

Взаємодія ґрунту та елементів армування за бурозмішувальною технологією

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Дослідження проводиться числовим моделюванням системи «основа – фундамент – надземні конструкції», розрахунок і дослідження напружено-деформованого стану проводяться за допомогою ПК "Мономах-САПР 2013" та ПК «Ліра-САПР 2013».

Ключові слова: елементи армування, бурозмішувальна технологія.

Annotation

The study is carried out by numerical modeling of the system "basis-foundation-constructions above ground", the calculation and study of stress-strain state is carried out using PC "Monomakh-CAD 2013" and PC "Lira-CAD 2013".

Вступ

Одним із ефективних напрямів зниження вартості фундаментобудування є використання в якості матеріалу ґрунтів, котрі залягають в основі будівель. За допомогою спеціального обладнання виконують розпушування ґрунту безпосередньо у масиві без його виймання. Одночасно у розпушений ґрунт нагнітається цементна суспензія та виконується перемішування й ущільнення ґрунтоцементної суміші.

При влаштуванні штучних основ метод цементації є найбільш доступним, при цьому реалізується скріплення частинок і агрегатів ґрунту за допомогою цементу. Цементом можливо просочити більш менш рівномірно увесь масив ґрунту, а можливо закріпити у масиві окремі його об'єми, які разом з незакріпленим ґрунтом створять єдину конструкцію більшої жорсткості ніж незакріплений ґрунт. Основним провідним чинником у корінному перетворенні властивостей ґрунту є цемент, який є полідисперсною і полімінеральною системою, продуктом тонкого помолу клінкеру, здатним після додавання води утворювати каменеподібне тіло.

Використовуючи притаманну ґрунтам здатність до активних хімічних та фізико-хімічних взаємодій, можна шляхом введення різних в'язучих речовин перетворювати зворотні властивості в незворотні, тобто задовільні в будівельному відношенні властивості ґрунту робити стійкими, стабільними в часі та не залежними від вологості ґрунту.

Результати досліджень

Під експлуатаційними властивостями ґрунтоцементу, що застосовується в будівництві, потрібно розуміти:

а) механічні характеристики, які характеризуються границею міцності при стиску, опором зрушенню, модулем деформації, опором стиранню чи удару;

б) водостійкість, при якій не тільки не проходить розмокання у воді, але й зберігаються механічні характеристики, хоча і з декілька меншими числовими значеннями;

в) морозостійкість та температурна стійкість, що слугує показником довговічності ґрунтоцементу.

Для приготування ґрунтоцементу використовують різні дисперсні ґрунти: піски, супіски, суглинки, глини. Властивості ґрунтів визначаються генетичними ознаками, хімічно-мінералогічним складом та ступенем дисперсності, яку прийнято виражати величиною питомої поверхні.

Найкращі результати виготовлення ґрунтоцементу отримані у піщаних ґрунтах. При додаванні до піску цементу і оптимальному значенні водоцементного відношення (В/Ц) практично маємо справу з цементно-піщаним розчином, міцність якого залежить переважно від вмісту цементу.

В останні роки з розвитком технологій виготовлення набивних паль отримав упровадження новий метод влаштування штучних основ шляхом армування слабких ґрунтів вертикальними жорсткими елементами. Ефект такого армування основ полягає у тому, що у певному об'ємі слабого ґрунту частина його замінюється жорстким матеріалом із достатньо великим модулем деформації. Модуль деформації утвореної штучної основи можна прийняти у першому наближенні середньовиваженим. Він може регулюватися за рахунок зміни відстані між сусідніми елементами армування та їх розмірів. Вертикальні жорсткі елементи можуть бути виготовлені за допомогою таких відомих технологій, як ґрутонабивної, буронабивної, струменевої і навіть зануренням паль. Вони виконують роль елементів армування, коли між їх головами і фундаментом немає безпосереднього контакту. Їх звичайно розділяє подушка із щебеню чи ущільненого ґрунту товщиною, рівною половині відстані між сусідніми елементами армування.

Висновки

Спільна робота ґрунту та елементів армування, які виготовлені за бурозмішувальною технологією.

Робота присвячена експериментально-теоретичному дослідженню спільної роботи ґрунту та елементів армування, виготовлених за бурозмішувальною технологією.

Опрацьовано технологію виготовлення ґрунтоцементних елементів способом бурозмішування із частковим та без виймання ґрунту. Для виконання вказаних робіт підібрані комплекти обладнання. Досліджені особливості виготовлення ґрунтоцементу за бурозмішувальною технологією. Встановлено, що на механічні властивості ґрунтоцементу суттєво впливають вміст цементу, літологічний склад ґрунту, водоцементне відношення суміші "ґрунт – цемент – вода", яке залежить від природної вологості ґрунту.

Розглянуто рекомендації щодо проектування і будівництва основ, армованих елементами, що виготовляються за бурозмішувальною технологією. Оцінено економічний аспект питань, що розглядаються.

Ключові слова: ґрунтоцемент, бурозмішування, армована основа, напружено-деформований стан, метод скінченних елементів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Армирование лессовых ґрунтов оснований зданий и сооружений: междунар. конф. по проблемам механики ґрунтов, фундаментостроению и транспортному строительству / [И. В. Степура, В. С. Шокарев, А. С. Трегуб, А. В. Павлов, В.П. Павленко]. – Пермь. : ПГТУ, 2004. – С. 213–217.
2. Армування основ будівель і споруд / [М.Ф. Друкований, В.Г. Черний, Г.І. Черний, В. С. Шокарев]. – Вінниця : ВНТУ, 2006. – 125 с.
3. Безволев С.Г. Совершенствование метода расчета свайных полей и вертикально армированных ґрунтовых массивов / С.Г. Безволев // Сборник научных трудов/ НИИОСП. – К. : ЭСТ, 2006. – 74 с.

4. Біда С. В. Моделювання напружено-деформованого стану зсувонебезпечного схилу по вул. Кожевенній у м. Полтава / С. В. Біда, Ю. Й. Великодний, І. В. Тарнавська // Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво). – Полтава : ПолтНТУ, 2003. – Вип. 12. –С. 12 – 15.

Іван Миколайович Меть – канд.техн.наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Микола Дмитрович Вінярський– студент групи Б-18м, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Ivan M. Met' - candidate. Sc., assistant professor of department of construction, architecture and municipal economy, Vinnytsia National Technical University. Vinnitsa.

Mykola D. Viniarskyi - Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.