

УДК 691.544

*Асн. С.Г. Нестеренко*

*S.G. Nesterenko*

**РОЗРОБЛЕННЯ ПОЛІМЕРЦЕМЕНТНОГО РОЗЧИНУ  
ОПТИМАЛЬНОГО СКЛАДУ**

**DEVELOPMENT POLYMERCEMENT MORTAR OPTIMAL  
COMPOSITION**

*Представив д-р хім. наук, професор А.М. Пługін*

**Вступ.** Стаття присвячена вирішенню проблеми використання полімерцементних розчинів для підвищення довговічності споруд залізничного транспорту, які експлуатуються в складних умовах дії струмів витоку й обводнення. Як сумісна з цементом полімерна в'язуча речовина розглядається карбамідно-формальдегідна смола, що має, як відомо, значну міцність при стисненні, розтягуванні і вигині і низьку електропровідність (великий електричний опір).

Проте використання карбамідної смоли у поєднанні з цементом зазвичай утруднене через нейтралізацію кислотного отверджувача лужним середовищем цементного тіста і каменю, що сильно гальмує схоплювання і тверднення розчину і може знизити його електроопір [1-3].

**Експериментальні дослідження.** У зв'язку з цим основним завданням досліджень була перевірка придатності карбамідної смоли для виготовлення полімерцементного розчину з необхідними характеристиками.

Для цього автором статті було виконане дослідження впливу кількості отверджувача на час твердіння смоли й електричний опір полімерцементного в'язучого.

Для перевірки дії отверджувача (щавелевої кислоти) на карбамідну смолу було проаналізовано дані ДНУЗТ із зміни часу схоплювання смоли від кількості отверджувача, (табл. 1). На рис. 1 за даними таблиці зображено графік залежності швидкості твердіння складу від вмісту отверджувача.

Дані про час схоплювання смоли КФМТ-50 з різним відсотковим вмістом отверджувача

№ п/п	Кількість отверджувача, %	Початок схоплювання, хв	Кінець схоплювання, хв
1	0,5	10	70
2	1	6	60
3	2	3	15
4	3	1	13
5	4	0,6	5
6	5	0,3	3

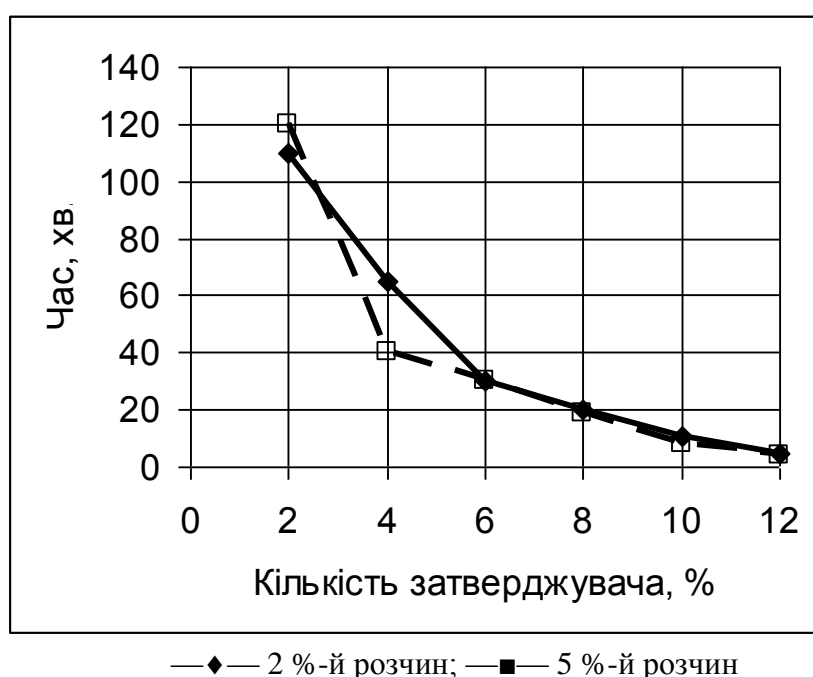


Рис. 1. Залежність часу твердіння складу від кількості отверджувача

Як показує графік, необхідна технологічний складу (час твердіння 80-40 хв) досягається при кількості отверджувача 3-5 %.

