

УДК 551.24:624.131.1

Садовенко І.О.¹, д.т.н., проф., головний науковий співробітник кафедри гідрогеології та інженерної геології, Мокрицька Т.П.², д.геол.н., проф., старший науковий співробітник відділу інженерної геології, Дерев'ягіна Н.І.¹, к.т.н., доц., завідувачка кафедри гідрогеології та інженерної геології,

¹Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, ²Інститут геологічних наук НАН України, м. Київ, Україна)

СТРУКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛЬОСОВИХ ҐРУНТІВ ЯК ЧИННИК ГЕОДИНАМІЧНИХ РИЗИКІВ У МЕЖАХ М. ДНІПРА

Проаналізовано передумови та механізм аварійного просідання фундаменту гуртожитку в м. Дніпро, що виникло внаслідок нерівномірного зволоження льосових порід. Геологічну будову ділянки вивчено до глибини 21 м, розріз представлений сучасними техногенними відкладами та товщею різновікових льосових суглинків і супісків елювіально-делювіального, еолово-делювіального та делювіального генезису, які характеризуються різко змінними механічними властивостями та різною чутливістю до замочування. У межах четвертинних відкладів встановлено один безнапірний водоносний горизонт із глибиною рівня до 20,5 м, режим якого зазнав суттєвих техногенних порушень унаслідок витоків із зношених комунікацій і тривалого зволоження, пов'язаного з розкритими траншеями та котлованом.

Метою дослідження було визначення природних і техногенних чинників, що спричинили розвиток деформацій фундаменту, а також встановлення особливостей поведінки льосових ґрунтів при досягненні їх критичної вологості. Комплекс застосованих методів включав натурні спостереження, аналіз матеріалів попередніх вишукувань і лабораторні дослідження деформаційних та мікроагрегатних характеристик льосових порід.

Виявлено, що основними причинами аварії стали несприятливі інженерно-геологічні умови та порушення гідродинамічного режиму території внаслідок безтраншейного прокладання комунікацій, що спричинило формування локального замочування й відповідно розущільнення льосової товщі. Найбільш уразливим інженерно-геологічним елементом виявився ІГЕ 3 (еолово-делювіального походження), де зафіксовано максимальні значення відносного просідання (3–5 %) та значне зниження модуля деформації у порівнянні з всім масивом порід. Комплекс геофізичних досліджень підтвердив процес формування техногенної течії вздовж будівлі гуртожитку, що корелює з натурним та розрахунковим розподілом деформацій.

Результати мікроструктурного аналізу показали, що супіски та суглинки різних льосових горизонтів (vdPШpc+df, vdPШdn, edPШdf тощо) характеризуються агрегативною або скелетно-агрегативною мікроструктурою з домінуванням крупно- та мілкопилуватих часток, руйнування яких визначає інтенсивність просадних та суфозійних процесів. Найвищі значення відносного просідання встановлено для суглинків 3 та 4 інженерно-геологічних елементів (0,045–0,065 д. од. при навантаженні до 0,3 МПа), тоді як інженерно-геологічний елемент 7, представлений твердими суглинками жовтувато-бурого та сірувато-бурого кольору, демонструє мінімальну схильність до просадності (<0,01 д. од.).

Отримані результати мають практичне значення для інженерно-геологічного районування, оцінювання геодинамічних ризиків і розроблення систем моніторингу техногенно навантажених урбанізованих територій, складених льосовими ґрунтами.

Перелік посилань

1. Mokrytska T P, Dereviahina N I 2025. Engineering-geological typization as a basis for risk assessment and forecasting of underground space development in megacities: a case study of Dnipro City. *Geological Journal* 2 (391) 45-55. <https://doi.org/10.30836/igs.1025-6814.2025.2.328356>
2. Mokritskaya T P, Koriashkina L S, Bondar O V, Odnovol M M 2018. On the influence of the number of aggregates and free particles on the subsidence of loess soils. *Naukovyi Visnyk of the National Mining University* 5 5-12.
3. Sadovenko I, Dereviahina N, Bieliashov M 2024. Analysis of rock mass geodynamics in terms of emergency hostel building within the technological influence of subway construction area. In: Bridges and Tunnels: Theory, Research, Practice. *Proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference*, Dnipro, 16–17 October 2024. Ukrainian State University of Science and Technology 46–48.
4. Sadovenko I O, Shapoval V H, Hapiev S M, Dereviahina N I 2019. Report on the analysis of actual data, supplementary materials and survey results related to the emergency condition of Dormitory No. 2 of Dnipro University of Technology (Yavornytskoho Ave 17). Dnipro: NTU “DP”. 60