

УДК 691. 039. 616

Біневська О. – ст. гр. Б -19м

*Вінницький національний технічний університет*

## **ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИЙ БЕТОН ДЛЯ ЗАХИСТУ ПІДЗЕМНИХ ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ**

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

Binevskaya O.

*Vinnitsia National Technical University*

## **ELECTRICAL CONCRETE FOR THE PROTECTION OF UNDERGROUND UTILITIES**

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].

Серед різноманітних 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. В середньому термін експлуатації електродів складає 7 - 10 років, після чого потрібно встановлювати нові, що вимагає додаткових витрат на експлуатацію підземних мереж [2].

В роботах [3-4] 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  $10^3$  Ом·см [5]. Висушування ж бетону приводить до зростання його опору до  $10^{11}$  Ом·см [6]. 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 [3, 6, 7]. Такі властивості бетону є передумовою можливого використання його як альтернативного активного струмопровідного елемента 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 [3, 6, 8].

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 [9-10] 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. Встановлено, що перемінний струм більш суттєво впливає на упорядкування електропровідної матриці композиційного бетону.

#### *Література*

1. Сердюк В.Р. Бетон электропроводный металлонасыщенный. Винница: Континент, 1993. - 239с.
2. Лемешев М. С. Антистатичні покриття із електропровідного бетону / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. – 2017. – № 2. – С. 26-30.
3. Христюк О.В. Формування мікроструктури бетонів для захисту від іонізувального випромінювання / О.В. Христюк, М. С. Лемешев // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 1998. – № 2. – С. 18 – 23.
4. Сердюк В.Р. Технологічні особливості формування металонасичених бетонів для виготовлення радіозахисних екранів / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев, О.В. Христюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2007. – № 4. – С. 58-65.
5. Лемешев М.С. Технологічні особливості формування електротехнічних властивостей електропровідних бетонів / М.С. Лемешев., О.В. Березюк., О.В. Христюк // Мир науки и инноваций. – Иваново: Научный мир, 2015. – Выпуск 1 (1). Том 10. География. Геология. Искусствоведение, архитектура и строительство. – С. 74-78.
6. Сердюк В.Р. Фізико-хімічні особливості формування структури електропровідних бетонів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О.В. Христюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 1997. – № 2. – С. 5 – 9.
7. Лемешев М. С. Формування структури електропровідного бетону під впливом електричного струму / М. С. Лемешев // Науково-технічний збірник. Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві – Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2006. – С. 36-41.
8. Сердюк В.Р. Строительные материалы и изделия для защиты от электромагнитного излучения радиочастотного диапазона / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев // Строительные материалы и изделия. – 2005. – №4. – С. 8-12.
9. Лемешев М.С. Формування структури електропровідного бетону під впливом електричного струму // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві: Науково-технічний збірник. –Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2006. –С. 36-41.
10. Лемешев М.С. Покриття із бетелу-м для боротьби з зарядами статичної електрики / М.С. Лемешев, О.В. Христюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві: Науково-технічний збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2009. – С. 29-31