

# ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ҐРУНТОВОЇ ОСНОВИ ПРИ ЗАКРІПЛЕННІ ГЕЛЕВИМ КОМПОЗИТОМ

Вінницький національний технічний університет

## *Анотація*

*Теза присвячена визначенню параметрів обґрунтованих основ, закріплених гелевими композитами, які застосовуються для підвищення несучої здатності та стабільності основних будівель і споруд. Розглянуто фізико-механічні властивості гелевих композитів, їх вплив на ґрунтовні основи, методи дослідження параметрів закріплення та практичне застосування технологій у будівництві.*

**Ключові слова:** ґрунтова основа, гелевий композит, закріплення ґрунту, несуча здатність, стабільність основ, будівельна геотехніка, механіка ґрунтів, будівельні матеріали, модифікація ґрунту, інженерні рішення, гелеві технології, параметри закріплення.

## *Abstract*

*The thesis is devoted to determining the parameters of grounded foundations fixed with gel composites, which are used to increase the bearing capacity and stability of basic buildings and structures. The physicomaterial properties of gel composites, their effect on grounded foundations, methods for studying the fixing parameters, and practical application of technologies in construction are considered.*

**Keywords:** soil base, gel composite, soil consolidation, bearing capacity, foundation stability, construction geotechnics, soil mechanics, building materials, soil modification, engineering solutions, gel technologies, consolidation parameters.

## Вступ

Із розвитком будівництва в складних геологічних умовах виникає потреба у зміцненні слабких обґрунтованих основ для забезпечення їх надійності та довговічності. Одним із сучасних способів закріплення підстав є використання гелевих композитів, які підвищують високу ефективність і доступність. Ця технологія дозволяє змінювати фізико-механічні властивості ґрунту, зокрема підвищувати його щільність, міцність і водостійкість. Водночас у продажу є точне визначення параметрів обґрунтованої основи, що зазначила закріплення, для оцінки ефективності застосованої технології та подальшого проектування конструкцій [1].

У тезі розкрито основні принципи використання гелевих композитів, методи їхнього впливу на обґрунтування та способи оцінки результатів закріплення

## Основна частина

Закріплення ґрунтових основ гелевими композиціями є складним процесом, що включає декілька етапів: вибір складу композиції, його введення в ґрунт та контроль параметрів після закріплення. Основна мета технології – підвищення несучої здатності обґрунтованості та зменшення його деформативності під дією навантаження.

### Фізико-механічні властивості гелевих композитів

Гелеві композити – це багатокомпонентні системи, що складаються з полімерної матриці, водної фази та домішок для модифікації властивостей. Вони характеризуються високою проникністю у обґрунтовані пори, що дозволяють рівномірно розподіляти матеріал у структурі основи. Після затвердіння гель створює ситчасту структуру, яка має значну міцність і стабільність.

До переваг гелевих композитів належать:

- можливість використання в різних типах обґрунтувань, виключно із супісками, суглинками та навіть піщаними обґрунтуваннями [2];
- висока водостійкість, що зберігається навіть в агресивних середовищах;
- екологічна безпечність та наявність токсичних компонентів.
- Методика закріплення та її вплив на підставу

Процес закріплення починається з дослідження обґрунтованої основи, виключно з визначенням гранулометричного складу, щільності, пористості та вологості. На цих основах параметрів обирається склад гелевого композиту, оптимальний для конкретних умов.

Введення композиції можна здійснювати ін'єкційним методом або шляхом змішування ґрунту із гелевим матеріалом. Перший метод дозволяє закріпити основи на великій глибині без значного порушення верхніх шарів. Другий метод є більш ефективним для неглибоких основ, наприклад, при будівництві дорожніх покриттів чи пішохідних зон.

Закріплений гелевим композитом обґрунтовує покращення наступних характеристик:

- коефіцієнта просідання шляхом утворення стабільної зменшувальної матриці на ґрунтовній основі;
- підвищення міцності на стиск і зсув;
- зниження водопроникності, що є масивом у вологих або заболочених районах.

Методи оцінки параметрів закріпленої основи

Оцінка ефективності закріплення за допомогою комплексних лабораторних та польових досліджень. Серед основних методів виділено:

Статичні випробування на стиск і зсув, що заважають застосуванню максимальних навантажень, які можуть отримати обґрунтовану основу.

Динамічні випробування, що включають вібраційне випробування та визначення модулів деформації обґрунтування [1,3].

Геофізичні методи, такі як ультразвукове дослідження чи електричний опір, що дають можливість отримати дані про рівномірність розподілу гелю у структурі обґрунтування.

Моніторинг просідання та зміщення конструкцій протягом тривалого часу для визначення основи довготривалої стабільності.

Практичне застосування

Використання гелевих композитів є актуальним у багатьох галузях будівництва. Наприклад, ця технологія використовує для стабілізації основи під фундаменти будівель, ремонту дорожніх покриттів, запобігання зсуву в складних геологічних умовах. Крім того, гелеві композити успішно використані для герметизації шахт і тунелів, що експлуатуються у вологих середовищах.

Закордонний досвід виробництва про високу ефективність технологій. Наприклад, в Японії гелеві композиції застосовуються для зміцнення основ у сейсмічно активних регіонах, тоді як у країнах Європи вони використовуються для стабілізації обґрунтувань під історичними пам'ятками.

## Висновки

Закріплення ґрунтових основ гелевими композитами є сучасним і високоефективним рішенням, яке забезпечує підвищення несучої здатності, стабільності та довговічності основ будівель і споруд. Правильне визначення параметрів обґрунтовано та використання оптимального складу гелю дозволяє досягти максимальної ефективності технології. Подальші дослідження у цьому напрямку сприяють розширенню можливостей її застосування в різних умовах та забезпеченню сталого розвитку будівельної галузі України.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Маєвська І. В., Гончарук М. С. Ефект від використання золи виносення для улаштування ґрунтоцементних паль. МОЛОДЬ В НАУЦІ: ДОСЛІДЖЕННЯ, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ-2019: тези науково-практичної інтернет конференції, м. Вінниця 2020 р.
2. Гріщенко Р. П., Маєвська І. В. Аналіз міцності ґрунтоцементу при частковій заміні ґрунту на золу виносення. / Енергоефективність в галузях економіки України. Міжнародна н/т конф. ВНТУ, Вінниця, 2019. Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/egeu2019/paper/view-File/8263/6946>.
3. Петруняк М.В. Вплив на характеристики ґрунтоцементу літологічних особливостей ґрунту / М.В. Петруняк, М.Л. Зоценко // Будівельні конструкції: міжвід. наук.-техн. зб. Вип. 71. – Кн. 2. – К.: НДІБК, 2008. – С. 27 – 35.

**Шевчук Олександр Олексійович** – студент 2-го курсу магістратури, група 1Б-23м, Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, vtya.adju13@gmail.com

**Блащук Наталія Вікторівна** – к. т. н., доцент кафедри будівництва міського господарства та архітектури Вінницького національного технічного університету, e-mail: [blaschuk@vntu.edu.ua](mailto:blaschuk@vntu.edu.ua)

**Shevchuk Oleksandr Oleksiyovych** – 2nd year master's student, group 1B-23m, Faculty of Civil Engineering, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, vtya.adju13@gmail.com

**Blashchuk Natalia Viktorivna** – Ph. D., assistant professor of construction of urban economy and architecture Vinnitsa National Technical University, e-mail: [blaschuk@vntu.edu.ua](mailto:blaschuk@vntu.edu.ua)