

УДК 624.15

*М.Л. Зоценко, д.т.н., професор
А.В. Веденісов, аспірант*

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

**ПРОЕКТ ТЕХНІЧНИХ УМОВ НА ПРОЕКТУВАННЯ ТА
ВЛАШТУВАННЯ РОЗ'ЄДНУВАЛЬНИХ ЕКРАНІВ З
ГРУНТОЦЕМЕНТНИХ ЕЛЕМЕНТІВ, ВИГОТОВЛЕНИХ
БУРОЗМІШУВАЛЬНИМ МЕТОДОМ**

Наведено проект технічних умов на проектування та влаштування роз'єднувальних екранів з ґрунтоцементних елементів, які виготовляються бурозмішувальним методом.

Ключові слова: *роз'єднувальний екран, ґрунтоцементний елемент, бурозмішувальний метод, новобудова, існуюча споруда.*

УДК 624.15

*Н.Л. Зоценко, д.т.н., професор
А.В. Веденісов, аспірант*

Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка

**ПРОЕКТ ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ И
УСТРОЙСТВО РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭКРАНОВ ИЗ
ГРУНТОЦЕМЕНТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ
БУРОСМЕСИТЕЛЬНЫМ МЕТОДОМ**

Приведен проект технических условий на проектирование и устройство разделительных экранов из ґрунтоцементных элементов, которые изготовлены буросмесительным методом.

Ключевые слова: *разделительный экран, ґрунтоцементный элемент, буросмесительный метод, новостройка, существующее сооружение.*

UDC 624.15

*M.L. Zotsenko, ScD, Professor
A.V. Vedenisov, post-graduate*

Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

**DRAFT TECHNICAL SPECIFICATIONS ON DESIGN AND
INSTALLATION OF DIVIDED SCREENS FROM SOILCEMENT
MADE DRIL-MIXING METHOD**

This a project of specifications on design and installation of dividing screens from soil-cement elements, made by drill-mixing method.

Keywords: *separating screen, soil-cement element, drill-mixing method, new building, existing construction.*

Вступ. На сьогоднішній день в Україні відсутній нормативний документ на проектування й будівництво роз'єднувальних екранів для захисту існуючих будівель і споруд від впливу новобудов. Не існує також

нормативів на проектування та будівництво ґрунтоцементних основ і фундаментів, що виготовляються бурозмішувальним методом. Тому обговорення цього проекту науково-технічною громадою є актуальним [1].

Огляд останніх досліджень і публікацій. Маємо окремі наукові публікації, присвячені проектуванню та будівництву ґрунтоцементних основ і фундаментів, питома вага таких конструкцій в Україні та світі постійно зростає. Склалися загальні уявлення про доцільність використання ґрунтоцементу, вплив складових і технології виготовлення на його фізико-механічні властивості. Установлено, що у вологих ґрунтових умовах механічні характеристики ґрунтоцементу тривалий час зростають та збільшуються проти стандартного терміну тужавіння у 2 – 3 рази. Найбільш сприятливими умовами для влаштування ґрунтоцементу бурозмішувальним методом є лесові й піщані ґрунти нижче рівня ґрунтових вод. Ґрунтоцемент порівняно зі звичайним бетоном має меншу кошторисну вартість, а на його виготовлення втрачається менше енергоресурсів [1 – 10].

Виділення не розв'язаних раніше частин загальної проблеми і постановка завдання досліджень. Як свідчить проведений аналіз, для широкого впровадження роз'єднувальних екранів, виготовлених із ґрунтоцементу, необхідно суттєво збільшити міцність матеріалу, з якого виготовлені ці екрани, виконати більше економічних порівнянь проектів роз'єднувальних екранів із ґрунтоцементу з іншими варіантами, створити нормативну документацію щодо безпосереднього виготовлення таких конструкцій із ґрунтоцементу та контролю їх якості.

Таким чином, **метою роботи** є створення державного нормативного документа з проектування й улаштування роз'єднувальних екранів із ґрунтоцементних елементів, які виготовляються бурозмішувальним методом, шляхом обговорення у науково-технічних виданнях.

