

Особливості влаштування ґрунтової подушки під підлогу складських будівель

Олег Малишев, канд. техн. наук, доцент ¹ (ORCID: 0000-0002-2804-6217),

Антон Мірошніченко, аспірант ¹ (ORCID: 0009-0000-8657-538X)

¹ Київський національний університет будівництва і архітектури, 03037, пр-т. Повітрофлотський, 31, Київ, Україна

АНОТАЦІЯ

Представлено опис процесу влаштування ґрунтової подушки під підлогу складської будівлі площею 35 000 м² в південно – західній околиці міста Києва. Процес влаштування основи включав два основних етапи: підготовку майданчика, створення штучних та підготовку природних шарів, що використовуються в якості основи під підлогу. Підготовка майданчика охоплювала очищення та планування території, зняття та вивезення родючого шару ґрунту, проведення інженерно-геологічних досліджень та здійснення заходів з інженерного захисту території. Етап влаштування та підготовки штучної основи включав в себе ущільнення існуючих шарів ґрунту, створення нових штучних шарів основи та їх механічне ущільнення в поєднанні з армуванням за допомогою геосинтетичних матеріалів.

Ключові слова: основа, ґрунтова подушка, деформації, ущільнення, георешітка.

1. ВСТУП

Влаштування ґрунтових подушок під підлоги складських будівель є актуальним в сучасних умовах, оскільки зменшується кількість вільних ділянок під забудову, до того ж для забезпечення безперебійної та ефективної експлуатації об'єктів у містах складські будівлі розміщуються на їх околицях або на ділянках поряд з ним, що характеризуються складними інженерно-геологічними та гідрогеологічними умовами [1]. Якісне влаштування штучної основи має забезпечити довговічність, міцність та стійкість конструкції.

При підготовці майданчика та влаштуванні штучної основи необхідно враховувати такі важливі фактори, як вид ґрунту, його фізико-механічні та деформаційні показники, рівень ґрунтових вод, очікуване навантаження на підлогу та тип покриття підлоги. Дотримання вимог нормативно-технічної документації, використання якісних матеріалів і професійне виконання робіт є необхідним для успішного влаштування промислових підлог.

2. МЕТА РОБОТИ

Метою даної роботи є: аналіз інженерно-геологічних та гідрогеологічних умов дослідного майданчика, встановлення оптимальних параметрів штучної основи, показати особливості підготовки природної та влаштування штучної основи під підлогу складської споруди.

3. ОСНОВНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Характеристика дослідного майданчика

Дослідний майданчик знаходиться в південно – західній частині міста Києва, де передбачається розміщення логістично-складського комплексу площею 35 000 м² з повним несучим каркасом, висотою 13,2 м.

Умови експлуатації даної будівлі передбачають складування та зберігання важких, легких товарів та палет, використання важкої техніки (навантажувачів, електрокарів) з високою інтенсивністю руху. Це створює значні вертикальні рівномірно - розподілені, від 20 кН/м² до

30 кН/м² та точкові навантаження на підлогу, від 52 кН до 98 кН.

3.2. Геологічні умови дослідного майданчика

Інженерно - геологічні вишукування передбачали собою буріння 18-ти свердловин глибиною від 5 до 8 м, проведення польових досліджень ґрунтів методом статичного зондування, та лабораторних випробувань зразків ґрунту.

В геоморфологічному відношенні ділянка вишукувань відноситься до морено-зандрової рівнини та характеризується абсолютними відмітками поверхні землі 162,5-170,5 м.

Четвертинні відклади складені флювіогляціальними ґрунтами (пісками, супісками та суглинками). З денної поверхні ґрунти корінного залягання перекриті шаром рослинного ґрунту - супіском слабогумусованим. Потужність рослинного шару ґрунту місцями складає 0,8 м.

Гідрогеологічні умови ділянки характеризуються наявністю водоносного горизонту, приуроченого до флювіогляціальних відкладів. Частина ділянки вишукувань характеризується як підтоплена, що пояснюється її наближенням до заболоченої території. Крім того в окремі періоди року під час сніготанення та рясних атмосферних опадів можлива поява підземних вод типу «верховодка».

На основі проведених інженерно-геологічних досліджень виділено: ПЕ 1 – рослинний ґрунт (супісок темно – сірий, слабогумусований, твердий); ПЕ 2 – пісок бурувато – жовтий, жовтий (дрібний та середньої крупності, середньої щільності); ПЕ 3/3а – супісок бурувато-жовтий, бурий, з прошарками піску (3 – твердий; 3а – пластичний та текучий); ПЕ 4/4а – суглинок бурий, бурувато-сірий, сірувато бурий, з прошарками піску (4 – тугопластичний, 4а – м'якопластичний).

