ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА

Міністерство освіти і науки України
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

78-Ї НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ ПРОФЕСОРІВ, ВИКЛАДАЧІВ, НАУКОВИХ ПРАЦІВНИКІВ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ УНІВЕРСИТЕТУ

І ТОМ



15 – 22 травня 2026 року
Полтава

УДК 624.016.7

Усанов М.О. студент гр.201-БП
О.В. Михайловська, к.т.н., с.н.с,
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

ВИКОРИСТАННЯ ПРОМИСЛОВИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБАВОК ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ҐРУНТОЦЕМЕНТУ

Останнім часом в будівельній галузі зростає інтерес до ґрунтоцементу - матеріалу, який отримують шляхом змішування та ущільнення місцевого ґрунту з цементом і водою. Найчастіше використовується для улаштування фундаментів, зазвичай за бурозмішувальною технологією без виймання ґрунту, що є економічнішим за влаштування залізобетонних збірних чи монолітних фундаментів [1]. Цей матеріал багато в чому подібний до бетону, а також має низку своїх особливостей, зокрема високу водонепроникність [2]. Водночас властивості ґрунтоцементу залежать від місцевого ґрунту, що ускладнює розрахунок і конструювання фундаменту. Багато в чому цей матеріал подібний до бетону, зокрема й у можливості покращувати його властивості добавками. Проводились досліди із додаванням пластифікаторів, доменних шлаків, золи виносу [3 - 4].

Перспективною мінеральною добавкою є залишковий осад стічних вод (або сирий осад). Осад являє собою мулисту сіру речовину із специфічним запахом, що утворюється в результаті фільтрації та очищення води на очисних станціях (рис.1). Проблема утилізації відходів у вигляді залишкового осаду є важливою у роботі очисних споруд, яка часто супроводжується екологічними проблемами та зайвими витратами. Пропонується додавати залишковий осад до ґрунтоцементу (рис.2).





Це вирішує питання утилізації та дозволяє економити на використанні клінкера, знижуючи загальну вартість фундаментів [5]. Водночас у залишковому осаді є значна частина органічних домішок, які можуть впливати на міцність ґрунтоцементу.

Досліди проводилися з випробуванням циліндричних зразків ґрунтоцементу віком 28 діб. Аналіз результатів показав незначне підвищення міцності при додаванні до суміші 5% залишкового осаду відносно маси цементу, однак вже при 10% спостерігалося істотне зниження міцності. Причиною цьому може бути наявність органічних домішок, які негативно впливають на міцність.

Процес твердіння суміші подібний до твердіння класичного ґрунтоцементу, інтенсивність набору міцності та її граничні значення суттєво залежать від виду та кількості домішок.

На сьогодні використання каналізаційних осадів у складі ґрунтоцементних сумішей є апробованим методом у дорожньому будівництві (для облаштування основи дорожнього полотна), зведенні гідротехнічних споруд (дамб) та під час відновлення територій полігонів ТПВ. Ключовим викликом у цій сфері залишається досягнення оптимального співвідношення між екологічною доцільністю утилізації відходів та конструкційною надійністю отриманого матеріалу.

Окрему наукову увагу слід приділити вивченню синергетичного ефекту від одночасного застосування осадів очисних споруд та активних мінеральних компонентів, зокрема золи-виносу. Дослідження таких комбінованих складів дозволить точніше спрогнозувати експлуатаційні характеристики майбутніх інженерних об'єктів.

Література:

1. Бурові ґрунтоцементні палі, які виготовляються за бурозмішувальним методом: Монографія / М.Л. Зоценко, Ю.Л. Винников, В.М. Зоценко. – Харків: «Друкарня Мадрид», 2016. – 94 с

2. Mykhailovska O. V., & Zotsenko M. L. Drilling Waste Disposal Technology Using Soil Cement Screens. Key Engineering Materials. - 2022. - №925. - P. 211–220. https://doi.org/10.4028/p-mk6s47

3. Mykhailovska O. Technology of Manufacturing Hollow Soil-Cement Blocks. Key Engineering Materials. - 2024. - №986. P. 119 – 127. Trans Tech Publications, Ltd. https://doi.org/10.4028/p-4vnn0p

4. Новицький О. П. Вплив пластифікуючих добавок на міцність грунтоцементу / О. П. Новицький, О. С. Солонін // Збірник наукових праць. Сер. : Галузеве машинобудування, будівництво. - 2012. - Вип. 4(2). - С. 171-177.

5. Yusuf, R.O., Noor, Z.Z., Din, M.F.M. and Abba, A.H. (2012). Use of sewage sludge ash (SSA) in the production of cement and concrete – a review', Int. J. Global Environmental Issues, 12 (2/3/4) 214–228.