Основний матеріал та реалізація

1. Загальні положення

1.1. Цей проект технічних умов (ТУ) розповсюджується на проектування й улаштування роз'єднувальних екранів із ґрунтоцементних елементів, які виготовляються бурозмішувальним методом та використовуються для захисту існуючих будівель і споруд від негативного впливу новобудов. Проект ТУ складений відповідно до державних будівельних норм та стандартів України.

1.2. Сутність бурозмішувальної технології полягає у тому, що у процесі буріння свердловини розпушується природний ґрунт без виймання його із свердловини. У зону руйнування крізь вертлюг, яким оснащено буровий верстат, розчинонасосом нагнітають водоцементну суспензію, яка робочим органом ретельно перемішується з пухким ґрунтом. Розпушування ґрунту, подавання цементного розчину і розмішування його з ґрунтом виконується за всією довжиною ґрунтоцементного елемента.

Після тужавіння суміші утворюється міцний ґрунтоцементний матеріал у формі циліндра, котрий не розмокає у водному середовищі.

1.3. Для виготовлення ґрунтоцементних елементів використовуються верстати обертального буріння вітчизняного виробництва, які регулюють кількість обертів за хвилину в діапазоні 60 – 140 об./хв.

1.4. Для виготовлення ґрунтоцементних елементів придатні піски різної крупності, леси, лесовані карбонатні суглинки та супіски. Уміст водорозчинних солей – не більше 3%, у тому числі сірчаноокислих – не більше 2%. Що стосується водневого показника рН, то оптимальним для утворення ґрунтоцементу слід вважати величину рН = 6 – 8.

2. Проектування

2.1. Роз'єднувальні екрани із ґрунтоцементних елементів проектують на основі інженерно-геологічних вишукувань, у складі яких додатково визначають нашарування ґрунтів, наводять також фізико-механічні характеристики режиму підземних вод, котрі входять до дослідження оптимального складу ґрунтоцементу та визначення його фізико-механічних характеристик, щільності скелета ρ_d , призмової міцності R_n , модуля деформації E для кожного шару основи.

2.2. Розраховувати і проектувати ґрунтоцементні роз'єднувальні екрани слід на проектні навантаження з урахуванням впливу ґрунтоцементних елементів на навколишні ґрунти. Склад та властивості ґрунтів відіграють вирішальну роль у проектуванні складу ґрунтоцементної суміші й виборі габаритів ґрунтоцементних елементів.

2.3. Вихідними матеріалами для складання проектів улаштування ґрунтоцементних роз'єднувальних екранів мають бути:

- архітектурно-планувальне рішення взаємного розташування існуючих будівель та споруд і новобудов;
- архітектурно-конструктивні рішення і технічний стан існуючих будівель, споруд і новобудов;
- відомості щодо геологічної та гідрогеологічної будови ділянки;
- фізико-механічні характеристики ґрунтових нашарувань.

2.4. При проектуванні ґрунтоцементних роз'єднувальних екранів фізико-механічні та гідрогеологічні характеристики ґрунтів необхідно визначати з огляду на можливу зміну напружено-деформованого стану ґрунтового масиву, в межах якого вони розташовуються. Вона може виникнути внаслідок зміни рівня ґрунтової води чи зволоження окремих прошарків ґрунту.

2.5. Глибина закладення роз'єднувального екрана приймається з урахуванням величини стисливої товщі фундаменту новобудови. Найбільшої ефективності екрана досягають, коли він спирається на малостисливий шар ґрунту в межах цієї товщі. Крок ґрунтоцементних елементів у роз'єднувальному екрані слід приймати $0,8d$, де d – діаметр ґрунтоцементного елемента, тобто конструкція екрана складається із

січних ґрунтоцементних елементів. За необхідністю збільшення ширини підосви екрана ґрунтоцементні елементи розташовуються рядами з шаховим розташуванням елементів. Відстань між елементами у поперечному напрямку приймається $0,8d$.

