ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Міжнародна
науково-практична конференція

Проблеми надзвичайних ситуацій

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Харків
19 травня 2022 року

УДК 502.172:622.24

ТЕХНОЛОГІЯ ЗАХОРОНЕННЯ ВІДХОДІВ БУРІННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ГРУНТОЦЕМЕНТНИХ ЕКРАНІВ

***Зоценко М.Л.**, д.т.н., професор,*
***Михайловська О.В.**, к.т.н., с.н.с.*
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Будівництво глибоких свердловин, що є невід'ємним етапом геологорозвідувальних та видобувних робіт на нафту і газ, створює значне техногенне навантаження на геологічне середовище. Внаслідок недосконалості процесів будівництва свердловин розвиваються небезпечні геодинамічні процеси і у приповерхневі ділянки гідросфери й літосфери надходить велика кількість токсичних хімічних елементів та сполук [1, 2].

Одним із пріоритетів проведення бурових робіт є максимально можливе збереження природного стану навколишнього середовища. Відомо, що бурові майданчики належать до об'єктів підвищеної екологічної небезпеки. Тому вплив на компоненти довкілля під час спорудження свердловин можливий не тільки в результаті аварійних ситуацій, а й за нормальних умов проходження виробничого процесу. Найбільш доступним шляхом ліквідації відходів буріння й експлуатації свердловин є їх захоронення. Практикується захоронення відходів у спеціально відведених місцях, у глибоких підземних горизонтах, у земляних сховищах безпосередньо на території бурової.

Для унеможливлення попадання відходів буріння у ґрунт і ґрунтові води, потрібно передбачити інженерну систему організованого збирання відходів. Для цього на території бурової встановлюють спеціальні чани або споруджують земляні котловани в мінеральному ґрунті – шламові амбари.

Будівництво шламосховища виконується наступним чином. Споруджується монолітна вертикальна протифільтраційна завіса по типу «стіна в ґрунті» з ґрунтоцементних елементів (фіг. 1).

Відтань між центрами сусідніх елементів повинна дорівнювати 0,8d (d – діаметр ґрунтоцементних елементів). Ґрунтоцементні елементи виготовляються бурозмішувальним методом [3]. Основними процесами технології є механічне руйнування (подрібнення) ґрунту, ін'єкція в ґрунт вяжучого (стабілізатора) та перемішування ґрунту з в'яжучим робочим органом бурової машини. В результаті перемішування та твердіння цементу в ґрунті формується паля з фіксованим діаметром, який визначається розміром змішувальних лопат обладнання. Подача в'яжучого здійснюється через отвори (сопла) у буровому снаряді (робочому органі бурової машини).

Таким чином отримуємо циліндричні ґрунтоцементні елементи діаметром 0,3–0,8 м і довжиною до 30 м [1]. Протифільтраційна завіса по типу «стіна в ґрунті» з ґрунтоцементних елементів заглиблюється у водотрив на глибину не менше 1 м з метою забезпечення відсутності фільтрації. Після твердіння ґрунтоцементних елементів по периметру шламосховища виконується виїмка до 60 % масиву ґрунту [1]. Термін тужавіння у зволоженому стані триває 28 діб. З часом міцність та водонепроникність ґрунтоцементу збільшуються.

Заповнення шламосховища відходами буріння здійснюють після тужавіння ґрунтоцементу. До потрапляння у шламосховище відходи буріння зневоднюються.

Зневоднення пропонується здійснювати розділенням у відцентровому полі бурових шламів у декантері. Принцип його дії заснований на дії відцентрових сил. У декантері нафтошлами в суміші з підігрітою свіжою нафтою подаються на трифазні декантери, де відбувається поділ на три фази: вуглеводневу, водну і механічні домішки.

Виділені вуглеводні направляють на вторинну переробку, воду – на очищення, механічні домішки, які збагачені вуглеводнями і містять воду, є новим відходом, кількість якого значно менша порівняно з кількістю первинного нафтошламу, але все ще значна. До переваг цього різновиду переродлення бурових шламів належать можливість зменшення кількості відходів, а також повторне використання частини води, яка відокремлюється від нафтопродуктів. За 20 хв. центрифугуванням від вихідного шламу відділяється вода у кількості 28 % по масі. Тоді як від шламу після заморожування та відтавання – понад 39 %. Таким чином, заморожування та відтавання дестабілізують структуру шламу та сприяють збільшенню ефективності його зневоднення у модельних умовах центрифугування. Цей метод більшою мірою підходить до сумішей, які складаються з синтетичних органічних речовин [8]. Загущена фаза після зневоднення надходить у шламосховища.

