

Г.Г. Стріжельчик, О.І. Бондаренко, І.В. Храпатова, О.Л. Пальченко, О.Є. Ляпін

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

## ІНЖЕНЕРНА ПІДГОТОВКА ҐРУНТОВОЇ ОСНОВИ ФУНДАМЕНТІВ СПОРУД ДЕРГАЧІВСЬКОГО ПОЛІГОНА ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

*Після проведення інженерно-геологічних вишукувань виникла необхідність у науковому супроводі будівництва в частині інженерної підготовки ґрунтової основи для фундаментів споруд внаслідок крайньої невитриманості у плані та у розрізі порід. Було обрано метод технічної меліорації ґрунтів – часткове заміщення слабких ґрунтів піщано-щебеневими, які після пошарового ущільнювання стали здатними витримати значне навантаження і стійкість в умовах вібраційних впливів.*

**Ключові слова:** полігони, тверді побутові відходи.

### Постановка проблеми

Згідно з ДБН В.2.4-2-2005 «Полігони твердих побутових відходів. Основні положення проектування. Зміна № 1», на ділянці території, виділеної під полігон твердих побутових відходів, повинно бути виконано комплексні інженерні вишукування, які включають топогеодезичну зйомку, геологічні, гідро-геологічні, гідрологічні, екологічні та санітарно-гігієнічні дослідження. Інженерні дослідження виконуються зазвичай за два етапи. На першому етапі – з метою обґрунтування вибору ділянки розміщення полігону твердих побутових відходів за варіантами, на другому – з метою одержання вихідних даних для розроблення необхідної проектної документації [1].

Залежно від особливостей розміщення полігонів твердих побутових відходів у рельєфі виконують: комплекс інженерних, екологічних і санітарно-гігієнічних вишукувань, оцінку впливу на навколишнє середовище, включаючи середовище життєдіяльності людини, розробку конструктивних і технологічних проектних рішень, обґрунтування заходів щодо зменшення або ліквідації негативного впливу на навколишнє середовище та розвитку небезпечних геологічних процесів і явищ, а також забезпечення експлуатаційної надійності полігонів твердих побутових відходів [2].

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Останні дослідження і публікації свідчать про те, що при проектуванні і будівництві складних об'єктів на слабких ґрунтах доводиться застосовувати методи інженерної підготовки території. При цьому потрібно враховувати особливості ґрунтів конкретного району розташування споруди (Харківська область) [3], а також розглядати безпекову складову як самої споруди, так і подальшої експлуатації і рекультивації території об'єкта [4].

### Мета статті

Метою дослідження є проведення детального аналізу методики комплексного оцінювання, яка дозволить використати певні технологічні заходи, здатні покращити деформаційні і міцнісні властивості опорних шарів ґрунтової основи фундаментів споруд Дергачівського полігону твердих побутових відходів, що має значний вплив на вибір конструкцій фундаментів і повинно бути враховано під час проектування об'єктів, що будуються.

### Виклад основного матеріалу

Після проведення інженерно-геологічних вишукувань на початку проектування Дергачівського полігону твердих побутових відходів із системою збору і утилізації полігонного газу виникла необхідність у науковому супроводі у частині інженерної підготовки ґрунтової основи для фундаментів споруд внаслідок крайньої невитриманості у плані та розрізі порід четвертинного комплексу, на яких мало бути розміщено достатньо великі за плановими розмірами виробничі споруди. Складні інженерно-геологічні умови мають значний вплив на вибір конструкцій фундаментів і цей фактор повинно бути враховано під час проектування об'єктів, що будуються. Тому було ретельно вивчено деформаційні і міцнісні властивості опорних шарів ґрунту і розроблено рекомендації щодо їх інженерної підготовки та підвищення їх показників [5].

Район розташування полігону твердих побутових відходів у геоструктурному плані є хвилястою рівниною, розчленованою річковими долинами, балками і ярами. У геоморфологічному плані будівельний майданчик представляє собою палеоген-неогенову ерозійно-денудаційну рівнину, розташовану в межах крижанівсько-іллівської та широкінсько-приазовської терас. Рельєф ділянки досліджень

приурочений до правого борту балки Криска в її верхніх позначках [6].

