

## **ВПЛИВ НАПОВНЮВАЧА НА АДГЕЗІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОЛІМЕРЦЕМЕНТНИХ ГІДРОІЗОЛЯЦІЙНИХ КОМПОЗИЦІЙ ПРОНИКАЮЧОЇ ДІЇ**

**Ареф'єва М.Г., Михайловський В.С., канд. техн. наук, проф.**  
*Київський національний університет будівництва і архітектури*  
*03037, Україна, м.Київ, просп. Повітрофлотський, 31*

Серед гідроізоляційних матеріалів особливу нішу займають полімерцементні матеріали проникаючої кристалізаційної дії. Вони наносяться на вологу поверхню бетону вже через 1-2 доби після бетонування конструкцій. Гідроізоляція з даного типу матеріалів повинна виконувати притаманні їй функції в певних умовах експлуатації протягом необхідного часу, мати максимально можливий та близький до бетонних і залізобетонних будівельних конструкцій строк служби [1].

Аналіз матеріалів по дослідженню основних властивостей захисних покриттів [2-4], в тому числі і гідроізоляційних полімерцементних проникаючої дії, дозволяє в якості критеріїв вибрати такі важливі характеристики як адгезія до основи, дифузійна проникність, хімічна стійкість, тріщиностійкість, водонепроникність та морозостійкість.

Захисні властивості таких матеріалів залежать від величини адгезії по відношенню до захищаємої бетонної поверхні, яка характеризується певними показниками шорсткості. При оцінці адгезійних властивостей захисних покриттів найбільший інтерес представляють дві групи факторів: фактори, які забезпечують адгезійну міцність (адгезійні зв'язки при контакті матеріалу з поверхнею, продовженість контакту, значення показника шорсткості і т.п.) і необхідні зусилля для порушення адгезійного з'єднання, які залежать від умов експлуатації захисних покриттів (температури, дії агресивних середовищ, тривалості дії навантажень та інше). При цьому основною вимогою до методів визначення адгезії є кількісна оцінка поверхневої взаємодії покриття з підкладом, яку найбільш раціонально можна визначити за допомогою нормального силового відриву (ГОСТ 28574-90).

В залежності від типу та марки нлівкоутворюючого матеріалу, сила зчеплення покриття з бетонною основою змінюється в широкому діапазоні. Оцінити ефективність систем проникаючої дії можливо по показнику величини адгезії покриття до основи, який визначається методом силового відриву, і по рекомендаціям НДІЗБ (Росія) цей показник повинен бути не менше 0,6 МПа [3].

Тому метою даної роботи є вивчення впливу та природи наповнювача на адгезійні властивості полімерцементних гідроізоляційних композицій проникаючої дії.

Для отримання гідроізоляційних композицій, у якості в'язучої речовини використовували портландцемент марки 500; проникаючої та модифікуючої добавки – стирол-акриловий полімер ХZ 91930 виробництва американської

компанії "Dow"; наповнювачів – мелений до  $S_{\text{пит}}=300 \text{ м}^2/\text{кг}$  і фракційований (фр. < 0-0,6 мм) кварцовий пісок у співвідношеннях до цементу 1:1, 1:2 і 1:3.

Гідроізоляційну полімер-цементну композицію в розрахункових співвідношеннях отримували за допомогою змішувача для сухих будівельних сумішей та наносили в спеціальні форми розмірами 50x50x10 мм на підготовлену (шорсткість поверхні бетону складала величину  $R_z=125-250 \text{ мкм}$ ) й зволожену бетонну основу у віці 2-3 діб. Після затверднення гідроізоляційної суміші, на її поверхню за допомогою епоксидної смоли наклеювали металеві вкладиші розмірами 50x50x10 мм для визначення за допомогою адгезіометра показника міцності при нормальному силовому відриві.