2.6. Варіант захисного роз'єднувального екрана з ґрунтоцементних елементів, які виготовляються бурозмішувальним методом, приймається на підставі порівняння з конкурентоспроможними варіантами для конкретних умов проектування – січні буронабивні бетонні палі, металевий шпунт, стіна у ґрунті тощо.

2.7. Розраховувати ґрунтоцементні роз'єднувальні екрани потрібно за II групою граничних станів основи – за деформаціями. Розрахунок визначає абсолютні та відносні деформації конструкцій будівель і споруд, які не мають перевищувати допустимих величин, установлених державними будівельними нормами, й полягає у наступному:

- визначається зона впливу новобудови на навколишню територію, на ній виділяються будівлі та споруди, котрі потребують розгляду на предмет їх захисту;

- будівлі і споруди у зоні впливу повинні бути обстежені для оцінювання категорії їх технічного стану; за цими даними встановлюють граничне додаткове осідання основи існуючої будівлі від впливу новобудови $S_{ad,u}$;

- за допомогою методу кутових точок механіки ґрунтів, як для стрічкового фундаменту, визначаються головні вертикальні напруження σ_1 у ґрунті за глибиною роз'єднувального екрана у місці його розташування;

- відповідні горизонтальні головні напруження σ_2 визначаються за формулою

$$\sigma_2 = \sigma_1 \tan^2(45^\circ - \varphi_{II}/2); \quad (1)$$

- дотичні напруження τ по поверхні роз'єднувального екрана визначаються за формулою

$$\tau = \sigma_2 \tan \varphi_{II} + c_{II}; \quad (2)$$

- розраховуються осідання основи існуючих будівель і споруд від впливу новобудови S_{ad} та порівнюється отримана величина з гранично допустимою $S_{ad,u}$ (встановлюється за табл.1 залежність від технічного стану будівлі (табл. 2); коли $S_{ad} \leq S_{ad,u}$, ніяких захисних засобів не проектують, а коли $S_{ad} > S_{ad,u}$ – слід захищати існуючі будівлі від впливу новобудови.

2.8. Напружено-деформований стан системи «основа – існуючі будівлі і споруди, роз'єднувальний екран – новобудова» слід оцінювати за допомогою використання програмних комплексів, в основу роботи яких покладено розрахунок методом скінченних елементів. За допомогою цих програмних комплексів можна визначити розподіл напружень та

деформацій у кожній точці системи при заданому навантаженні й відповідно визначити методами механіки ґрунтів деформації основи будівель і споруд.

Таблиця 1 – Гранично допустимі деформації основ фундаментів існуючих будівель та споруд від впливу новобудов

Будівлі і споруди	Категорія за технічним станом	Граничні деформації основ		
		осідання	відносне осідання	крен
Виробничі й цивільні будівлі з повним каркасом	I	2,5	0,004	-
	II	1,5	0,003	-
	III	1,0	0,0007	-
Будівлі та споруди, в яких не виникають зусилля від нерівномірних осідань	I	1,5	0,0016	0,004
	II	1,0	0,001	0,002
	III	0,5	0,0004	0,001
Багатоповерхові безкаркасні будівлі з несучими стінами	I	2,0	0,003	0,004
	II	1,0	0,0007	0,001
	III	1,0	0,0003	0,0005
Високі жорсткі споруди, башти й димові труби	I	2,5	0,0035	0,004
	II	1,5	0,002	0,002
	III	0,5	0,0008	0,001

* Прийнято за нормами [5].

Таблиця 2. Категорія технічного стану будівель і споруд залежно від деформацій конструкцій

Типи споруд	Категорія за станом	Деформації конструкцій
1	2	3
Виробничі й цивільні будівлі з повним каркасом	I	В елементах каркаса пошкоджень немає. В огорожувальних цегляних стінах чи стиках панелей наявні місцеві тріщини до 1 мм без ознак зрушень. Фундаменти у гарному стані.
	II	В елементах каркаса наявні місцеві тріщини до 0,5 мм. Тріщини у стиках стін і місцях спирання перекриттів – до 1 мм, в огорожувальних конструкціях – до 5 мм, за наявності ознак зрушень. Відносна різниця осідань фундаментів будівель зі сталевим каркасом із заповненням не більше 0,001, для інших будівель – не більше 0,003.
	III	Фундаменти мають невеликі пошкодження. В елементах каркаса суцільні тріщини до 1 мм. Тріщини у стінах більше 5 мм, зміщення у стиках стін і місцях спирання перекриттів – до 5 мм. Відносна різниця осідань фундаментів будівель зі сталевим каркасом із заповненням більше 0,001, для інших будівель – більше 0,003. Фундаменти мають суттєві пошкодження внаслідок руйнування розчину та матеріалу.