Абсолютні позначки поверхні землі коливаються від 161,4 м до 188,2 м над рівнем моря. Амплітуда коливань позначок складає 26,8 м.

Четвертинні відкладення суцільним чохлам покривають корінні палеогенові відкладення. У межах плато, на якому розташовано досліджувану ділянку, їх представлено субаеральними відкладеннями лесової формації. Відкладення лесової формації представлено в основному нижнім та середнім четвертинними шарами. У літологічному плані це середні та важкі суглинки, макропористі, карбонатні, важкі, червоно-бурі суглинки, піски та супіски [7].

Слід відзначити крайню невтриманість у плані та розрізі порід четвертинного комплексу, що неодмінно має значний вплив на вибір конструкцій фундаментів і повинно бути враховано під час проєктування об'єктів, що будуються [8, 9].

У геологічному плані ділянку до глибини 20,0 м складено товщею еолово-делювіальних лесоподібних суглинків, пісків, супісків та глин, які підстилаються корінними палеогеновими відкладеннями.

Палеоген представлений глинами Київського та Харківського ярусів. З поверхні товщу лесоподібних ґрунтів покрито місцями ґрунтово-рослинним шаром потужністю від 0,3 м до 0,8 м. У локальних западинах присутній насипний ґрунт: будівельне сміття, пісок, суглинок, що злежався (потужність шару від 0,7 м до 1,8 м). Спираючись на аналіз фізико-механічних властивостей, можна зробити висновок, що дані ґрунти не може бути використано як ґрунтову основу фундаментів будівель у зв'язку із пухким складанням і збагаченістю органічними речовинами і повинно бути повністю пройдено під час виробництва земляних робіт. Їх можна використати як основу для прокладення інженерних мереж.

Нижчезалігаючі ґрунти являють собою пере-відкладені просадні лесові суглинки, які в основному втратили просадні властивості, але в товщі цих ґрунтів, можливо, збереглися локальні включення з просадними властивостями, і тому рекомендуємо під час виявлення таких властивостей замінювати їх піщано-щебеневою сумішшю або проводити додаткові компресійні випробування для визначення початкового тиску безпосередньо під фундаментом шляхом штампових випробувань [10].

На основі результатів інженерно-геологічних вишукувань і згідно з ДБН А.2.1-1-2008 (додаток Ж) «Інженерні вишукування для будівництва», територія полігона повинна відноситися до III (складної) категорії інженерно-геологічних умов за сукупністю геологічних факторів в сфері взаємодії будівель і споруд із геологічним середовищем.

1. Ґрунтові умови на ділянці цеху переробки твердих побутових відходів.

Після виконання котлованів під окремі колони, перед улаштуванням підготовки треба ретельно проінспектувати ґрунтову основу і переконатися, що це той самий інженерно-геологічний елемент, який призначений в проєкті. У разі, якщо в ґрунтовій основі будуть присутні лінзи ґрунтів з показниками фізико-механічних характеристик, які є нижчими ніж ті, що прийнято в проєкті, і які мають товщину менш ніж один метр, потрібно їх видалити і замінити піщаним або піщано-щебеним ґрунтом з пошаровим ущільненням і контролем якості ущільнення (модуль загальної деформації повинен бути не нижче ніж у ґрунтів, які прийнято в проєкті за основу) [11, 12].

2. Майданчик цеху сортування і переробки твердих побутових відходів.

Враховуючи, що суглинки ІГЕ-3 в межах осей 4–6 мають низькі показники модуля деформації, рекомендуємо видалити їх і замінити щебеним ґрунтом з пошаровим ущільненням і контролем якості ущільнення. Це дозволить створити однакові ґрунтові умови для фундаментів усієї будівлі, адже ця умова є дуже важливою для такої витягнутої в плані споруди. У межах осей 7–23 ґрунтовою основою фундаментів залишаються піски ІГЕ-4 з наступними основними показниками:

- модуль загальної деформації  $E = 18$  МПа;
- питоме зчеплення  $c = 3$  КПа;
- кут внутрішнього тертя  $\varphi = 29^\circ$ .

