

МЕТОДИ ЗАХИСТУ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ПАЛЬ ВІД АНТИКОРОЗИЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

Нагорний М. В., к.т.н., доцент кафедри «Будівельного виробництва»

Теліченко О. І., ст. викладач кафедри «Будівельного виробництва»

Сумський національний аграрний університет, Україна

DOI: https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/30112019/6762

ARTICLE INFO

Received: 19 September 2019

Accepted: 22 November 2019

Published: 30 November 2019

KEYWORDS

concrete,
corrosion.

ABSTRACT

The methods of protection of reinforced concrete piles from aggressive influences are investigated, regularities of corrosion processes are established, efficiency of accepted methods of protection of structures is determined and properties of exposed concrete of aggressive environment are evaluated.

Citation: M. Nagorny, O. Telichenko. (2019) Methods of Protection of Reinforced Containers from Anti-Corrosion Processes. *World Science*. 11(51), Vol.1. doi: 10.31435/rsglobal_ws/30112019/6762

Copyright: © 2019 M. Nagorny, O. Telichenko. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Постановка проблеми. Будівництво багато на житлових та соціальних об'єктах. Геологічні розрізи ґрунтів показують ефективними фундаменти є з застосуванням залізобетонних паль. Слабкі та просадочні ґрунти знаходяться на глибині 7-9м. Для забезпечення несучої здатності фундаментів висотних будівель та споруд потрібно погрузити палі на глибину 10-12м. На 7-9м знаходиться сильноагресивне середовище. Якщо не застосовувати сучасні методи захисту залізобетонних паль від агресивних впливів то виникає проблема забезпечення довговічності залізобетонних паль фундаментів будівель та споруд.

Підвищення в сильноагресивних середовищах для захисту палевих конструкцій застосовують вторинний захист у вигляді обмазок, обклеювання рулонними матеріалами, паля в сорочці (металево: або поліетиленовою), просочення і т. д. [2].

Аналіз досліджень. Вивчення вітчизняного та зарубіжного досвіду з питання захисту бетону конструкцій від корозії показує, що в багатьох випадках, для забезпечення нормативної довговічності забивних залізобетонних паль, що експлуатуються в агресивних ґрунтових середовищах, досить первинного захисту [1].

Одночасно розглядається велика кількість прикладів, які свідчать про руйнування незахищених, відповідним чином, конструкцій в сильноагресивних середовищах. Аналіз цих причин показує, що ефективність захисних заходів залежить від врахування всіх особливостей роботи конструкцій.

Підвищення надійності й корозійної стійкості бетонних конструкцій в агресивних середовищах може бути досягнуто створенням корозійностійких будівельних матеріалів нового покоління з використанням економічних заводських технологій.

Натурні випробовування залізобетонних паль в різних ґрунтових умовах показують, що поверхневе покриття у процесі забивки може порушуватись під дією ударних навантажень, а також в результаті тертя об ґрунт [3]. Стан захисних покриттів після забивання оцінювати достатньо складно, оскільки затратні роботи по розкриттю фундаментів.

На думку багатьох фахівців найбільш надійним та ефективним методом захисту залізобетонних паль є просочувальна гідроізоляція.

Просочувальна гідроізоляція на цементній основі, раніше вважалась не досить ефективною, в порівнянні з полімерно-бітумними та рулонними матеріалами. З появою ефективних хімічних добавок вона сьогодні отримала широке поширення.

Механізм дії гідроізоляційних композицій обумовлений наступними чинниками: осмос, броунівський рух, реакції в твердому стані, с поверхневого натягу. При нанесенні на вологий бетон рідкого розчину сухої суміші на поверхні створюється високий хімічний потенціал, а при цьому структура бетону зберігає низький хімічний потенціал. Осмос прагне вирівняти різницю потенціалів, виникає осмотичний тиск. Завдяки, осмотичного тиску активні хімічні компоненти матеріалу мігрують глибоко в структуру бетону. Чим вища вологість порового простору бетону, тим ефективніше відбувається процес проникнення активних хімічних компонентів вглиб бетону. Це відбувається як при позитивному, так і негативному тиску води. Глибина проникне активних хімічних компонентів може досягти декількох десятків сантиметрів[4].