Продовження таблиці 2

1	2	3
Будівлі та споруди, в конструкціях яких не виникають зусилля від нерівномірних осідань	I II III	У несучих конструкціях будівель і споруд пошкоджень немає. В огорожувальних стінах місцеві тріщини і сколювання до 0,5 мм без зміщень. Фундаменти у гарному стані. У несучих конструкціях тріщини до 0,5 мм, у стінах з цегли і крупних блоків – до 3 мм. Відносна різниця осідань фундаментів до 0,005. Фундаменти мають незначні пошкодження. У несучих конструкціях суцільні тріщини більше 1 мм, у стінах з цегли і крупних блоків – до 5 мм. Відносна різниця осідань фундаментів більше 0,005.
Багатоповерхові безкаркасні будівлі з несучими стінами	I II III	Фундаменти мають суттєві пошкодження внаслідок руйнування розчину і матеріалу. У несучих стінах пошкодження відсутні, в огорожувальних цегляних стінах і стиках панелей наявні тріщини до 1 мм без ознак зрушень. Фундаменти у гарному стані. У несучих цегляних стінах і вузлах сполучень тріщини до 3 мм суцільні в межах конструкції за наявності ознак зрушень.
Високі жорсткі споруди, димові труби	I II III	Відносна різниця осідань фундаментів панельних будівель до 0,0008, цегляних і блочних будівель без армування – до 0,001, при влаштуванні залізобетонних поясів – до 0,0014. Крен не більше 0,003. Фундаменти мають незначні пошкодження. Наскрізні тріщини у стінах, їх стиках і місцях спирання перекритій до 5 мм. Відносна різниця осідань фундаментів панельних будівель більше 0,0008, цегляних і блочних будівель без армування – більше 0,001, при влаштуванні залізобетонних поясів – більше 0,0014. Крен більше 0,003. Фундаменти мають суттєві пошкодження внаслідок руйнування розчину і матеріалу. У залізобетонних конструкціях місцеві тріщини – до 0,5 мм. Ознаки зрушень у стиках відсутні. У залізобетонних конструкціях споруд тріщини – до 0,5 мм, у стиках збірних залізобетонних конструкцій – до 1 мм, у цегляній кладці тріщини до 2 мм. Крен не більше 0,002. Фундаменти мають незначні пошкодження. У залізобетонних конструкціях споруд тріщини до 1 мм. У цегляній кладці тріщини до 5 мм. Крен більше 0,002. Фундаменти мають суттєві пошкодження внаслідок руйнування розчину і корозії матеріалу.

Прийнято за нормами [5].

2.9. Проект улаштування захисного роз'єднувального екрана з ґрунтоцементних елементів має містити у своєму складі такі структурні елементи:

- інженерно-геологічні розрізи та топографічні карти будівельного майданчика, де передбачається використання вказаних екранів і висновок про придатність розташованого в основі споруди ґрунту для використання в якості заповнювача ґрунтоцементної суміші;
- відомості щодо просторового розташування ґрунтоцементних елементів, їх розміри та глибину закладання;
- обґрунтовані дані щодо потреби в основних будівельних матеріалах для виготовлення вказаних конструкцій (цемент, вода, за необхідності металева арматура), водоцементного відношення ґрунтоцементної суміші, наявності хімічних домішок (пластифікаторів, прискорювачів твердіння, протиморозних домішок) у випадку їх необхідності;
- відомості щодо потреби в будівельних машинах та механізмах;
- розрахункові та експериментально обґрунтовані рішення про режим роботи бурової установки (питомі витрати, величина тиску тощо) та вказівки до технології виготовлення ґрунтоцементних елементів;
- вимоги та вказівки з контролю за якістю виготовлення ґрунтоцементу, обсяги контрольних робіт.