Визначення електричного опору і кінетики його зміни виконувалося за допомогою мультиметра з високим внутрішнім опором Sanwa – PC50 (рис. 2) на зразках 4x4x16 см з

карбамідоцементного в'язучого з різною кількістю отверджувача, зі звичайного цементно-піщаного розчину та полімерцементного розчину (з піском) оптимального складу.

Результати вимірювань електричного опору балочок подані в табл. 3, а також на графіках (рис. 3).



Рис. 2. Схема вимірювання електроопору за допомогою Sanwa – PC50

Таблиця 2

Дані з електричного опору балочок

№ балочки	Кількість затверджувача, %	R, кОм на постійному струмі		R, кОм на змінному струмі		Склад балочки	Дата забивання	Температура забивання, град.С
		по довжині	по ширині	по довжині	по ширині			
1	1	84	48	93	49	Розчинені КФМТ-50	10,10,12	17
2	1	99	64	101	67			
3	1	87	51	94	57		28,09,12	20
4	1	243	124	257	131			
5	1	75	48	79	44	Цементно-водні с КФМТ-50	01,10,12	20
6	2	94	57	97	59			
7	3	102	68	114	73		01,10,12	20
8	4	97	53	94	49			
9	5	69	41	67	50		01,10,12	20
10	6	99	61	103	64			
11	10	111	62	109	59		02,10,12	19
12	15	88	40	93	45			
13	20	91	59	94	63	Ц/В	02,10,12	19
14	0	26	13	25	12	Ц/В+зола	02,10,12	19
15	0	22	12	20	11	Ц/В+пісок	02,10,12	19
16	0	68	29	69	31	ОС суха	24,08,12	23
17	0	14,5	3,8	14,7	3,6	ОС волога	24,08,12	23
18	0	5,6	0,6	5,4	0,7			

Як бачимо, електричний опір балочок з карбамідною смолою значно вищий у порівнянні з балочками із звичайного цементного каменю і цементно-піщаного розчину як на постійному, так і змінному струмах. Оптимальною кількістю отверджувача (шавелева кислота) є 3 % (за сухою речовиною) від кількості смоли типу КФМТ-50.

**Висновки і рекомендації**

1. Виконані експериментальні дослідження підтвердили можливість виго-

товлення полімерцементних розчинів із карбамідною смолою з придатними технологічними властивостями та високим електричним опором.

2. Результати досліджень можуть бути використані для застосування карбамідно-формальдегідних розчинів з метою електрокорозійного захисту конструкцій з бетону, залізобетону та кам'яної кладки.

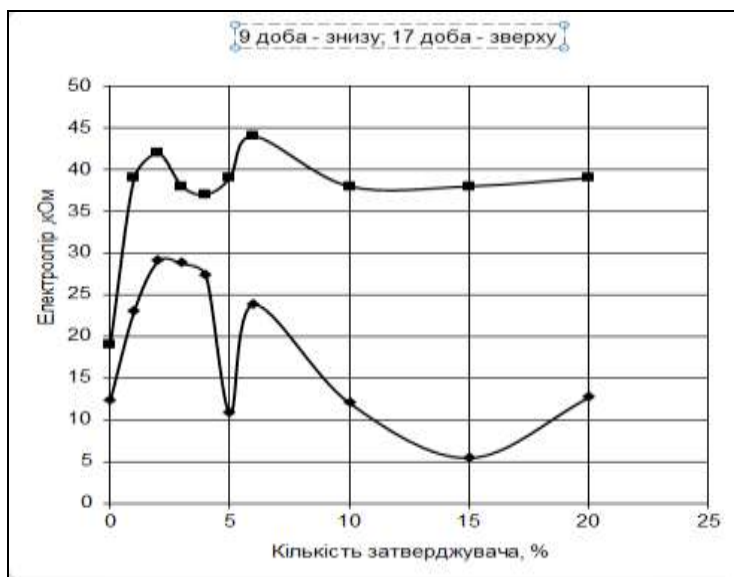


Рис. 3. Графік залежності електричного опору від кількості отверджувача на 9-ту, 17-ту добу після приготування

