

МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ПІДСИЛЕННЯ ҐРУНТІВ ШЛЯХОМ ЇХ АРМУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Список матеріалів, що використовуються для армування, нараховує сьогодні вже більше ста найменувань і це при тому, що нові з'являються майже щорічно. Особливості умов роботи арматури вимагають від матеріалів досить жорсткі вимоги.

Ключові слова: механічна міцність, геосітки, синтетичні текстильні матеріали, арматурні елементи.

Abstract

The list of materials used for reinforcement now includes more than a hundred items, and new ones appear almost every year. The specific operating conditions of reinforcement impose quite strict requirements on the materials.

Keywords: mechanical strength, geogrids, synthetic textile materials, reinforcing elements

Вступ

В даній роботі розглядаються вимоги до матеріалу арматурного елементу в залежності від функції, яку він буде виконувати: механічна міцність; стійкість корозії, яка виникає від дії агресивного середовища, води та мікроорганізмів; не висока жорсткість на згин; морозо-, світло- та теплостійкість; низьке водопоглинення; забезпечення достатніх контактних умов системи “ґрунт подушки – арматурний елемент”.

Результати дослідження

Матеріалом, який найбільше відповідає цим умовам, є металеві стрічки з антикорозійним покриттям. Вони гарно зарекомендували себе при зведенні підпірних стінок та основ фундаментів [1]. Але основними недоліками такого виду арматурного елементу є чутливість до корозії при пошкодженні захисного шару та висока питома вартість. Тому, як альтернативний варіант, почали використовувати старі рибацькі сіті, відпрацьовані автомобільні покришки, стрічки транспортерів. При використанні відпрацьованих автомобільних покришок основною проблемою було заповнення їх ґрунтом подушки та забезпечення необхідного зв'язку з анкерами [2]. Також була спроба використати синтетичні геоплівки, але виникали складнощі щодо їх правильного вкладання, тобто забезпечення рівномірного розміщення на проектній глибині, без утворення “складок”.

Справа різко змінилася, коли у 70-х роках почали випускати спеціальні синтетичні матеріали у вигляді полотнищ та сіток (рис. 1). З того часу проведено широкомасштабне дослідження цих матеріалів при їх роботі в якості арматурного елементу, який включено в ґрунт.

До важливих ознак геотекстильних матеріалів можна віднести суцільність, тонкість, гнучкість та пористість структури [2].

Широке використання у виробництві геосинтетиків знайшли полімерні матеріали: поліаміди, поліестер, поліетилен, поліпропілен та полівінілхлорид. Кожний з них має певні обмеження при використанні. Так використання поліамідних геотекстилей обмежується в кислотних середовищах (при $pH < 5.5$), поліпропіленових – в умовах довготривалої дії значного навантаження та поліефірних – на контакт із шарами, що містять вапно та цемент. Хоча згідно волокна з поліаміду, поліпропілену та полівінілхлориду мають достатній опір агресивним середовищам.

Основним недоліком геотекстилів необхідно вважати їх повзучість при навантаженні. Дослідженню цього явища присвячено багато робіт [3], так як це впливає на довговічність армованих споруд, бо явище “повзучості” зменшує величину навантаження, яке може сприйняти на себе геотекстиль. Згідно даних експериментів відносно зміщення між арматурним елементом та ґрунтом зменшується із збільшенням довжини анкерування; для глинистого ґрунту повзучість георешіток при

статичних навантаженнях була більша майже у два рази, ніж при динамічних навантаженнях; деформації повзучості, при збільшенні нормального навантаження, зменшуються та відбуваються близько до точки прикладання навантаження; для піщаного ґрунту повзучість георешітки більше при циклічних навантаженнях, ніж при довготривалих.

Як видно з роботи міцність геотекстиля на розтяг при короточасному та довготривалому випробуваннях суттєво відрізняється. Так при навантаженні протягом 0,1 години вона становила 100% від міцності при випробуванні на повітрі, в той час при 100000 годин становить 60%. Взагалі при використанні геотекстиля в якості арматурного елемента необхідно, щоб його відносна деформація була не більше 4...6%, а деформація повзучості не більше 2%.



а) геосітка «Armatex RSR 55/55»



б) геотекстильні матеріали «Мактекс»

Рис.1. Геосинтетичні матеріали для армування ґрунтових основ

Висновки

Отже, найбільш економічним та ефективним арматурним елементом є геотекстильні сітки, які мають достатню міцність на розтяг, стійкість агресивним середовищам та опір на розривання. Основним недоліком є їхня повзучість при довготривалому навантаженні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Корчевський Б.Б. Влаштування армованих основ під фундаментами будівель: Автореферат дис. канд. техн. наук: 05.23.02 / Вінниц. держ. техн. універ. – Вінниця, 2002 – 16 с.
2. Gerscovich D.M.S., L.V. de Medeiros, Sayo A.S.F.J. Field pullout tests of scrap tire reinforcement layers under different-soil surcharges // Proceedings of the 15-th international conference on soil mechanics and geotechnical engineering. – Istanbul. – P. 1587-1590.
3. Mak J., Lo S-C.R., Gnanendran C.T. An analytical study on progressive interface failure in pullout testing of geosynthetics // Proceedings of the 15-th international conference on soil mechanics and geotechnical engineering. – Istanbul. – P. 1617-1620

Богдан Болеславович Корчевський — канд. техн. наук, доцент кафедри опору матеріалів, теоретичної механіки та інженерної графіки, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця.

Email: korchevskiy@vntu.edu.ua. ORCID 0009-0004-3922-7701

Дарія Вікторівна Маковійчук — здобувач групи БМ-24б, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця. Email: makdasha1604@gmail.com

Марія Віталіївна Рижкова — здобувач групи 2Б-24б, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця. Email: mryrixs@gmail.com

Bogdan B. Korchevskiy — Ph. D., associate professor of the Department of Strength of Materials, Theoretical Mechanics and Engineering Graphics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Email: korchevskiy@vntu.edu.ua. ORCID 0009-0004-3922-7701

Daria Makoviichuk - student of group BM-24b, Faculty of Construction and Civil Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. . Email: makdasha1604@gmail.com

Maria Ryzhkova - student of group 2B-24b, Faculty of Construction and Civil Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. . Email: mryrixs@gmail.com