Проникаюча дія даної композиції базувалась на наступних уявленнях: даний тип полімеру, маючи розміри міцел 120 нм, розчиняючись у воді та модифікуючи кристалогідрати цементної дисперсії, зменшує свої розміри до величин 50-80 нм, проникає у пори бетону і досягає належного плівкоутворення за температури не нижче 5°C.

Оптимізацію складу гідроізоляційної композиції виконували за допомогою двохфакторного трирівневого методу експерименту [5]. У якості варійованих факторів вибрали вміст полімеру ( $X_1$ ) та співвідношення між цементом і кварцовим піском ( $X_2$ ), зміна яких наведена в табл. 1. У якості вихідного параметру визначався тільки один показник – міцність при нормальному силовому відриві, або величина адгезії гідроізоляційної композиції до бетонної основи (табл. 2).

Таблиця 1 – Фактори варіювання

Фактори, вигляд		Рівні варіювання			Інтервал варіювання
Натуральний	Кодований	Нижній -1	Середній 0	Верхній +1	
Полімер, %	$X_1$	8	10	12	2
Ц:П, в.ч.	$X_2$	1:1	1:2	1:3	1

Таблиця 2 – Матриця планування та результат її реалізації

Фактори, вигляд				Вихідні параметри			
Кодований		Натуральний		І план		ІІ план	
$X_1$	$X_2$	Полімер, %	Ц:П, в.ч.	В/Ц	$R_n$ , МПа	В/Ц	$R_n$ , МПа
1	2	3	4	5	6	7	8
+	+	12	1:3	0,48	0,19	0,60	0,87
+	-	8	1:1	0,72	0,17	0,60	0,59
-	+	8	1:3	1,39	0,20	0,60	0,63
-	-	8	1:1	0,70	0,10	0,60	0,63
+	0	12	1:2	1,08	0,20	0,60	0,29
-	0	8	1:2	1,03	0,10	0,60	0,72

1	2	3	4	5	6	7	8
0	+	10	1:3	1,42	0,62	0,60	0,43
0	-	10	1:1	0,70	0,10	0,60	0,34
0	0	10	1:2	1,06	0,20	0,60	0,75
0	0	10	1:2	1,06	0,10	0,60	0,66
0	0	10	1:2	1,06	0,20	0,60	0,70

У результаті оптимізації отримані адекватні рівняння регресії (по критерію Фішера  $F_p^I=10,01 < F_T=19,3$ ;  $F_p^{II}=11,91 < F_T=19,3$ ) та побудовані діаграми, які характеризують вплив варійованих факторів на вихідний параметр:

$$y^I = 0,244 - 0,01x_1 + 0,077x_2 + 0,132x_{11} - 0,078x_{22} + 0,025x_1x_2$$

$$y^{II} = 0,487 - 0,007x_1 + 0,06x_2 - 0,108x_{11} - 0,01x_{22} + 0,069x_1x_2$$

Аналіз рівнянь регресії показав, що на зміну міцності при нормальному силовому відриві, в обох випадках, впливає фактор  $X_2$  та сумісна дія факторів  $X_1X_2$ .

По першому плану експеримента ізолінії максимальної міцності при нормальному відриві знаходяться в правоцентральній області факторного простору, а максимальне значення - 0,62 МПа, яке задовольняє вимогам критерію та характерне для гідроізоляційної композиції, яка вміщує 10% полімеру при співвідношенні цемент:мелений пісок 1:3 (В/Ц= 1,42). Всі інші точки плану не задовольняють вимогам критерію [3].

Після випробувань відбулося когезійне руйнування зразка складу №7. Для зразків складів №№1, 2, 5 і 9 характерний адгезійний відрив підкладу в центрі, приблизно 15-17% від площі контакту.

Максимальна міцність – 0,87 МПа характерна для гідроізоляційної композиції, яка вміщує 12% полімеру при співвідношенні Ц:П=1:3. Зразки складів №5, 7 і 8 не задовольняють вимогам критерію.