Проникнувши всередину структури бетону, активні хімічні компоненти вступають в реакцію з іонними компонентами кальцію і алюмінію, оксидами і солями металів, які містяться в бетон. У ході цих реакцій формуються більш складні солі, здатні взаємодіяти з водою і створювати нерозчинні кристалогідрати. Мережа цих кристалів заповнює пори, капіляри і мікротріщини шириною до 0,5 мм. При цьому кристали стають складовою частиною бетонної структури[4].

Пори в цементному камені, заповнені нерозчинними кристалами, не пропускають воду, оскільки в дію приходять сили поверхневого натягу рідин. Мережа кристалів, що заповнили капіляри, перешкоджають фільтрації води навіть при наявності високого гідростатичного тиску. При цьому бетон зберігає паропроникність.

Особливо інтенсивно завойовується ринок України гідроізоляційними матеріалами системи Пенетрон, яка поєднує в собі кілька різновидів матеріалу, кожен з яких спрямований на вирішення конкретних технологічних завдань: Пенетрон - захист від вологи та гідроізоляція бетону; Пенекрит - для затирання швів Пенеплаг - зупинки течії води під тиском; Пенетрон-Адмікс - добавка в розчин або бетон; Пенепар Репід SW45 - гідронабухаючий шнур та інші[5].

Витрата матеріалу Пенетрон в перерахунку на суху суміш при нанесенні у два шари, складає від 0,8 кг/м² до 1,1 кг/м².

Як альтернатива активним хімічним компонентам для просочування бетону використовуються: відходи виробництва хімії та нафтохімії, а саме мазут марки 100, що відповідає ГОСТ 10585-78. Вибір цього матеріалу оснований на його доступності, низькій вартості, технологічності роботи.

Аналіз накопичених даних показує, що швидкість просочення бетону органічними матеріалами визначається в першу чергу в'язкістю просочувального складу, щільністю і вологістю бетону.

Результати дослідження кінетики просочення бетону різної щільності, що отримані раніше[6], дозволили рекомендувати наступні режими просочування (табл. 1).

Таблиця 1. Режим просочення бетонів різних марок по водонепроникності

Просочувальний склад	Робоча в'язкість, с	Час просочення при водонепроникності бетону			Глибина просочення, мм
		4	6	8	
Розчин мазуту в керосині (1:2)	40-50	12	18	24	8-10

Мета та задачі дослідження. Експериментальними випробуваннями дослідити встановлення закономірностей перебігу корозійних процесів, визначення ефективності прийнятих методів захисту конструкцій та оцінювання властивостей бетону, що зазнав впливу агресивного середовища.

Результати експериментальних досліджень. Дослідження корозії бетону виконувалось на бетонних зразках, при виготовленні яких використовувався портландцемент М500, щебінь фракції 5-20 мм, річковий пісок $M_{кр} = 2,2$, вода, добавка SikaMixPlus (0,1% від маси цементу). Склад бетону наведений у таблиці 2.

Таблиця 2. Склад бетону

Склад	Витрати, кг/м ¹⁵
Щебінь фракції 5-20 мм	1100
Пісок М _ф = 2,2	600
Цемент М500	350
Вода	147
SikaMixPlus	0,35

Бетонна суміш ущільнювалась на лабораторній віброплощині із амплітудою коливань 0,4 мм, час ущільнення 2 хв.

Тепловологісна обробка бетону проводилась в лабораторній пропарочній камері при режимі 3+6+3 години при температурі 80°C із попередньою витримкою зразків протягом 12 год.

Визначення фізико-механічних характеристик бетону проводилось на зразках 15х15х15 см.

Марка по водонепроникності визначається гідно ДСТУ Б В.2.7-170:2008. Міцність бетону на стиск визначається згідно ДСТУ Б В.2.7-223:2009.

Дослідження проводились поетапно:

1. Визначення гранулометричного складу бетону, враховуючи стабілізуючу добавку SikaMixPlus.

2. Виготовлення зразків-кубиків, розміром 15х15х15 см.

3. Пришвидження набору міцності зразків (тепловологісна обробка).

4. Просочення зразків матеріалом Пенетрон та мазутом М100.

5. Перебування зразків в агресивному середовищі протягом 1 міс. (сульфатна корозія).

6. Визначення фізико-механічних характеристик зразків (міцність на стиск, водонепроникність).