2.10. При розробленні проекту виконання робіт (ПВР) з улаштування армованих ґрунтоцементних елементів слід керуватися Інструкцією по розробці проектів організації будівництва та проектів виконання робіт (СНиП 3.01.01-85). Інструкція є нормативним документом, установлює склад, уміст і порядок розроблення та затвердження проектів організації (ПОР) та виконання робіт (ПВР).

3. Улаштування роз'єднувальних екранів

3.1. Виготовлення ґрунтоцементного елемента починається з улаштування напрямку – виїмки (ґрунт із цього об'єму видаляється) круглого перерізу діаметром на 0,1 – 0,15 м більшим за діаметр палі, глибиною 0,5 – 0,7 м. Напрямок необхідний для запобігання розтіканню ґрунтоцементної суміші в процесі виготовлення ґрунтоцементного елемента.

3.2. Буріння свердловини починається з першої штанги, обладнаної наконечником для руйнування ґрунту та його змішування із цементною суспензією. Проектна глибина свердловини досягається поступовим нарощуванням штанг, які з'єднуються між собою спеціальними муфтами. При зворотному ході штанги виконується додаткове перемішування суміші з додаванням цементної суспензії. За висотою однієї штанги перемішування можна здійснювати кілька разів для досягнення більш однорідного складу ґрунтоцементу. Після цього верхня штанга

видаляється і багаторазове перемішування суміші виконується на наступній ділянці. Таким чином, поступовим видаленням штанг досягається заповнення всієї свердловини ґрунтоцементом і проводиться його ретельне перемішування. За необхідності у свіжий ґрунтоцемент вставляється арматурний каркас за допомогою гідравліки чи іншими доступними способами.

3.3. Улаштування ґрунтоцементного елемента здійснюється за допомогою комплексу обладнання, до складу якого входять:

- буровий верстат БМ-811м на базі автомобіля «Урал» (установка НРК-750 на базі автомобіля ЗІЛ), модернізований тим, що шнеки замінено на бурові штанги діаметром 100 мм, які виготовлено з внутрішнім каналом для подавання розчину. Робочий орган для руйнування ґрунту має отвори для розподілення цементної суспензії по всьому перерізу свердловини. Для з'єднання шнеків з розчинонасосом передбачено напірні шланги та вертлюг;

- розчиномішалка для виготовлення розчину;
- розчинонасос для нагнітання розчину до свердловини.

3.4. Цементну суспензію замішують у розчиномішалці й нагнітають за допомогою розчинонасосу в зруйновану ґрунтову масу. Виготовлення цементної суспензії можливе за допомогою одного з розчинозмішувачів, які випускає промисловість за умови забезпечення однорідності суспензії для закріплення ґрунту. У якості розчинонасосів можуть бути використані будівельні діафрагмові чи бурові плунжерні насоси, які створюють тиск 0,5 – 0,7 МПа.

3.5. У процесі проходження лесованих супісків і суглинків вище рівня ґрунтових вод при заглибленні бурозмішувача спочатку замість водоцементної суспензії слід подавати воду для утворення однорідної маси розпушеного ґрунту текучого стану. При зворотному ході бурозмішувача подається водоцементна суспензія.

3.6. Під час проходження насичених водою пісків і глинистих ґрунтів відразу при заглибленні бурозмішувача подається водоцементна суспензія. На глибині кожної ланки бурової труби для підвищення якості змішування ґрунтоцементної суміші слід повторити 2 – 3 рази бурозмішувачем процес «заглиблення – зворотний хід».

