



УКРАЇНА

(19) UA (11) 35223 (13) U

(51) МПК (2006)

E02D 17/20

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ҐРУНТІВ ВІДВАЛІВ І ЗВАЛИЩ

1

2

(21) u200804045

(22) 31.03.2008

(24) 10.09.2008

(46) 10.09.2008, Бюл.№ 17, 2008 р.

(72) ЗАЄЦЬ АНАТОЛІЙ ПАВЛОВИЧ, UA, МАРГА-
ЩУК СЕРГІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, UA, МОРОЗОВ ОЛЕ-
КСАНДР ФЕДОРОВИЧ, UA(73) ЗАЄЦЬ АНАТОЛІЙ ПАВЛОВИЧ, UA, МАРГА-
ЩУК СЕРГІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, UA, МОРОЗОВ ОЛЕ-

КСАНДР ФЕДОРОВИЧ, UA

(57) Спосіб підвищення стійкості ґрунтів відвалів і звалищ, що включає інженерно-геологічне обстеження масиву відкосів і звалищ, а також укріплення їх у процесі експлуатації, який відрізняється тим, що установлюють зони максимально напруженого стану і рідинонасиченості масиву, у яких бурять свердловини і із свердловин відкачують та потім фільтрують отриману рідину.

Корисна модель відноситься до галузі охорони навколишнього середовища і може бути використана для обстеження та підвищення стійкості ґрунтів відвалів і звалищ, які схильні до зсувних явищ.

Внаслідок розвитку людської діяльності у містах, селищах та інших пунктів компактних поселень накопичуються несанкціоновані техногенні будівельні відвали та промислові і побутові звалища. Накопичення відвалів і звалищ в умовах нагір'я і гірських зон сполучено з небезпекою виникненням зсувних та обвальних процесів значних масивів ґрунту, що створює реальну загрозу життєдіяльності населення. Під дією атмосферних опадів та сонячної активності ґрунти будівельних відвалів і звалищ внаслідок неоднорідного сполучення уявляють із себе складну динамічну багатокомпонентну систему, різні процеси у якій часто приводять до виникнення біогазу, зміни складу ґрунтових вод та твердого компоненту. Ці процеси протікають з великими швидкостями (відносно природних аналогів) і впливають на зміну стану і властивостей ґрунтів. Однак багато із них вивчені і описані тільки для окремих компонентів ґрунтів (наприклад, газового) і не відображають загальної картини формування ґрунтів, їх зміни за часом. Тому актуальним з точки зору попередження небезпеки виникнення зсувних явищ відвалів і звалищ є безперервне обстеження та прийняття заходів підвищення стійкості указаних техногенних об'єктів.

Відомий спосіб може бути використаний для укріплення відкосів, схилів земляного полотна ав-

томобільних і залізних доріг, дамб, меліоративних каналів і берегів водних артерій.

Однак відомий спосіб не дозволяє здійснити моніторинг зародження і еволюції зсувного явища масивних відвалів і звалищ і забезпечити одержання надійних даних про фізико-геологічні параметри на будь-який момент часу і тому має низький рівень екологічної безпеки із-за неможливості розробки заходів по управлінню станом масивів ґрунту. Концентрація напруги зсуву у локальних точках відвалів і звалищ може привести до локального розруйнування елементів укріплення.

Найбільш близьким відомим рішенням до рішення, що заявляється є спосіб визначення і підвищення надійності відкосів [патент Росії №2295609, МКВ⁷ E02D17/20, пріоритет від 01.04.2005], що включає інженерно-геологічне обстеження ґрунту відкосу з використанням легкого ручного зонду, визначення фізико-механічних властивостей і положення по глибині поверхні сковзання ґрунту відкосу пристроєм реперної системи із забивних елементів і укріплення ґрунту відкосу забивними елементами.

Даний спосіб дозволяє знизити трудомісткість роботи по інженерно-геологічному дослідженню масиву відкосу.

Однак таке кріплення відкосів має значну матеріаломісткість, а встановлення забивних елементів за даним способом потребує спеціальну техніку, що ускладнює процес будівництва і підвищує матеріальні і трудові затрати.

Окрім того, спрощене інженерно-геологічне обстеження ґрунту відкосу не дозволяє установити масштаб і характер геомеханічних процесів, що проходять у масивах з урахуванням структурно-механічних особливостей масивів і динаміки зміни

(13) U

(11) 35223

(19) UA

стану відкосів і відповідно не забезпечує повне отримання надійних даних про фізико-геологічні параметри. Це не дозволяє розробити міри по управлінню станом масивів для забезпечення економічності і екологічної безпечності.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення способу підвищення стійкості ґрунтів відвалів і звалищ, у якому за рахунок технологічних особливостей забезпечується отримання надійних даних о фізико-геологічних параметрах стану масиву, підвищення економічності міри по управлінню станом масивів відвалів і звалищ і рівня екологічної безпеки їх експлуатації.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб підвищення стійкості ґрунтів відвалів і звалищ, що включає інженерно-геологічне обстеження масиву відкосів і звалищ, а також укріплення їх у процесі експлуатації, відповідно до корисної моделі, установлюють зони максимально напруженого стану і рідинонасиченості масиву, у яких бурять свердловини і із свердловин відкачують та потім фільтрують отриману рідину.

Указані ознаки складають сутність корисної моделі.

Між сукупністю суттєвих ознак способу підвищення стійкості ґрунтів відвалів і звалищ, що заявляється і досягнутим результатом існує причинно-наслідковий зв'язок, який пояснюється наступним.