Для зразків складів №1-3, 5, 8 і 9 характерний адгезійно-когезійний тип руйнувань; для зразка складу №7 – адгезійний тип руйнувань; для зразка №6 відрив пройшов по клейовому шві.

Під час випробувань, по глибині руйнувань бетонного підкладу, можливо судити і про проникаючу дію розроблених складів гідроізоляційних полімер; цементних композицій.

У першому випадку, при застосуванні у якості наповнювача меленого кварцового піску, тах глибина відриву бетонного підкладу 1,94 мм; у другому випадку – 4,21 мм.

Подальші дослідження будуть не правлені на визначення глибини проникнення в залежності від пористості; бетонного підкладу, водопоглинання оптимальних складів полімер-цементних гідроізоляційних композицій про-

никаючої дії та визначення взаємозв'язку процесів структуроутворення с основними властивостями даного матеріалу.

Таким чином, узагальнюючи результати виконаних досліджень, можна зробити наступні узагальнення: при використанні меленого піску у співвідношенні до цементу 1:3 та полімеру в кількості 10% при В/Ц=1,42 спостерігається когезійний характер руйнування, адгезія композиції до бетонної основи становить величину 0,62 МПа та відповідає встановленому критерію; при використанні фракційованого кварцевого піску (фр. 0-0,6 мм) в областях факторного простору, які обмежені по осі  $X_1$  – кількістю полімеру від 8 до 10,4% і від 11,7 до 12%; по осі  $X_2$  – співвідношенням цементу до піску як 1:1,23 і 1,28:1,30 спостерігається когезійно-адгезійний характер руйнування, адгезія до бетонної основи становить величину 0,63-0,87 МПа та відповідає встановленому критерію; некритеріальні наступні склади гідроізоляційних полімер-цементних композицій: 8-10% полімеру при Ц:П=1:1, 12% полімеру при Ц:П=1:2, 10% полімеру при Ц:П=1:3, для цих композицій адгезія становить величину 0,29-0,59МПа.

1. Войтов А.И. Современные гидроизоляционные материалы: Справочник // Войтов А.И., Козачук В.Л., Лайкин В.В., Шкуратовский А.А. – К.: АО "Мастреа", 2002. – 192 с.

2. Гузий С.Г. Повышение коррозионной стойкости строительных металлических конструкций в агрессивных средах / Гузий С.Г., Кривенко П.В. // Журнал "Строительные материалы и изделия". – № 2(61). – 2010. – С. 17-20.

3. Степанова В.Ф. Выбор критериев оценки и основных показателей качества антикоррозионных покрытий бетона / Степанова В.Ф., Соколова С.Е., Полушкин А.Л. // Журнал "Строительные материалы". – №10. – 2000. – С. 12-13.

4. Гузий С.Г. Перспективы применения композиционных материалов на основе щелочных цементов для гидроизоляции подземных бетонных конструкций / Гузий С.Г., Суханевич М.В. // Журнал "СтройПрофиль". – №4(82). – 2010. – С. 24-26.

5. Ахназарова С.Л., Кафаров В.В. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии. - М.: Высшая школа, 1985. – 327 с.

## **ПОЛИМЕРСИЛИКАТНО-ГИПСОВОЕ СВЯЗУЮЩЕЕ (ПСГС) В СОСТАВЕ ОРГАНОКОМПОЗИТОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

**Матыева А.К.**, канд. техн. наук

*Кыргызский государственный университет строительства, транспорта и архитектуры им. Н.Исанова*

*720020, Кыргызская Республика, г. Бишкек, ул. Малдыбаева, 34б*

*E-mail: matyeva59@mail.ru*

Основным направлением экономического и социального развития в условиях энергетического кризиса в Кыргызстане и странах центральноазиатского региона является создание и развитие легких эффективных строительных материалов и экономии топливно-энергетических и материальных ресурсов, включая минимизацию тепловых потерь через ограждающие кон-