3.7. Якість перемішування ґрунтоцементної суміші суттєво залежить від швидкості заглиблення бурозмішувача у ґрунт. Чим нижча швидкість заглиблення при постійній кількості обертів бурозмішувача, тим тонша стружка ґрунту, яка зрізується його ножем, тобто вища якість перемішування суміші. При прямому ході (заглибленні) бурозмішувача слід приймати швидкість його занурення у ґрунт:

- у піщаних ґрунтах – 0,5 м/хв, що при 60 об./хв дає стружку товщиною 8 мм;

– у глинистих ґрунтах – 0,3 м/хв, при 60 об./хв дає стружку товщиною 5 мм.

3.8. Зворотний хід бурозмішувача і повторні цикли «заглиблення – зворотний хід» слід виконувати із швидкістю не більшою 1,0 м/хв, що при 60 об./хв забезпечує зміщення бурозмішувача у вертикальному напрямку за один оберт бурозмішувача діаметром 16 мм.

3.9. Для формування верхньої частини ґрунтоцементного елемента необхідно у котловані будівлі недобирати ґрунт на 0,15 м. Це дозволяє зафіксувати відмітку голови палі. При влаштуванні ростверку ґрунт добирається вручну.

Коли котлован виконано на проектну відмітку, для формування голови елемента слід користуватися інвентарним наголовником із двох половинок труби діаметром, який дорівнює (або більший) від діаметру елемента висотою 200 мм. Половинки потрібно з'єднувати між собою на болтах. Наголовник потрібно наповнювати ґрунтоцементною сумішшю до відмітки його верха (низу ростверку). Консистенцію суміші у напрямку наголовника треба регулювати додаванням ґрунту, а у разі необхідності – сухим цементом.

3.10. Виготовлення січних ґрунтоцементних елементів у складі роз'єднувального екрана проводять за принципом «через один», проміжні елементи виготовляють у процесі повторного ходу через 12 – 36 годин залежно від зовнішньої температури, коли вже триває процес тужавіння ґрунтоцементу.

3.11. Дані виготовлення ґрунтоцементних елементів роз'єднувальних екранів на будівельному майданчику заносяться до журналу робіт.

3.12. При влаштуванні елементів у зимовий період при температурі повітря навколишнього середовища, нижчій ніж 0°C, для попередження заморожування ґрунтоцементу необхідно додавати в розчин протиморозну домішку. У якості протиморозної домішки рекомендується використовувати добавку-пластифікатор із протиморозним ефектом «Мегаліт С-3 ПМ». Вона додається у розчин у вигляді водяного розчину робочої концентрації. Робоча концентрація розчину, що застосовується, вибирається, виходячи з вимог технології й умов застосування.

3.13. Технологію підбору, приготування та зберігання розчину із домішкою «С-3 ПМ» слід уточнити за паспортом, який додається виробником до протиморозної домішки.

3.14. Після влаштування ґрунтоцементного елемента при температурі повітря нижче ніж 0°C необхідно виконати утеплення його голови теплоізоляційним матеріалом на період термосної витримки (7 днів). Як теплоізоляційний матеріал можна використовувати суху тирсу, скловату, мінеральний волок, пінополістирол тощо.

3.15. Перед улаштуванням підготовки під фундамент потрібно повністю прибрати утеплювальний матеріал до рівня непорушеного ґрунту.

4. Контроль за якістю

4.1. Оскільки виготовлення ґрунтоцементних елементів за бурозмішувальною технологією є, по суті, прихованими роботами, їх виконання має обов'язково супроводжуватися заходами з контролю якості виготовленого ґрунтоцементу та відповідною виконавчою документацією, яка має відповідати вимогам надійності.

4.2. Нормативні та розрахункові значення характеристик ґрунтоцементу визначаються в лабораторних умовах та за результатами дослідних робіт у натурних умовах, що включають прийняту технологію виготовлення ґрунтоцементу.

4.3. Контроль якості виконання робіт забезпечується обов'язковим веденням журналу робіт. Відповідно до ДБН контроль якості елементів, що влаштовуються бурозмішувальним методом, виконується не раніше семи днів з моменту їх улаштування способом колонкового буріння тіла елементів з відбором кернів через 1м по глибині з наступним випробуванням отриманих з кернів циліндрів на міцність. Кількість контрольних свердловин для відбору кернів призначається не менше ніж 5% від кількості елементів.