Як видно з рис. 1, замість суглинку ІГЕ-3 буде використано міцну щебенеу подушку, яка покращить ґрунтові умови для споруди в цілому.

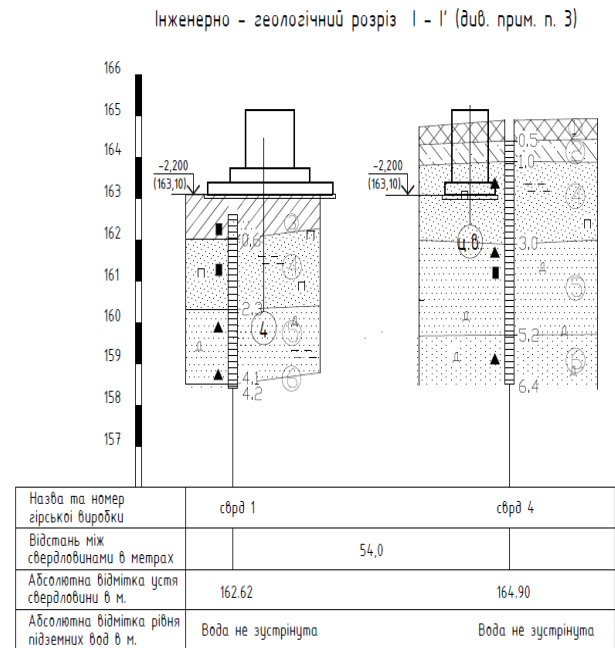


Рис. 1. Ґрунтова основа цеху сортування і переробки твердих побутових відходів

### 3. Ґрунтові умови гаражно-мийного комплексу.

Ґрунтові умови на даній ділянці характеризуються наявністю зі сторони денної поверхні ґрунтово-рослинного шару ІГЕ-1, збагаченого рослинними залишками, та мають велику стисливість і високу корозійну активність до чорних і кольорових металів. Товщина ґрунту коливається від 0,3 м до 0,8 м. Цей шар має наступні показники:

- питома вага ґрунту  $17,5 \text{ кН/м}^3$ ;
- розрахунковий опір ґрунту на стиск  $R = 63 \text{ КПа}$ .

У зв'язку з низькими показниками міцності і непередбаченою стисливістю ґрунту він не може бути використаний як ґрунтова основа фундаментів і повинен бути повністю видалений з міркувань безпеки [13].

Нижче залягають ґрунти ІГЕ-1а, які являють собою несортований матеріал, який злежався, товщиною від 0,7 м до 1,8 м. Цей шар має наступні показники:

- питома вага ґрунту  $17,6 \text{ кН/м}^3$ ;
- розрахунковий опір ґрунту  $R = 110 \text{ КПа}$ .

У зв'язку з низькими показниками міцності і непередбаченою стисливістю ґрунту він не може бути використаний як ґрунтова основа фундаментів і теж повинен бути повністю пройдений.

Замість ґрунтів ІГЕ-1 і ІГЕ-1а рекомендуємо влаштувати піщано-щебеневу подушку із пошаровим ущільненням до  $K_v = 0,95$ .

Ґрунтовою основою стрічкового фундаменту можуть служити суглинки ІГЕ-3 (рис. 2).

- питома вага ґрунту  $17,5 \text{ кН/м}^3$ ;
- розрахунковий опір ґрунту на стиск  $R = 63 \text{ КПа}$ .