Таблиця 3. Результати фізико-механічних характеристик експериментальних зразків

№ Серії	Склад РОЗЧИНУ ЗРАЗКА - КУБИКА			Обмазка-кубика		Пенетрон	мазут	Міцність на стиск, кгс/см ²	Водонепроникність, W
	Цемент,г	Пісок,г	Щебінь,г	Вода,г	SikaMixPlus				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	350	600	1100	147	0,7	-	-	305	10
2	350	600	1100	147	0,7	-	-	296	8
3	350	600	1100	147	0,7	-	-	298	8
4	350	600	1100	147	0,7	-	-	302	10
5	350	600	1100	147	0,7	+	-	287	12
6	350	600	1100	147	0,7	+	-	281	12
7	350	600	1100	147	0,7	+	-	312	14
8	350	600	1100	147	0,7	+	-	294	12
9	350	600	1100	147	0,7	-	+	209	12
10	350	600	1100	147	0,7	-	+	201	12
11	350	600	1100	147	0,7	-	+	216	14
12	350	600	1100	147	0,7	-	+	212	12

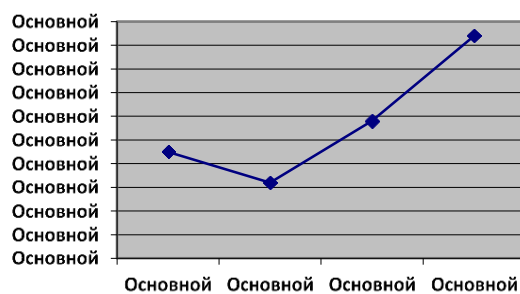
Кубики звичайні
Міцність на стиск (кгс/см)



Водонепроникність W

Рис.1. Відношення водонепроникності до міцності бетону (кубки звичайні)

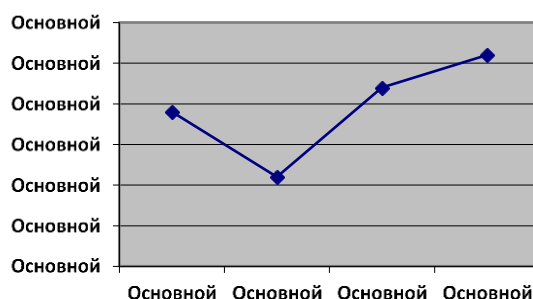
Кубики, що просочені Пенетроном
Міцність на стиск (кгс/см)



Водонепроники́вність W

Рис.2. Відношення водонепроники́вності до міцності бетону (кубики, що просоченні Пенетроном)

Кубики, що просочені мазутом
Міцність на стиск (кгс/см)



Водонепроники́вність W

Рис.3. Відношення водонепроники́вності до міцності бетону (кубики, що просоченні мазутом)

Висновки. При аналізі досліджень був введений коефіцієнт $K_{сер}$, який визначає відношення міцності зразків до їх водонепроники́вності, тому з рис. 1-3 визначили, що для кубиків, що просочені мазутом $K_{3сер}=0,057$, для кубиків, що просочені матеріалом Пенетрон $K_{2сер}=0,041$, для кубиків звичайних $K_{1сер}=0,048$.

Отже, проаналізувавши результати дослідів; можна зробити висновок, що найбільш ефективним захистом бетону від агресивного середовища є матеріал Пенетрон.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шевяков В.П. Проектирование защиты строительных конструкций химических предприятий от коррозии М.:Стройиздат.-1984.-168с.
2. Москвин В.М., Иванов Ф.М., Алексеев С.И., Гузеев Е.А. Коррозия бетона и железобетона, методы их защиты. - М.: -1980.-535с.
3. Москвин В.М. Коррозия бетона. - М.: -1952,-341с.
4. Дедков В.И. Повышение долговечности забивных железобетонных свай в агрессивных грунтовых средах. //Диссертация к.т.н.-УНГТУ.-Уфа.: -2005.-197 с.
5. Сердюк В.Р. Сучасні підходи до підвищення водозахисних властивостей цементних бетонів / В.Р. дюк, А.В. Христин ІЗбірник «Будівельні матеріали, виробництво та санітарна техніка». - 2012 - №45 - с. 118-124
6. Дедков В.И. Антиккоррозионная защита свайных фундаментов методом пропитки. //Тезисы докладов Республиканской научно- практической конференции «Оптимизация технологии производства бетонов вышенной прочности и долговечности» - Уфа.: -1983. -С.71-72.