4.4. Забезпечення якості виготовлення ґрунтоцементних елементів за бурозмішувальною технологією досягається контролем:

- відповідності марки цементу, передбаченої у проекті;
- точності дотримання проектного складу та витрат водоцементного розчину;
- режиму роботи розчинонасоса;
- параметрів роботи бурозмішувача (частоти обертання, швидкості лінійного переміщення та числа проходів);
- якості ґрунтоцементної маси з визначенням її фізико-механічних характеристик.

4.5. Ураховуючи всі наведені пункти, проектування роз'єднувальних екранів з січних ґрунтоцементних елементів, що виготовляються бурозмішувальним методом, необхідно виконувати, керуючись будівельними нормативними документами України, а також додатковими посібниками, рекомендаціями, інструкціями тощо.

Висновки. Проект технічних умов на проектування й улаштування роз'єднувальних екранів із ґрунтоцементних елементів, які виготовляються бурозмішувальним методом і використовуються для захисту існуючих будівель і споруд від негативного впливу новобудов, подано для обговорення з метою узгодження й подальшого затвердження в рамках ДСТУ(н). Відгуки, зауваження і пропозиції прохання надсилати до редакції збірника.

Література

1. Сотников, С.Н. Проектирование и возведение фундаментов вблизи существующих сооружений / С.Н. Сотников, В.Г. Симагин, В.П. Вершинин – М. : Стройиздат, 1986. –185 с.
2. Зоценко, М.Л. Ефективність роз'єднувальних стінок у ґрунті при захисті існуючих будівель від впливу новобудов / М.Л. Зоценко, О.В. Борт // Бетон и железобетон в Украине. – 2007– №1.– С. 24 – 27.
3. Ланько, С.В. Современные технологии перемешивания грунтов / С.В. Ланько // Сб. тр. научно-техн. конф. «Актуальные вопросы геотехники при решении сложных задач нового строительства и реконструкции». – Санкт-Петербургский государственный архит.-строит. ун-т, 2010. – С. 168 – 174.
4. Kuokkanen, M. Mass and Column for a Stabilization of Peat and Clay for a Road Embankment in Sodertalje./ Sweden.- Proceedings of the 17 th. EYGEC, V. Sravits - Nossan (ed.), Zagreb: Croatia, 20 – 22 July.– 2006. P. 123 – 132.
5. ВСН 490–87, Проектирование и устройство свайных фундаментов и шпунтовых ограждений в условиях реконструкции промышленных предприятий и городской застройки. – М. : Минмонтажспецстрой СССР, – 1988. – 35 с.
6. Day, Robert W. Foundation engineering handbook Design and Construction with the 2009 International Building Code / Robert W. Day by The McGraw-Hill Companies, Inc, 2010, 1024 p.
7. Армирование лессовых грунтов оснований зданий и сооружений / И.В. Степура, В.С. Шокарев, А.С. Трегуб, А.В. Павлов, В.П. Павленко // Международная конференция по проблемам механики грунтов, фундаментостроению и транспортному строительству. – Пермь, ПГТУ, 2004.– С. 213 – 21.
8. Укрепление грунтов оснований деформированных зданий / Труд. науково-техн. семінару «Армування ґрунтового масиву при будівництві, реконструкції, захисту будівель та споруд» / В.С. Шокарев, И.В. Степура, А.С. Шокарев, А.В. Павлов // Будівельні конструкції. Вип. 55. – К.: НДІБК, 2001. – С. 193 – 196.
9. Малинин, А.Г. Обоснование расхода цемента при струйной цементации грунта // Подземное пространство мира. – 2003, № 3. – с. 12 – 14.
10. Токин, А.Н. Фундаменты из цементагрунта / А.Н. Токин. – М.: Стройиздат, 1984. – 184 с.
11. Bilfinger, W. Foundation and Retaining's Structures – Proc. of the 18th Intern. Conf. on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering / Challenger and Innovations in Geotechnics Vol. 3. – Paris, 2013. – P. 1915 – 1922.

Надійшла до редакції 26.03.2014

©М.Л. Зоценко, А.В. Веденісов