В міру наповнення шламосховища виконують заповнення його відходами за такою технологією: на дно шламосховища насипають шар відходів товщиною близько 1 м, потім на нього зверху насипають шар грунту майданчика будівництва (вологість 4–5 %) до 1 м. Для Полтавщини ґрунтом майданчика будівництва є переважно суглинок. Доведення складеного у відвали грунту майданчика до вологості 4–5 % відбувається його висушуванням на відкритому повітрі з періодичним перемішуванням та спорудженням над місцем складування укриття.

Вологість зневоднених бурових шламів після зневоднення шляхом центрифугуванням та заморожуванням та відтаванням близько 25 %.

Заповнення шламосховища відходами буріння здійснюють після тужавіння ґрунтоцементу стінок споруди. Перед захороненням бурових шламів у шламосховищі відділяють з них рідку фазу. Пропонується наповнювати шламосховище сумішшю бурового шламу та грунту майданчика (в умовах Полтавської області – суглинок тугопластичний) з чергуванням шарів. Також для нейтралізації відходів та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище пропонується застосувати суміш для нейтралізації, що складається із фосфогіпсу, золи від спалювання деревини та органічні добрива. Така суміш буде виконувати функції знезараження та осушення суміші бурового шламу із грунтом, так як до складу суміші входить зола.

Пропонується при влаштуванні стінок та покриття шламосховища із грунтоцементу додавати золу винесення Миколаївської ТЕЦ у кількості 5 мас.% від маси цементу. Встановлено що зі збільшенням терміну витримки зразків у воді до 270 діб зростає середня міцність на стиск зразків ґрунтоцементу без добавки та з додаванням відповідного відсотку золи виносу на величину більше 7 %.

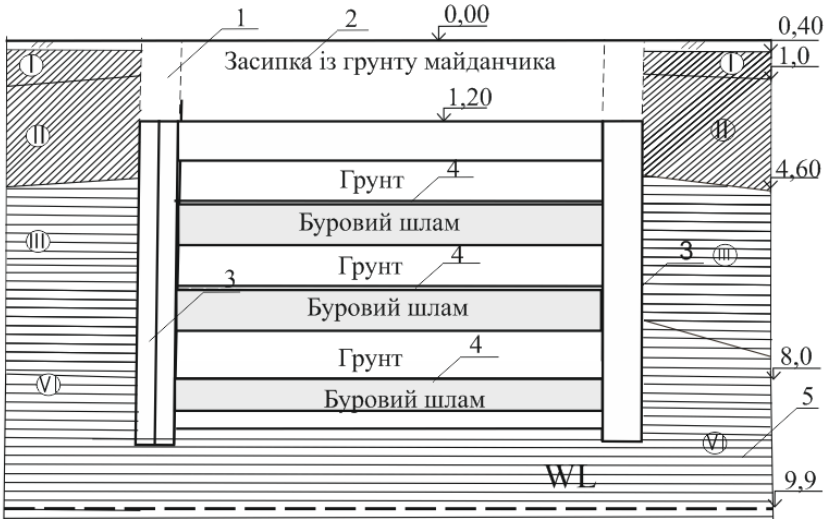

Рис. 1. Вертикальний розріз шламосховища.

ЛІТЕРАТУРА

1. Тимофєєва К.А. Ґрунтоцементні сховища для токсичних відходів буріння та експлуатації нафтогазових свердловин [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.23.02 / Тимофєєва Катерина Анатоліївна ; Полтав. нац. техн. ун-т ім. Юрія Кондратюка. Полтава, 2016. 22 с.

2.Способ гидроизоляции шламового амбара. №140153 МПК E02D 29/00, МПК E02D 31/00 Україна / Г.Б. Бочкарев, Б.А. Андерсон, А.У. Шарипов, Д.А. Галимов, С.Д. Рудаков – №SU 1778130; Заявл. 02.07.1990; Опубл. 30.11.1992. – Бюл. 1992. № 44. 3 с.

3. Зоценко М.Л., Винников Ю.Л., Зоценко В.М. Бурові ґрунтоцементні палі, які виготовляються за бурозмішувальним методом: монографія: Харків: Друкарня Мадрид, 2016. 94 с.

4. Несмелов А.А. Григорьева Т.В., Хузаянов Р.Х. Подготовка содержащего углеводороды шлама к биологическому обезвреживанию. *Весник Казанского технологического университета.* 2012. № 14. С. 177–181.