3.3. Підготовка основи майданчика

Перед влаштуванням ґрунтової подушки під підлогу було проведено комплекс підготовчих робіт:

- на майданчику було виконано зняття рослинного шару ґрунту ПЕ 1;
- виконувалось нівелювання майданчика (Рис.1) шляхом влаштування насипу із використанням місцевого ґрунту отриманого під час розробки траншей під фундаменти [4];

- на підтопленій частині майданчику було виконано дренажну систему [3].



Рисунок 1. Нівелювання площі майданчика

3.4. Влаштування ґрунтової подушки

Першим етапом було досягнуто горизонтальне планування усієї площі плями забудови за рахунок підняття рівня ґрунтової основи на 1,5 - 4,7 м шляхом пошарового вкладання піску товщиною 0,3-0,4 м, та його ущільненням комбінованим методом з використанням ручних вібротрамбівок (вагою 500 – 700 кг) – в важкодоступних для важкої техніки місцях та віброкатків (вагою 25т) з гладкими та зубчастими вальцями [2].

Другий етап влаштування ґрунтової подушки включав влаштування додаткових шарів між піщаною основою та плитною частиною з використанням геосинтетичного матеріалу (Рис.2) [5]:

- в ущільнену насипну частину вдавлювався шар щебню з фракцією 40-70 мм на потужність 0,1 м;
- наступним етапом виконувалось вкладання георешітки, в повздовжньому напрямку будівлі, з чарункою 65х65 мм для зменшення деформації основи;
- на георешітку вкладався шар щебню, фракцією 40-70 мм, потужністю 0,2 м.

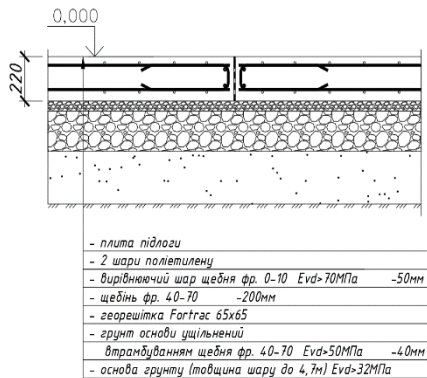


Рисунок 2. Склад основи під промислово підлогу

Також було передбачено влаштування георешітки, з чарункою 65х65 мм та її закріплення до основи. Після влаштування подушки передбачалося виконання армуючого шару безпосередньо перед влаштуванням щебенево-піщаної основи під підлоги, з полівінілалкогольних (PVA) та поліестерових (PET) тканих георешіток (Рис.3), що в поєднанні з розділюючими, підсилюючими та фільтруючими властивостями термічно скріпленого геотекстилю (тканих

георешіток) забезпечує стабільну роботу земляного полотна, рівномірне осідання основи.



Рисунок 3. Вкладання георешітки

4. ВИСНОВКИ

За рахунок перепаду висот в 8 м прийнято рішення щодо нівелювання поверхні майданчика шляхом влаштування ґрунтової подушки потужністю до 4,7 м із піщаного ґрунту. Встановлено необхідність влаштування дренажних систем для можливості забезпечення якісного виконання будівельних робіт із влаштування ґрунтової подушки та нормальної експлуатації будівлі. Показано особливості влаштування штучної основи із використанням армуючих елементів – георешіток, які дозволяють забезпечити рівномірність осідання, підвищити стійкість та несучу здатність основи.

Список літератури

- [1] Rashchenko, A., Dyptan, T., & Malyshev, O. The Main Features of Hydraulic Fill Soils and River Dnieper Alluvial Deposits in the Kyiv Region. Civil and Environmental Engineering Reports. 2020. Vol. 30(4).
- [2] Артеменко, Д. Ю., Дарієнко, В. В. Обґрунтування конструкції ґрунтового кулачкового котка для ущільнення свіжепідготовленого ґрунту. *Сучасний рух науки: матер. IV міжнар. наук.-практ. інтернет-конф.*, м. Дніпро, 6–7 груд. 2018 р., Дніпро, 2018. – С. 23–27.
- [3] ДБН В.1.1-25:2009. Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення. Чинний від 2010-01-01. Вид. офіц. Київ: Національні стандарти України, 2010. 34с.
- [4] Червінський Я.Й. Особливості розробки та новизна ДСТУ-Н Б В.1.1-39:2016 «Настанова щодо інженерної підготовки ґрунтової основи споруд». *Будівельні конструкції*. 2016. Вип.83. С. 240–245
- [5] ДБН В.2.3-218-544:2008. Матеріали геосинтетичні в дорожньому будівництві. Чинний від 01-01-2015. Вид. офіц. Київ: Укравтодор, 2008. 120 с