування бетонної поверхні здійснюють ґрунтовкою з в'язкістю 30 с - 40 с. Можуть бути використані ґрунтовки, рекомендовані виробником ХБПК на ВО.

Гідроізоляційний матеріал наносять через (1,0 - 2,0) години після ґрунтування (в залежності від погодних умов), але не пізніше ніж через 16 годин.

Шар гідроізоляційного матеріалу утворюється шляхом холодного розпилювання над поверхнею, що ізолюється, двох складових частин мастики з двох форсунок спеціальної установки. Нанесення гідроізоляційного шару можливо тільки механізованим шляхом при одночасному розпиленні з двох форсунок, які розташовані під певним кутом одна відносно іншої (рис. 3). Гідроізоляційний шар утворюється на поверхні тільки при суміщенні в струмені бітумно-полімерної емульсії і коагулянта при розпиленні з двох спарених форсунок. Коагуляція диспергованого матеріалу відбувається майже миттєво.



1 - бітумно-полімерна емульсія; 2 - коагулянт

Рисунок 3 – Схема факельного розпилення гідроізоляційного матеріалу ХБПК на ВО

Висновок

1. Результати випробувань показали, що зразки гідроізоляційної конструкції мембранного типу виробництва «Ликвид Раббер Раша Инк.» (Росія) 9 мм завтовшки, що складається з: гідроізоляційної мембрани “Drylar”; склотканини чорного кольору (виробництва ТОВ «Судогодская изоляция» (Росія) за російськими ТУ 5952-002-81564428-2007); гідроізоляційної мембрани “Drylar”; склотканини теплоізоляційної білого кольору (виробництва ТОВ «Судогодская изоляция» (Росія) за російськими ТУ 5952-002-81564428-2007) відповідає вимогам ГБН В.2.3-218-003-2010.

2. Зазначена гідроізоляційна конструкція мембранного типу з фізико-механічними параметрами не нижчими, ніж вказані в таблиці 1, може бути використана для гідроізоляції проїзної частини мостів і шляхопроводів та тротуарів без улаштування захисного шару при укладанні на шар гідроізоляції покриття з асфальтобетону при температурі укладки не більше 240 °С.

3. Розроблена ДП “ДерждорНДІ” типова технологічна карта ТК 218-03450778 - 126, в якій встановлено вимоги до матеріалів, обладнання та пристосувань, а також вписано особливості виконання гідроізоляційних робіт залізобетонної плити проїзної частини автодорожніх мостів методом розпилювання із застосуванням розпилюваних холодних бітумно-полімерних композицій на водній основі (далі ХБПК на ВО), армованих (за необхідності) геотекстильними матеріалами, дозволяє влаштовувати гідроізоляцію даного типу із забезпеченням проектних показників гідроізоляційного захисту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Коваль П.М., Бабяк І.П., Мозговий В.В., Онищенко А.М. Натурне експериментальне визначення властивостей гідроізоляційних матеріалів в умовах будівництва подільського мостового переходу через р. Дніпро в м.Києві.

2. ГБН В.2.3-218-003:2010. “ Споруди транспорту. Технологія улаштування гідроізоляції проїзної частини автодорожніх мостів і шляхопроводів із застосуванням полімерних матеріалів та водонепроникного бетону ”.

3. ТК 218-03450778 - 126:2011 Типова технологічна карта на влаштування гідроізоляції плити проїзної частини мостів методом розпилювання.

4. ДСТУ Б В.2.7-129 Будівельні матеріали. Емульсії бітумні дорожні. Технічні умови.

5. ДБН В. 2.3-20-2008 Мости та труби. Виконання та приймання робіт.

УДК 699.822:691.16+625

ЭФФЕКТИВНЫЕ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ ДЛЯ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ, НАНОСИМЫЕ МЕТОДОМ РАСПЫЛЕНИЯ НАД ИЗОЛИРУЕМОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

© Бабяк И.П.

Целью работы был анализ показателей гидроизоляционного материала и технологичность его устройства для гидроизоляции плиты проезжей части мостов и путепроводов.

Была поставлена задача проанализировать показатели гидроизоляционного материала и технологичность его устройства для гидроизоляции проезжей части мостов и путепроводов; показать основные требования, отображенные в разработанной технологической карте.

Ключевые слова: гидроизоляция, гидроизоляционная система, метод распыления, битумная эмульсия, модификация, полимеры, типовая технологическая карта, требования к материалам.

UDC 699.822:691.16+625

EFFECTIVE WATERPROOFING FOR TRANSPORTATION FACILITIES, APPLIED BY SPRAYING ON THE INSULATED SURFACE

© Babyak I.P.

The purpose of job was the assaying of experience of use of materials and processibility for a waterproofing of a slab of a part of bridges and overpasses.

The task delivered to show the characteristics of waterproofing materials and processibility of its setting for a waterproofing span of a part of bridges and overpasses, to show the basic requirements are reflected in the technological map.

Keywords: waterproofing, waterproofing system, method of spraying, bitumen emulsion, modification, polymers, typical card technology, the requirements for materials.