

Винников Ю.Л., Харченко М.О.,

Ягольник А.М., Щербак А.А.

Національний університет

«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

vynnykov@ukr.net

Зія Я.

Краківська гірничо-металургійна академія ім. С. Сташіца (Польща)

ziaja@agh.edu.pl

ГЕОТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ ОБЛАШТУВАННЯ МАЙДАНЧИКІВ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ СПОРУДЖЕННЯ ТА ОБСЛУГОВУВАННЯ СВЕРДЛОВИН

Актуальність. Свердловини – це система з оригінальною траєкторією. Подеколи з однієї точки має місце кілька свердловин [1]. При спорудженні глибоких і надглибоких свердловин використовують потужні бурові верстати. До них діють суттєві обмеження за кренами й іншими деформаціями у період роботи, які зазвичай є наслідком абсолютних і відносних нерівномірних осідань основи їх фундаментів. Часто ділянка під станок має складні інженерно-геологічні умови (болота, заплави, слабкі ґрунти) [2]. Однак через тимчасовий характер влаштування свердловин (кілька місяців), то зводять під станок масивні монолітні плити, влаштовують залізобетонні палі і т. ін., що традиційно передбачають на будівельних майданчиках, недоцільно [3].

Для верстатів у якості фундаментів найчастіше приймають фундаментну плиту з розмірами в плані 20x32 м і товщиною 700 мм з 5 рядів дорожніх плит із перев'язкою, які об'єднують між собою обоймами з швелерів (рис. 1). Подібна конструкція не є жорсткою, а тому при бурінні може отримати понаднормативні деформації. Крени таких установок можуть призвести до аварій при спорудженні свердловин і значно збільшити термін і вартість періоду буріння свердловин [4]. Отже, без обґрунтованої інженерної підготовки традиційне рішення не зможе забезпечити безаварійну експлуатацію бурового верстату заскладних інженерно-геологічних умов.

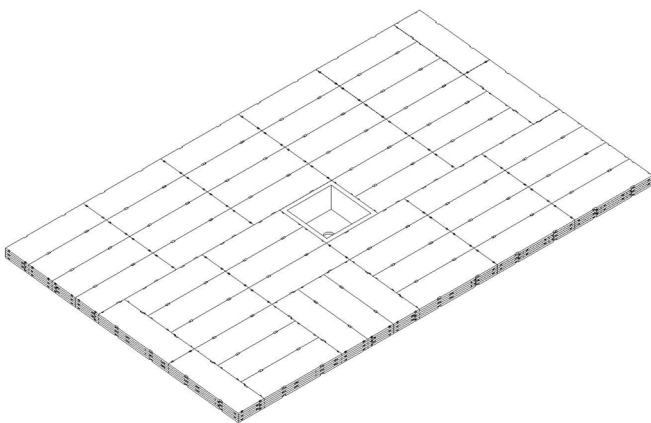


Рисунок 1 – Просторовий вигляд і фото фундаменту під буровий верстат

Саме тому за мету дослідження прийнято підвищення експлуатаційної надійності бурових установок при влаштуванні глибоких свердловин у складних геологічних умовах, тобто, фактично, при найгірших сполученнях навантажень і впливів при бурінні свердловини максимальні осідання основи фундаменту верстату не повинні перевищувати 10 мм.

Методика та організація дослідження. При спорудженні надглибоких свердловин у центральній частині України зазвичай використовують буровий верстат вантажопідйомністю 450 т для створення свердловини глибиною 6000 м.

При цьому до несприятливих фізико-геологічних явищ, характерних для багатьох

ділянок, відносять:

1) потужну (від 4,5 до 5,6 м) товщу небудівельних (грунтово-рослинний шар, торф, мул, з органічними рештками чи гумусований глинистий ґрунт, текучий, дуже неоднорідний) і слабких порід (насіпні, суглинок (донний мул) легкий пилюватий, від текучопластичного до текучого, з прошарками пісків, шаруватий; їх модуль деформації до 5 МПа) – при використанні їх у якості природної основи фундаментів станків можливі прояви наднормативних і нерівномірних деформацій масиву;

2) відклади, здатні до тиксотропного розрідження при динамічних навантаженнях;

3) суттєву неоднорідність масиву як за площею, так і за глибиною (наявність прошарків, лінз, виклинювань, різні товщини шарів);

4) підтоплення території, тощо.

Шляхом аналізу варіантів основ і фундаментів під буровий верстат, натурних досліджень, моделювання напружено-деформованого стану системи «основа – фундамент верстату» доведено доцільність застосування наступного конструктивно-технологічне рішення системи насипу з георешіток і геотекстилю, що включає такі основні етапи:

– зрізання ґрунтово-рослинного шару та його складування за межами ділянки, де влаштовується насип;

– підсіпка глинистим ґрунтом товщиною до 30 см з поверхневим ущільненням котками (безвібраційний режим); функція даного шару – вихід до поверхні вище існуючого рівня ґрунтових вод і для зручності монтажу наступного шару з геотекстилю;

– укладання геотекстилю, який шпильками прикріплюють до попередньо відсипаного глинистого ґрунту;

– встановлення просторової георешітки висотою 20 см, комірки якої засипають мілкозернистим щебнем;

– зведення піщаного насипу з пошаровим ущільненням котками у вібраційному режимі (потужність насипу залежить від необхідного рівня її верху (під фундаменти верстату до 0,5 м; під іншу частину до 1,2 м));

– укладання геотекстилю, який шпильками прикріплюють до насипу;

– встановлення просторової георешітки висотою 20 см, комірки якої засипають мілкозернистим щебнем;

– улаштування покриття майданчику (монтаж залізобетонних дорожніх плит) – зведення фундаменту під буровий верстат.

Натурними випробуваннями зафіксовано максимальні вертикальні осідання 6 мм, при цьому підйом плити не перевищував 4 мм, крен $3,3 \times 10^{-4}$. Ці значення не перевищують максимально допустимі за вимогами експлуатації бурового верстата, крен також не вплине на нормальну безаварійну експлуатацію бурового верстата.

Висновки. Таким чином, вищенаведене конструктивно-технологічне рішення забезпечує необхідні експлуатаційні вимоги щодо бурових верстатів вантажопідйомність 450 т у складних інженерно-геологічних умовах.

Література:

1. Буріння свердловин: навч. посіб. / Є.А. Коровяка, В.Л. Хоменко, Ю.Л. Винников, М.О. Харченко, В.О. Расцветаєв; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2021. – 292 с.

2. Механіка ґрунтів. Основи та фундаменти. Підручник / В.Б. Швець, І.П. Бойко, Ю.Л. Винников, М.Л. Зоценко, О.О. Петраков, В.Г. Шаповал, С.В. Біда. – Дн-вск.: «Пороги». – 2012. – 196 с.

3. Досвід підвищення експлуатаційної надійності бурових установок при влаштуванні надглибоких свердловин в складних геологічних умовах / Ю.Л. Винников, М.О. Харченко, І.І. Ларцева, А.М. Ягольник, А. Аніскін // Зб. наук. праць XIV Міжнар. наук.-практ. конф. «Академічна й університетська наука: результати та перспективи». – Полтава: Полтавська політехніка. – 2021. – С. 204 – 208.

4. EN 1990:2002/A1:2005/AC. Eurocode: Basis of Structural Design. Authority: The European Union Per Regulation 305/2011. 2010.