### Список літератури

1. Характеристики карбаминоформальдегидных клеев [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.okleyah.ru/.../harakteristiki-karbamidoformaldegidnih-kleev.ph...](http://www.okleyah.ru/.../harakteristiki-karbamidoformaldegidnih-kleev.ph...)
2. МФ-17, М-19-62. Отверждение карбамидных смол с одновременной полимеризацией [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.bibliotekar.ru/.../10.htm](http://www.bibliotekar.ru/.../10.htm).
3. Цемент-Вам – Исследование изменений прочности бетона [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [cement-vam.ru/-Issledovanie\\_izmenenii\\_prochnosti\\_betona.htm](http://cement-vam.ru/-Issledovanie_izmenenii_prochnosti_betona.htm).

**Ключові слова:** карбамідна смола, щавелева кислота, електроопір, час схоплювання, електрокорозія, захист.

### Анотації

Робота присвячена проблемі використання полімерцементних розчинів для підвищення довговічності споруд залізничного транспорту, що експлуатуються в умовах дії струмів витікання та обводнення. Як сумісна з цементом полімерна в'язуча речовина розглядається карбамідно-формальдегідна смола, яка, як відомо, має значну міцність і великий електричний опір. Але, як відомо, використання карбамідної смоли у сполученні із цементом зустрічає великі труднощі, пов'язані з нейтралізацією кислотного отверджувача лужним середовищем цементного каменю, а тому із значною затримкою твердіння та можливим недостатнім опором.

У статті виконані експериментальні дослідження впливу кількості отверджувача на термін схоплювання смоли й електричний опір відповідного полімерцементного в'язучого. Виконані дослідження підтверили можливість виготовлення полімерцементних розчинів із карбамідною смолою для електрокорозійного захисту конструкцій з бетону, залізобетону та кам'яної кладки.

Робота посвящена проблеме использования полимерцементных растворов для повышения долговечности сооружений железнодорожного транспорта, эксплуатируемых в

условиях действия токов утечки и обводнения. В качестве совместного с цементом полимерного связующего рассматриваются карбамидно-формальдегидные смолы, которые, как известно, имеют значительную прочность и большое электрическое сопротивление. Но, как известно, использование карбамидной смолы в сочетании с цементом встречает большие трудности, связанные с нейтрализацией кислотного отвердителя щелочной средой цементного камня, а потому со значительной задержкой твердения и возможным недостаточным сопротивлением.

В статье выполнены экспериментальные исследования влияния количества отвердителя на срок схватывания смолы и электрическое сопротивление соответствующего полимерцементного вяжущего. Выполненные исследования подтвердили возможность изготовления полимерцементных растворов с карбамидной смолой для электрокоррозионной защиты конструкций из бетона, железобетона и каменной кладки.

The work is devoted to the use of polymer-solvent-ditch to improve the durability of the railway facilities of transport, operating in times of leakage currents and flooding. In the quality of the joint with cement polymer matrix is considered carbamide-formaldehyde resins, which are known to have significantly strength and high electrical resistance. But as now, using urea resin in combination with cement, encounters great difficulties associated with the neutralization of the acid alkaline medium hardening cement, and therefore significantly delayed hardening, and the possible lack of resistance.

The paper carried out experimental studies of the effect an amount of hardener to resin setting time and the electric resistance of the corresponding polymer-binder. Completed studies have confirmed the possibility of manufacturing polymer-solvent-ditch with urea resin to elektrokorrozionnoy protection structures made of concrete, reinforced concrete and masonry.