

SPECIAL COMPOSITE MATERIALS FOR PROTECTION OF UNDERGROUND ENGINEERING NETWORKS

Maksym STADNIYCHUK

Mykhailo LEMESHEV, candidate of technical sciences, associate professor

Vinnitsia National Technical University

Today, the problem of energy and resource conservation in all sectors of the economy is becoming particularly relevant for Ukraine. The average statistical loss of metal due to corrosion of underground engineering networks and communications per year is from 2 to 4% [1].

Among the variety of methods developed by scientists for anti-corrosion protection of underground metal structures, the most effective and progressive are active electrochemical methods of protection.

One of the constituent elements of cathodic and anodic protection systems are grounding electrodes, for the manufacture of which various types of metals and alloys are used. The durability of such systems depends primarily on the design of the electrode itself and the operating conditions of their use. On average, the service life of grounding electrodes is 7-10 years, after which new ones need to be installed, which also requires additional costs [2].

In works [3-4], the authors suggest using reinforced concrete structures as a grounding device. They are trying to use the ability of concrete to conduct electricity to ground some building structures. But this is possible only if the concrete is a stable current conductor. With seasonal fluctuations in temperature and humidity, the electrical resistance of ordinary concrete changes. This is explained by the fact that ordinary concrete has an ionic character of conductivity [5]. When concrete is saturated with water, the readily soluble components of cement stone transition into the liquid phase and it becomes a semiconductor with a low specific electrical resistance of $10^3 \Omega \cdot \text{cm}$. Drying of concrete leads to an increase in its resistance to $10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ [6]. Thus, ordinary concrete cannot be considered and used as an electrical engineering material due to the great instability of its conductive and insulating properties.

Metal-enriched electrotechnical concrete (betel-m) developed at the Vinnitsia National Technical University is one of the types of special concrete that can be used as an alternative to existing conductive products. The electrotechnical properties of betel-m are provided by the use of a conductive filler of metal slurry, the new composite material obtained in this case acquires a wide range of electrophysical and physico-mechanical properties, which are given by the authors in works [7-9].

References:

1. Sokolovskaya, O. "Scientific foundations of modern engineering/Sokolovskaya O., Ovsianynkova L., etc–International Science Group." Boston: Primedia eLaunch 528 (2020).
2. Христич, О. В., & Лемішко, К. К. (2019). Екологічно ефективні будівельні матеріали для тепло модернізації будівель. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві, 27(2), 52-61.
3. Сердюк В.Р. Радіозахисні покриття варіатропної структури із бетелу-м / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2008. – № 5. – С. 37-40.
4. Лемешев, М. С. "Антистатичні покриття із бетелу-м." Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві: 217-223. (2004).
5. Христич, О. В., Черпаха, Д. В. (2019). Радіозахисний металонасичений бетон поліфункціонального призначення. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. № 2: 37-45.
6. 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
7. Сердюк, В. Р. "Технологічні особливості формування металонасичених бетонів для виготовлення радіозахисних екранів." Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві 4 (2007): 58-65.
8. Березюк, О. В. "Антистатичні покриття із електропровідного бетону." Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. № 2: 26-30. (2017).
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.