

ВЛАШТУВАННЯ ФУНДАМЕНТІВ СПОСОБОМ «СТІНА В ҐРУНТІ». БЕНТОНІТОВА СУСПЕНЗІЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація Розглянута технологія влаштування фундаментів методом «стіна в ґрунті» та вимоги використуваних бентонітових суспензій

Ключові слова: фундаменти, «стіна в ґрунті», бентонітова суспензія

Abstract The technology of wall-to-ground foundation and requirements of used bentonite suspensions are considered

Keywords: foundations, "wall in soil", bentonite suspension

Сутність технології «стіна в ґрунті» полягає в тому, що в ґрунті влаштовують виїмки і траншеї різної конфігурації в плані, в яких зводять огорожувальні конструкції підземної споруди з монолітного або збірного залізобетону, потім-під захистом цих конструкцій розробляють внутрішнє ґрунтове ядро, влаштовують днище і споруджують внутрішні конструкції.

Технологія робіт способом «стіна в ґрунті» здійснюється за наступною схемою. По периметру майбутньої споруди і на всю глибину бурять свердловини, приблизно через кожні 3 м. Потім спеціально створеним для цього плоским грейфером вибирають ґрунт між свердловинами, в результаті чого утворюється траншея шириною близько 60 см. Одночасно з проходкою її заповнюють глинистим розчином, який утримує стінки траншеї від обвалення. [1]

При будівництві споруд із застосуванням монолітного бетону в траншею опускають арматурні каркаси і заповнюють бетонною сумішшю, що витісняє тиксотропний розчин. Значний ефект досягнутий при переході до збірної залізобетону. У підготовлену траншею, заповнену тиксотропним розчином, опускають збірні залізобетонні панелі заводського виготовлення, з'єднані між собою. Відразу ж після їх установки приступають до виїмки ґрунту.

Для зведення конструкцій методом «Стіна в ґрунті» одним з компонентів є глинистий розчин. Його головна вимога - це забезпечення стійкості стін траншеї і гідростатичний протитиск, що перевищує тиск ґрунту і ґрунтових вод на стіни траншеї, тому суспензія повинна володіти певною щільністю. Не меншу роль відіграє в'язкість глинистого розчину, яка показує рухливість суспензії, але вимоги до неї суперечливі, тому що розчин повинен бути маловязким для зменшення опору роботи органів землерійних машин та забезпечення необхідної товщини заглинізованного шару, а для забезпечення міцності потрібна велика в'язкість. Тому використовують глинисті розчини з в'язкістю 20-25 секунд. Так само важливий показник водовіддачі - здатність глинистого розчину віддавати вільну воду під тиском ґрунту і утворювати на стінах траншеї глинисту кірку. [2]

Показник водовіддачі не повинен перевищувати 30 мілілітрів, а товщина глинистої кірки - 3-4 міліметрів. Глинистий розчин повинен бути стабільний, тобто не розшаровуватися в стані спокою, якщо показник стабільності перевищує 0,02 г / см³, суспензія називається нестабільною. Тиксотропні властивості, тобто розріджувати від механічних впливів, розчину найбільш яскраво виражені при водневому показнику рівному 8-10.

Важливий і зміст піску в суспензії, якщо він перевищує 4% від обсягу глинистого розчину, то його потрібно видалити. При приготуванні глинистих розчинів з тиксотропними властивостями високої якості використовують бентонітові високодисперсні глини або місцеві глини, які задовольняють вимогам: щільність - 2,7 г / см³, число пластичності ≥ 20 , набухання $\geq 15\%$, нижня межа пластичності $\geq 25\%$, діаметр піщаних частинок - 1,0-0,05 міліметрів. [3]

Місцеві глини можуть бути змішані з добавками привезених якісних глин. Застосування розчинів з дешевих глин дозволяє заощадити не тільки на будівництві підземних споруд, а й на транспортуванні та видобутку бентонітових високодисперсних глин.

Щоб досягти необхідної щільності суспензії в польових умовах, склад суспензії треба постійно контролювати, інакше на поверхні стінок траншей не можна створити суцільний та водонепроникний екран. Досліди показали, що таким вимогам відповідає двошарове покриття. Перший його шар - це замулений шар ґрунту, де значні пори на деяку глибину заповнено суспензією. Другий шар - це

глиниста кірка, яка утворюється в результаті фільтрації води, що відокремлюється від суспензії. Для цього суспензія має бути тиксотропною, тобто в стані спокою переходити в гель, а після струшування перетворюватися у золь, втрачати структуру, зменшувати в'язкість. У практиці для створення суспензій використовують бентонітові глинисті суспензії, а іноді й місцеві глини з високим числом пластичності.

Виготовлення суспензії та її зберігання проводиться на так званому "глинистому господарстві", яке має глинозмішувачі, розчинозмішувачі, насоси і т. ін. Звідси суспензію та розчин подають до траншеї. Роботи з використанням буровфрезерної машини починають з уведення агрегату разом із напрямним шаблоном та пульповідною трубою до забою. У міру опускання буровий снаряд зрізує стружку ґрунту близько $\frac{1}{3}$ діаметра завтовшки. Далі за допомогою ерліфта зрізаний ґрунт разом із суспензією піднімають нагору для дальшого очищення, а в траншею подають нову суспензію. Коли проектної глибини траншеї досягнуто, буровий снаряд холостим ходом переміщують нагору, і після пересування агрегату на $\frac{1}{3}$ діаметра снаряда цикл повторюється. Завдяки деякій несинхронності роботи агрегату, яка пов'язана з тим, що ерліфт працює безперервно, а буровий снаряд – циклічно, виникає перекачування суспензії. Тому після проходження пульпи крізь гідроциклонну установку і розділення її на суспензію та буровий шлам частину суспензії перекачують у запасну ємність, а шлам переміщують у відвал. [4]

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Использование технологии «стена в грунте» при возведении подземных сооружений [Электронный ресурс]: 2013 - 2020 Copyright © «ПК Долomit Строй» - новые и б/у буровые установки, оборудование для свай – Режим доступа: https://dolomit-pk.ru/useful/stena_v_grunte/
2. Далматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты. – М.; Л.: Стройиздат, 1988. – 415 с.
3. Шаповал В.Г., Седин В.Л., Шаповал А.В., Моркляник Б. В., Андреев В.С Механика грунтов: Учебник.– Днепропетровск: Пороги, 2010.-168 с.
4. М. Л. Зоценко, В. І. Коваленко, А. В. Яковлев, О. О. Петраков, В. Б. Швець, О. В. Школа, С. В. Біда, Ю. Л. Винников Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти: Підручник – Полтава 2003 -358 с.

Ірина Вікторівна Маєвська — к.т.н., доцент кафедри будівництва міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: irina.mayevskaja@gmail.com

Катерина Костянтинівна Лемішко — студент гр. Б-19м, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: lemishko.katya@gmail.com

Irina Mayevskaya - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of City Economy and Architecture, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: irina.mayevskaja@gmail.com

Kateryna Lemishko - student gr. B-19m, Faculty of Civil Engineering, Heat and Gas Supply, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: lemishko.katya@gmail.com