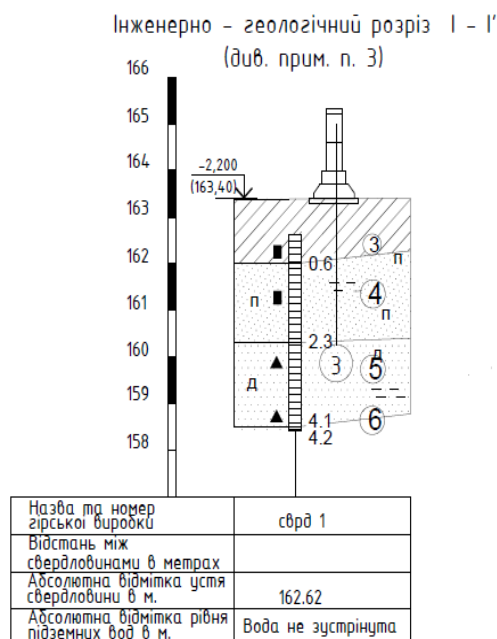


Рис. 2. Ґрунтова основа гаражно-мийного комплексу

### 4. Ґрунтові умови адміністративно-побутового корпусу.

Для адміністративно-побутового корпусу за ґрунтову основу буде використано суглинки ІГЕ-2, так само як і для цеху сортування і переробки твердих побутових відходів (рис. 3):

- модуль загальної деформації  $E = 17 \text{ МПа}$ ;
- питоме зчеплення  $c = 31 \text{ КПа}$ ;
- кут внутрішнього тертя  $\varphi = 22^\circ$ .

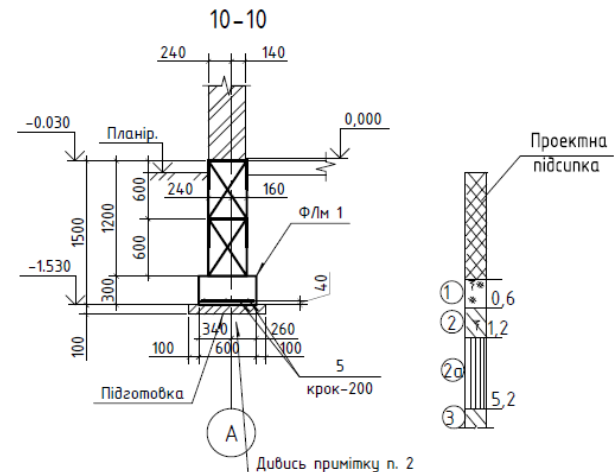


Рис. 3. Ґрунтова основа адміністративно-побутового корпусу

На даній ділянці інженерна підготовка буде включати лише зворотну засипку котловану з пошаровим ущільненням місцевого ґрунту. Засипку буде виконано із пошаровим ущільненням в стані оптимальної вологості для отримання максимальної щільності (ДСТУ Б В.2.1-12:2009).

## Висновки

Після аналізу інженерно-геологічних умов території розташування Дергачівського полігону переробки і складування твердих побутових відходів із системою збору і утилізації полігонного газу і враховуючи специфічні особливості об'єктів будівництва, основними методами технічної меліорації ґрунтів основи було обрано: часткове заміщення слабких ґрунтів піщано-щебеневими ґрунтами, які пошарово ущільнюються і мають здатність витримувати значне навантаження, а також є стійкими в умовах вібраційних впливів [9, 13, 14].

Обов'язковою умовою проведення робіт був постійний технічний нагляд над якістю пошарового ущільнення ґрунтів, який виконувався як з використанням лабораторних і експрес-методів, так і за підтримування оптимальної вологості ґрунту.

## Література

1. Гончаров Є. О. Рекомендації з удосконалення системи управління та поводження з побутовими відходами /

Є. О. Гончаров, С. Х. Авраменко // Збірник наукових праць Дніпродзержинського державного технічного університету. Технічні науки. – 2013. – Вип. 1. – С. 190–196. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpddtu\\_2013\\_1\\_39](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpddtu_2013_1_39), вільний (дата звернення: 07.01.2024).

2. Постановка задачі раціонального розміщення полігонів та сховищ промислових та побутових відходів / Ю. В. Климчук, О. М. Соболев, В. В. Тютюнник, Р. І. Шевченко // Системи озброєння і військова техніка. – 2010. – № 1 (21). – С. 225–227. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/soivt\\_2010\\_1\\_54](http://nbuv.gov.ua/UJRN/soivt_2010_1_54), вільний (дата звернення: 07.01.2024).

3. Кічаєва О. В. Вплив інженерно-геологічних умов території Харкова на існуючі та проєктовані будівлі / О. В. Кічаєва // Ресурсоекономічні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. – 2012. – Вип. 23. – С. 563–567.

