



**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА**

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

**76-ї НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ ПРОФЕСОРІВ,
ВИКЛАДАЧІВ, НАУКОВИХ ПРАЦІВНИКІВ,
АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ УНІВЕРСИТЕТУ**

ТОМ 1

14 травня – 23 травня 2024 р.

*Ю.Л. Винников, д.т.н., професор
М.О. Харченко, к.т.н., доцент,
М.Є. Зайцева, студентка гр. 401-НЗ
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Я. Зія, Dr. hab. inż., професор
Краківська гірничо-металургійна академія ім. С. Сташіца, Польща*

ОСОБЛИВОСТІ ГЕОТЕХНІЧНОГО МОНІТОРИНГУ СПОРУДЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ НАФТОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ

Інноваційні проекти з улаштування нових свердловин і відновлення існуючих потребують оригінальних рішень з високим рівнем надійності та низьким рівнем технологічних, екологічних, економічних ризиків. Тому дослідження спрямовані, головним чином, на створенні технологій щодо мінімізації аварійних ситуацій при проведенні основних технологічних операцій: руйнування порід, кріплення свердловин, уникнення перетину траєкторій свердловин у просторі, спуско-підймальні операції, розкриття продуктивного горизонту, буріння на шельфі моря і т. ін. [1]. При цьому за технологіями з мінімізації аварійних ситуацій, викликаних нерівномірними деформаціями та втратою стійкості основи при виконанні технологічних операцій на свердловинах на суші за складних інженерно-геологічних умов, наукових робіт досить мало, бо більшість норм [2] і досліджень [3] спрямовані передусім на створення ефективних штучних основ і фундаментів для капітальних будівель, споруд (резервуари, мости, дороги) та інженерних мереж (різноманітні трубопроводи і т. ін.).

Для оцінювання напружено-деформованого стану (НДС) створених систем «споруда – фундамент – основа» чи «фундамент – основа» використовують сучасні геотехнічні програмні продукти 3D чи 2D моделювання методом скінченних елементів (МСЕ) при пружно-пластичній моделі ґрунту [4]. Однак, найбільш достовірним критерієм надійності конструктивно-технологічні рішення і коректності методик їх розрахунку є геодезичні спостереження за тривалими осіданнями споруд [5].

Але рішення щодо облаштування майданчиків для проведення технологічних операцій на свердловинах у складних інженерно-геологічних умовах потребують обґрунтування необхідного рівня надійності з урахуванням терміну експлуатації штучних основ і збірних фундаментів. Найбільш апробований шлях розв'язання такої задачі полягає в накопиченні результатів досліджень і позитивного досвіду використання певного ряду технологій у різних інженерно-геологічних умовах.

Обґрунтовано оптимальні рішення облаштування майданчиків у складних інженерно-геологічних умовах для технологічних операцій на

свердловинах. Для бурового устаткування (вантажопідйомністю до 450 т) на слабких основах оптимальним варіантом є збірна фундаментна плита з дорожніх плит, які швидко монтують і демонтують. Для уникнення наднормових осідань і кренів при влаштуванні таких плит слід виконати інженерну підготовку основи шляхом улаштування системи неглибоких дренажних траншей, які засипають щебенем, а зверху укладають георешітку. При виконанні робіт терміном до пів-року рівень надійності цього рішення цілком задовольняє експлуатаційну безпеку робіт зі спорудження свердловин будь-якої складності. У разі збільшення часу проведення робіт потрібне додаткове обґрунтування, наприклад, можливо збільшити глибину армування слабкої основи вертикальними жорсткими елементами чи створити потужніший насип з кількома рядами георешіток.

За зночної товщі слабкої водонасиченої основи фундаментів бурових установок дослідно підтверджено ефективність методу привантаження плити вагою майбутнього устаткування в максимально завантаженому стані з геодезичним контролем таких статичних випробувань.

Для устаткування при капітальному ремонті свердловин при терміні виконання робіт до 1 місяця можливо не влаштовувати дренажні траншеї та збірні фундаменти. Достатньо розташувати один шар просторової георешітки на існуючій поверхні, а зверху – покриття з дорожніх плит.

Встановлено, що несуча здатність основи зростає зі збільшенням кількості горизонтальних шарів з геоматеріалом. Її максимальна несуча здатність відповідає відстані від підшви фундаменту до верхнього шару армування, рівній половині ширини фундаменту. Максимально доцільна кількість шарів геоматеріалу – три.

Література

1. El Bouti, M. Y. & Allouch, M. *Analysis of 801 Work-Related Incidents in the Oil and Gas Industry That Occurred Between 2014 and 2016 in 6 Regions. Energy and Environment Research*, 8(1), 32 (2018). <https://doi.org/10.5539/eer.v8n1p32>
2. EN 1990:2002/A1:2005/AC. *Eurocode: Basis of Structural Design. Authority: The European Union Per Regulation 305/2011* (2010).
3. Onyshchenko, V., Vynnykov, Y., Shchurov, I., Kharchenko, M. (2023). *Case Study: Sites for the Drilling and Repair of Oil and Gas Wells. Lecture Notes in Civil Engineering*, 2023, 299, 367–389. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-17385-1>.
4. Chau, K. *Numerical Methods. In: Proc. of the 18th Intern. Conf. on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering*, pp. 647–654. Paris (2013). <https://doi.org/10.30977/bul.2219-5548.2020.89.0.59>.
5. Zotsenko, N.L. & Vinnikov, Y.L. *Long-Term Settlement of Buildings Erected on Driven Cast-In-Situ Piles in Loess Soil. Soil Mechanics and Foundation Engineering*, v. 53, Is. 3, pp. 189–195, Springer Science + Business Media, New York (2016). <http://link.springer.com/article/10.1007/s11204-016-9384-6>.