Основним видом порушення міцності ґрунту є зміщення однієї його частини по відношенню до іншої внаслідок зсуву, що не затухає, який переходить у зріз. Опір зрізу ґрунтів обумовлюється силами внутрішнього тертя, що розвивається у точках контакту частинок ґрунту при взаємному їх зміщенню. Для ґрунтів характерна їх деформування з часом внаслідок як видавлювання рідини із пор ґрунту, так і надходження рідини у його пори і тиску між поровою рідиною і ґрунтовим скелетом, який викликається цим перерозподілом. Обводнення ґрунтів призводить до істотної зміни напружено-деформаційного стану зон, що примикають до місця обводнення. Величина дотичної напружини зростає, а вертикальної складової зменшується при цьому порушується симетрія їх розподілення. Виникає зона напруженого стану, що позначається на стійкості масиву у цілому.

Процес розмокнення масиву ґрунту і наступне його розруйнування має позитивний оборотний зв'язок. Чим більша зона розруйнування, тим більше проникливість ґрунту і тим більша фільтрація рідини через розруйновану зону, що прискорює процес розмокнення і погіршує міцність і деформаційні властивості ґрунтів. Особливо несприятливо на розвиток деформацій обводненого масиву позначається на зміні кута внутрішнього тертя.

В даному способі підвищення стійкості ґрунтів відвалів і звалищ запропоновано здійснювати комплекс фізико-геологічних досліджень для оцінювання властивостей ґрунтів, зокрема стійкості відкосів і звалищ і визначення навантажень, які вони можуть витримувати. З допомогою різних видів геофізичного обладнання установлюють зони напруженого стану і рідинонасиченості масиву. В зонах максимально напруженого стану і рідинона-

сиченості масиву бурять свердловини, із яких відкачують і фільтрують отриману рідину. Таким чином забезпечується отримання надійних даних о фізико-геологічних параметрах стану масиву, підвищення економічності міри по управлінню станом масивів відвалів і звалищ і рівня екологічної безпеки їх експлуатації.

Сукупність ознак, що приведена у формулі корисної моделі у повній мірі забезпечує можливість досягнення поставленої задачі.

Нижче надається опис запропонованого способу підвищення стійкості ґрунтів відвалів і звалищ.

Проводять фізико-геологічні дослідження напруженого стану ґрунтів відкосів і звалищ з допомогою відомих геофізичних методів. Зміну напруженого стану, рідинонасиченості і ущільнення ґрунтів здійснюють з допомогою сейсморозвідки методом хвиль, що заломлюються, вертикального сейсмічного профілювання, сейсмічного просвічування, різних видів каротажу та методами гравіметрії. Вимірювання кутів внутрішнього тертя здійснюють з допомогою акустичного і пенетраційного каротажу та лабораторного вимірювання швидкостей пружистих хвиль. Вологість та пористість вимірюють різними видами каротажу. Параметри фізико-геологічних досліджень використовують для установлення зон з найпростішим, мінімальним і максимальним напруженим станом з урахуванням рідинонасиченості. Причому зона мінімального напруженого стану має еліпс напружень з найменшою горизонтальною віссю, а зона максимально напруженого стану має еліпс напружень з максимальною горизонтальною віссю.

В зонах максимального напруженого стану і рідинонасиченості бурять рідиноотливні свердловини, через які відводять рідину з механічними домішками.

Для рідиновідливу із свердловин застосовуються в основному відцентрові багатоступінчасті секційні насоси в горизонтальному виконанні, що допускають вміст механічних домішок у рідині (крупністю до 0,1-0,2мм) до 0,1-0,2%. Кислототривкі насоси застосовуються при рН рідини менш 5. Окрім багатоступінчастих відцентрових насосів, використовуються також консольні відцентрові, моноблочні і допоміжні насоси (турбонасос, електронасосні одногвинтові агрегати, одноступінчасті відцентрові горизонтальні насоси, відцентрові горизонтальні консольні насоси). При відкачуванні непрояснених поверхневих і підґрунтових рідин з твердою фазою крупністю до 20мм застосовуються шламові насоси (вертикальні, суспензійні, магнетитшламові та інш.). Для подачі рідини на поверхню в свердловині прокладаються мінімум два стави нагнітальних труб - робочий і резервний; при двох одночасно працюючих насосах прокладаються три стави.

Інтенсивне зневоднювання поверхневого і внутрішнього шару відкосів і звалищ сприяє підвищенню його міцності та динамічної стабільності.

Технологічна схема для очистки рідини, що відкачують із свердловин може включати пристрої попередньої очистки от механічних домішок: наприклад, підроциклон, горизонтальні відстійники,

попередні фільтри для вилучення летучих речовин; електрокоагулятори, наприклад, високовольтні електророзрядні з ультрафіолетовою обробкою, які забезпечують очистку рідини від солей, що розчинені у ній; повільні фільтри, необхідні для фільтрації дрібнодисперсних складових рідини, що з'являються при електрохімічній обробці рідини. У цілому фільтрація забезпечує повну очистку ріди-

ни до екологічно безпечних норм.

Таким чином, спосіб підвищення стійкості ґрунтів відвалів і звалищ забезпечує отримання надійних даних о фізико-геологічних параметрах стану масиву, підвищення економічності міри по управлінню станом масивів відвалів і звалищ і рівня екологічної безпеки їх експлуатації.