4. Сучасні інженерно-геологічні умови України як складова безпеки життєдіяльності / Л. М. Климчук, П. В. Блінов, В. Ф. Величко, С. І. Примушко, О. В. Фесенко, В. М. Шестопалов. – Київ : ВПЦ «Експрес», 2008. – 265 с.

5. Lin B. Prediction of expansive soil swelling based on four micro-scale properties / B. Lin, A. B. Cerato // *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*. – 2012. – Vol. 71. – P. 71–78. – DOI: [10.1007/s10064-011-0410-7](https://doi.org/10.1007/s10064-011-0410-7).

6. Самедов А. М. Деформирование основания подземного сооружения при набухании подстилающего слоя от увлажнения горячей водой / А. М. Самедов, Е. С. Тарасюк, М. А. Сницарь // Збірник наукових праць НТУУ. – 2015. – № 46. – С. 122–125. – Режим доступу: <http://znp.nmu.org.ua/pdf/2015/46.pdf#page=122>, вільний (дата звернення: 07.01.2024).

7. Medjnoun A. Shrinking–swelling of clay under the effect of hydric cycles / A. Medjnoun, R. Bahar // *Innovative Infrastructure Solutions*. – 2016. – Vol. 1. – Article 46. – DOI: [10.1007/s41062-016-0043-6](https://doi.org/10.1007/s41062-016-0043-6).

8. Directive 2004/12/EC of the European Parliament and of the Council of 11 February 2004 amending Directive 94/62/EC on packaging and packaging waste / The European Parliament and the Council of the European Union // *Official Journal of the European Union*. – 2004. – Vol. 47. – P. 26–31. – Regime of access: [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:f8128bcf-ee21-4b9c-b506-e0eaf56868e6.0004.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:f8128bcf-ee21-4b9c-b506-e0eaf56868e6.0004.02/DOC_1&format=PDF), free (date of the application: 07.01.2024).

9. Microstructural insight into the characteristics and mechanisms of compaction during natural sedimentation and man-made filling on the Loess Plateau / Z. Li, S. Qi, Z. Qi, L. Zhang, X. Hou // *Environmental Earth Sciences*. – 2021. – Vol. 80. – Article 668. – DOI: [10.1007/s12665-021-09980-1](https://doi.org/10.1007/s12665-021-09980-1).

10. Adem H. H. Elasticity moduli of expansive soils from dimensional analysis / H. H. Adem, S. K. Vanapalli // *Geotechnical Research*. – 2014. – Vol. 1, Issue 2. – P. 60–72. – DOI: [10.1680/gr.14.00006](https://doi.org/10.1680/gr.14.00006).

11. Gruslin S. How to ensure better consideration and mitigation of the shrinkage–swelling risk of clays? / S. Gruslin, T. Hennebaut, M. Tirone // *European Geologist*. – 2022. – Vol. 53. – P. 20–28. – DOI: [10.5281/zenodo.6882354](https://doi.org/10.5281/zenodo.6882354).

12. Особливості будівництва на набухаючо-усадовочних ґрунтах кийської світи палеогену в Харківській області / Г. Г. Стріжельчик, О. І. Бондаренко, І. В. Храпатова, В. Є. Найдюнова // *Науковий вісник будівництва*. – 2022. – № 108 (2). – С. 50–54. – Режим доступу: <https://svc.kname.edu.ua/index.php/svc/article/view/17/17f>, вільний (дата звернення: 07.01.2024).

13. An Experimental Study on the Deformation and Strength Characteristics of Q3 Loess under a Plain Strain Anisotropic Consolidation Condition / Y. Zhang, Y. Zhao, J. Liu, T.-Y. Meng, S.-J. Shao, F.-T. She // *Advances in Civil Engineering*. – 2021. – Vol. 2021. – Article 8813707. –

DOI: [10.1155/2021/8813707](https://doi.org/10.1155/2021/8813707).

14. Karpiński B. Clay minerals – mineralogy and phenomenon of clay swelling in oil & gas industry / B. Karpiński, M. Szkodo // *Advances in Materials Science*. – 2015. – Vol. 15, No. 1 (43). – P. 37–55. – Regime of access: <https://intapi.sciendo.com/pdf/10.1515/adms-2015-0006>, free (date of the application: 07.01.2024).

