CONCRETE FOR THE PROTECTION OF UNDERGROUND ENGINEERING NETWORKS

Oleksandr IVANOV
Mykhailo LEMESHEV, candidate of technical sciences, associate professor
Vinnytsia National Technical University

Today, one of the most important and particularly urgent tasks for Ukraine is energy and resource conservation in all sectors of the economy. The average statistical loss of metal due to corrosion of underground engineering networks and communications is up to 4% per year [1].

The most effective and progressive methods of protection of underground metal structures are active electrochemical systems of cathodic and anodic 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 [2]. On average, the service life of grounding electrodes is 8 - 12 years, after which they need to be replaced, which requires additional costs for the operation of underground networks [3].

One of the types of conductive composite materials suitable for use as part of the system of cathodic protection of underground engineering networks can be special conductive concretes. As a result of the use of conductive aggregate in the formation of mixtures, namely metal powders, conductive metal-saturated concrete (betel-m) with a wide range of electrical characteristics was obtained [4-6].

In scientific studies of the properties of special composite concrete, the authors in their works [7-9] established that it is quite possible to use a conductive component for the manufacture of active elements of cathodic protection systems of underground urban engineering networks against corrosion. Varying the recipe and technological parameters of the production of conductive products allows obtaining samples with a compressive strength of up to 10 MPa and a specific electrical resistance of up to $2 \cdot 10^{-1}$ Ω•m.

Performance indicators of products made of metal-saturated composite material depend on the content of the conductive component. The use of standard metal powders obtained by processing scrap metal as a conductive filler is not always economically feasible.

In the future, it is planned to investigate the influence of mineral and chemical additives to obtain a conductive material with predicted durability indicators .

References:

1. Hladyshev, D., et al. Prospective directions of scientific research in engineering and agriculture. International Science Group, 2023.
2. Стаднійчук, М. Ю. Будівельні композиційні матеріали для захисту від електромагнітного випромінювання. ВНТУ, 2020.
3. Beresjuk, O., et al. "Theoretical and scientific foundations in research in Engineering." (2022).
4. Христич, О. В., Черепаха, Д. В. (2019). Радіозахисний металонасичений бетон поліфункціонального призначеня. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві.№ 2: 37-45.
5. Стаднійчук, М. Ю. Спеціальні композиційні покриття для захисту металевих конструкцій під час пожежі. Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2022.
6. Медведь, Я. О. Спеціальні електропровідні бетони для захисту інженерних мереж. Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2022
7. Стаднійчук, М. Ю. Електротехнічний бетон для захисту від статичної електрики. ВНТУ, 2019.
8. Лемешев М.С., Березюк О.В. Електротехнічний бетон для виготовлення анодних заземлювачів // Інтелектуальний потенціал XXI століття '2017: матеріали міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції, 14-21 листопада 2017 р. Одеса : SWorld, 2017. 5 с.
9. Stadniychuk, M. Composite materials based on man-made waste. ВНТУ, 2021.