

УДК 691. 039. 616

Біневська О. В. – ст. гр. Б -19м

Вінницький національний технічний університет

ЕЛЕКТРОПРОВІДНИЙ БЕТОН ДЛЯ ЗАХИСТУ ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ

Науковий керівник: к.т.н., доцент, Лемешев М. С.

Binevskaya O.

Vinnitsia National Technical University

ELECTRICALLY CONDUCTIVE CONCRETE FOR PROTECTION OF UNDERGROUND UTILITY NETWORKS

Supervisor: Cand. Sc. (Eng), Associate Professor, Lemeshev M. S.

Ключові слова: електротехнічний бетон, антикорозійний захист.

Keywords: electrotechnical concrete, anti-corrosion protection.

Сьогодні для нашої країни проблема енерго та ресурсозбереження стає особливо актуальною. Середньостатистичні втрати металу внаслідок корозії підземних інженерних мереж і комунікацій за рік складають від 2 до 10 % [1-2].

Серед різномайття розроблених науковцями способів антикорозійного захисту підземних металевих споруд найбільш ефективними і прогресивними є активні електрохімічні методи захисту.

Одним із складових елементів систем катодного і анодного захисту є електроди-заземлювачі, для виготовлення яких використовуються різні види металів і сплавів. Довговічність таких систем залежить в першу чергу від конструкції самого електроду і експлуатаційних умов їх використання [3]. В середньому термін експлуатації електродів складає 7 - 10 років, після чого потрібно встановлювати нові, що вимагає додаткових витрат на експлуатацію підземних мереж [4].

В роботах [5-6] автори запропонували використовувати залізобетонні конструкції у якості заземлювача. Здатність бетону проводити електричний струм намагаються використовувати підчас влаштування заземлення деяких будівельних конструкцій. Проте при сезонних коливаннях температури і вологості, електричний опір звичайного бетону змінюється на 6-8 порядків. При насиченні бетону водою відбувається перехід легкорозчинних компонентів цементного каменя в рідку фазу і він стає напівпровідником з низьким питомим електричним опором $10^3 \text{ Ом}\cdot\text{см}$ [7]. Висушування

ж бетону приводить до зростання його опору до 10^{11} Ом·см [8]. Таким чином, звичайний бетон не можна розглядати як електротехнічний матеріал.

Розроблений у Вінницькому національному технічному університеті бетон електротехнічний металонасичений є одним із різновидів спеціальних бетонів, які можуть використовуватись як альтернатива існуючим струмопровідним виробам. Електротехнічні властивості такого бетону забезпечує струмопровідний наповнювач (металевий шлам), отриманий при цьому новий композиційний матеріал набуває широкого спектру електрофізичних і фізико-механічних властивостей, які приведені авторами в роботах [9-12]. Такі властивості бетону-м і є передумовою можливого використання його як альтернативного активного струмопровідного елементу в системах антикорозійного захисту підземних інженерних мереж.

Дослідженнями встановлено, що з електропровідного бетону можуть виготовлятися вироби з широким діапазоном електричних і механічних характеристик, які приведені авторами в роботах [13-18].

Науковцями ВНТУ розроблено такі основні способи формування виробів із струмопровідного бетону, як статичне пресування і пресування сухих сумішей з послідовним зволоженням. Основною метою використання таких технологій є ущільнення бетону. В результаті чого забезпечується вільне протікання електричного струму у матеріалі.

В роботах [19-21] автори досліджували спрямований вплив електромагнітного поля на сировинну суміш в процесі її формування. Експериментально було доведено, що електричний струм діє не тільки на металевий наповнювач, але й на цементну зв'язку. Ступінь впливу залежить від параметрів самої суміші - концентрації струмопровідної фази, пластичності суміші, а також від характеру електричного струму, що протікає через незатверділу суміш, і його величину.

В ході досліджень встановлено, що постійний і перемінний електричний струм діють по різному на електропровідний композиційний матеріал. Доведено, що перемінний струм більш суттєво впливає на упорядкування електропровідної матриці композиційного бетону.

Література

1. Лемішко, К. К. Аналіз організаційно-технічних заходів захисту житлового фонду від забруднення природними джерелами опромінення. Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, 2020.
2. Березюк О.В., Лемешев М.С. Охорона праці в галузі радіотехніки: навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 159 с.
3. Сердюк, В. Р. "Радіозахисні покриття варіатропної структури із бетону-м." (2008).

4. Христич, О. В., Черпаха, Д. В. (2019). Радіозахисний металонасичений бетон поліфункціонального призначення. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. № 2: 37-45.
5. Лемешев М. С. Электротехнические материалы для защиты от электромагнитного загрязнения окружающей среды / М. С. Лемешев, А. В. Христич // Инновационное развитие территорий : Материалы 4-й Междунар. науч.-практ. конф. (26 февраля 2016 г.). – Череповец : ЧГУ, 2016. – С. 78-83.
6. Березюк, О. В. "Радиозакранирующие композиционные материалы с использованием отходов металлообработки." Инновационное развитие территорий: материалы 2-й Междунар. науч.-практ. конф., 25–27 февраля 2014 г.: 63-65.. Череповецкий государственный университет, 2014.
7. Лемешев М.С. Електропровідні бетони для захисту від статичної електрики // Перспективні досягнення сучасних вчених: матер. наук. симп., 19-20 вер. 2017 р. Одеса. 5 с
8. Сердюк, В. Р. "Технологічні особливості формування металонасичених бетонів для виготовлення радіозахисних екранів." Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві 4 (2007): 58-65.
9. Христич О. В. "Покриття із бетелу-м для боротьби з зарядами статичної електрики." Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві 6.1 (2009): 29-31.
10. Лемешев, М. С. "Антистатичні покриття із бетелу-м." Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві: 217-223. (2004).
11. Сердюк, В. Р. "Формування структури анодних заземлювачів з бетелу-м для систем катодного захисту." Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка. Вип. 35: 99-104. (2010).
12. Лемешев, М. С. "Розробка радіозахисних будівельних матеріалів для захисту від електромагнітного випромінювання." Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві: ВНТУ, 2006, 244-250.
13. Сердюк, В. Р., "Радіопоглинаючі покриття з бетелум." Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. № 12: 62- 68. (2005).
14. Лемешев М.С. В'яжуче на основі промислових відходів // Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития '2017: матер. междунар. научно-практ. Интернет-конф., 10-17 октября 2017 г. SWorld, 2017.
15. Христич, О. В., & Лемішко, К. К. (2019). Екологічно ефективні будівельні матеріали для теплодернізації будівель. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві, 27(2), 52-61.
16. Березюк, О. В. "Будівельні матеріали для захисту від електромагнітного випромінювання." Вісник Сумського національного аграрного університету. № 10: 57-62. (2015).
17. Лемешев, М. С. "Теоретические предпосылки создания радиопоглощающего бетона бетэла-м." Вісник Донбаської державної академії будівництва і архітектури 1: 60-64. (2005).
18. Христич О.В. Технологічні особливості формування електротехнічних властивостей електропровідних бетонів // Мир науки и инноваций. 2015. № 1 (1). Т. 10. С. 74-78.
19. Березюк, О. В. "Антистатичні покриття із електропровідного бетону." Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. № 2: 26-30. (2017).
20. Лемешев, М. С. "Металлонасыщенные бетоны для защиты от электромагнитного излучения." Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. № 33: 253-256. (2013).
21. Сердюк, В. Р. "Фізико-хімічні особливості формування структури електропровідних бетонів." Вісник Вінницького політехнічного інституту. № 2: 5-9. (1997).