## References

- Honcharov, Ye. O., & Avramenko, S. Kh. (2013). Recommendations for improving the household waste management and treatment system. *Collection of scholarly papers of Dniprodzerzhynsk State Technical University (Technical Sciences)*, (1), 190–196. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpddtu\\_2013\\_1\\_39](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpddtu_2013_1_39) [in Ukrainian]
- Klymchuk, Yu. V., Sobol, O. M., Tiutiunyk, V. V., & Shevchenko, R. I. (2010). Raising of task of rational placing of grounds and depositories of industrial and domestic wastes. *Systems of Arms and Military Equipment*, 1(21), 225–227. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/soivt\\_2010\\_1\\_54](http://nbuv.gov.ua/UJRN/soivt_2010_1_54) [in Ukrainian]
- Kichaieva, O. V. (2012). Impact of engineering and geological conditions of the Kharkiv territory on existing and newly designed buildings. *Resource-saving materials, constructions, buildings and structures*, (23), 563–567 [in Ukrainian]
- Klymchuk, L. M., Blinov, P. V., Velychko, V. F., Prymushko, S. I., Fesenko, O. V., & Shestopalov, V. M. (2008). *Modern engineering and geological conditions of Ukraine as a component of life safety*. VPTs 'Ekspres' [in Ukrainian]
- Lin, B., & Cerato, A. B. (2012). Prediction of expansive soil swelling based on four micro-scale properties. *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, 71, 71–78. <https://doi.org/10.1007/s10064-011-0410-7>
- Samedov, A. M., Tarasiuk, Ye. S., & Snytsar, M. A. (2015). Deformation of the base of an underground structure in case of swelling of the underlying layer due to hot water moistening. *Scientist. Collection of research papers of the National Mining University*, (46), 122–125. <http://znp.nmu.org.ua/pdf/2015/46.pdf#page=122>
- Medjnoun, A., & Bahar, R. (2016). Shrinking–swelling of clay under the effect of hydric cycles. *Innovative Infrastructure Solutions*, 1, 46. <https://doi.org/10.1007/s41062-016-0043-6>
- The European Parliament and the Council of the European Union. (2004). Directive 2004/12/EC of the European Parliament and of the Council of 11 February 2004 amending Directive 94/62/EC on packaging and packaging waste. *Official Journal of the European Union*, 47, 26–31. [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:f8128bcf-ee21-4b9c-b506-e0eaf56868e6.0004.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:f8128bcf-ee21-4b9c-b506-e0eaf56868e6.0004.02/DOC_1&format=PDF)
- Li, Z., Qi, S., Qi, Z., Zhang, L., & Hou, X. (2021). Microstructural insight into the characteristics and mechanisms of compaction during natural sedimentation and man-made filling on the Loess Plateau. *Environmental Earth Sciences*, 80, 668. <https://doi.org/10.1007/s12665-021-09980-1>
- Adem, H. H., & Vanapalli, S. K. (2014). Elasticity moduli of expansive soils from dimensional analysis. *Geotechnical Research*, 1(2), 60–72. <https://doi.org/10.1680/gr.14.00006>
- Gruslin, S., Hennebaut, T., & Tirone, M. (2022). How to ensure better consideration and mitigation of the shrinkage–swelling risk of clays? *European Geologist*, 53, 20–28. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6882354>
- Strizhelchik, H. H., Bondarenko, O. I., Khrapatova, I. V., & Naidonova, V. Ye. (2022). Peculiarities of construction on swelling-shrinkage soils of the Paleogene Kyiv formation in the Kharkiv region. *Science Visnyk of Construction*, 108(2), 50–54. <https://svc.kname.edu.ua/index.php/svc/article/view/17/17f> [in Ukrainian]
- Zhang, Y., Zhao, Y., Liu, J., Meng, T.-Y., Shao, S.-J., &



She, F.-T. (2021). An Experimental Study on the Deformation and Strength Characteristics of Q3 Loess under a Plain Strain Anisotropic Consolidation Condition. *Advances in Civil Engineering*, 2021, 8813707. <https://doi.org/10.1155/2021/8813707>  
14. Karpiński, B., & Szkodo, M. (2015). Clay minerals – mineralogy and phenomenon of clay swelling in oil & gas industry. *Advances in Materials Science*, 15(143), 37–55. <https://intapi.sciendo.com/pdf/10.1515/adms-2015-0006>

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. О.І. Вайнберг, головний радник голови правління ПРАТ «УКРГІДРОПРОЕКТ», Україна.

**Автор:** СТРИЖЕЛЬЧИК Геннадій Георгійович  
кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри геотехніки, підземних споруд та гідротехнічного будівництва  
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова  
E-mail – [hennadii.strizhelchik@kname.edu.ua](mailto:hennadii.strizhelchik@kname.edu.ua)  
ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2213-7062>

**Автор:** БОНДАРЕНКО Олександр Іванович  
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри геотехніки, підземних споруд та гідротехнічного будівництва  
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова  
E-mail – [Oleksandr.Bondarenko2@kname.edu.ua](mailto:Oleksandr.Bondarenko2@kname.edu.ua)  
ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5640-6486>

**Автор:** ХРАПАТОВА Ірина Вікторівна  
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри геотехніки, підземних споруд та гідротехнічного будівництва  
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова  
E-mail – [Iryna.Khrapatova@kname.edu.ua](mailto:Iryna.Khrapatova@kname.edu.ua)  
ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3404-5349>

**Автор:** ПАЛЬЧЕНКО Олег Леонідович  
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри геотехніки, підземних споруд та гідротехнічного будівництва  
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова  
E-mail – [Oleg.Palchenko@kname.edu.ua](mailto:Oleg.Palchenko@kname.edu.ua)  
ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3809-3148>

**Автор:** ЛЯПІН Олександр Євгенович  
аспірант кафедри геотехніки, підземних споруд та гідротехнічного будівництва  
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова  
E-mail – [Oleksandr.Liapin@kname.edu.ua](mailto:Oleksandr.Liapin@kname.edu.ua)  
ID ORCID: <http://orcid.org/0009-0007-4488-4599>

## ENGINEERING PREPARATION OF THE SOIL BASE FOR THE FOUNDATIONS OF THE CONSTRUCTIONS OF THE DERHACHI SOLID WASTE LANDFILL

H. Strizhelchik, O. Bondarenko, I. Khrapatova, O. Palchenko, O. Liapin

O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

After conducting engineering and geological investigations, it became necessary to provide scientific support for construction in terms of engineering preparation of the soil base for the foundations of the structures due to extreme unsustainability in the plan and depth of the rocks. Such engineering-geological conditions significantly impact the choice of foundation structures and the justification of measures to reduce or eliminate the negative effect on the environment and the development of dangerous geological processes and phenomena. We thoroughly studied the deformation and strength properties of the supporting soil layers and developed recommendations for their engineering preparation and improvement of the indicators. Bulk soil is present in local depressions: construction debris, sand, and compacted loam. Based on the analysis of physical and mechanical properties, we could conclude that this soil cannot be used as a soil base for the foundations of buildings due to its loose composition and enrichment with organic substances and must be completely replaced during the production of earthworks. They can be used as a basis for laying engineering networks.

After excavation pits for individual columns, before setting up the preparation, it is necessary to carefully inspect the soil foundation to ensure that it is the same engineering and geological element specified in the project.

The soil base of the foundations is redeposited subsidence loess loams, which have mostly lost their subsidence properties, but local inclusions with subsidence properties have remained in the thickness of these soils. If there are lenses of soils in the soil base with indicators of physical and mechanical characteristics that are lower than those adopted in the project and that have a thickness of less than one meter, they should be removed and replaced with sand or sand-crushed soil with layer-by-layer compaction and compaction quality control. Doing so will create the same soil conditions for the building foundation.

The performed scientific and technical support of the construction made it possible to choose a method of technical soil reclamation—partial replacement of weak soils with sand and crushed stone, which, after layer-by-layer compaction, can withstand a significant load and stability under vibrational influences.

**Keywords:** landfills, solid household waste.