



УКРАЇНА

(19) UA (11) 44217 (13) U
(51) МПК (2009)
E03F 1/00
F15C 1/00
E02B 13/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ЗАХИСТУ ТЕРИТОРІЇ, ПРИЛЕГЛОЇ ДО ВІДВАЛІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ, ВІД ЗАБРУДНЕННЯ

1

2

(21) u200903485

(22) 10.04.2009

(24) 25.09.2009

(46) 25.09.2009, Бюл.№ 18, 2009 р.

(72) ВОРОБІЙОВ СЕРГІЙ GERMAHOBИЧ, ЗУБОВ

ОЛЕКСІЙ РЕМОВИЧ, ЗУБОВА ЛІЛІЯ ГРИГОРІВНА

(73) СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІ-
ВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

(57) 1. Спосіб захисту території, прилеглої до від-
валів вугільних шахт, від забруднення, що полягає
у створенні по периметру відвалів траншеї, запов-

неної вапняком, який **відрізняється** тим, що тра-
ншею не доводять до водоупору і заповнюють
вапняком на 20-30 % її глибини, а через розрахун-
кові відстані у траншеї встановлюють перемички у
виді прошарку вапняку, що знаходиться між
водопроникними мембранами.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що ви-
соту перемичок визначають розрахунково, з умови
пропуску вздовж траншеї максимальної витрати
дошового стоку 10 % забезпеченості.

Корисна модель відноситься до гірnodобувної
промисловості і може бути використана при роз-
робці заходів захисту навколишнього середовища
від шкідливого впливу кислих стоків з відвалів ву-
гільних шахт на прилеглу територію.

Відомо спосіб захисту території, прилеглої до
відвалів вугільних шахт, від забруднення, який
полягає у створенні по периметру відвалів тран-
шей, суміщених з валом, які відводять води повер-
хневого стоку, що стікають з відвалу у водозбірну
ємність [див. КД 12.09.0801-99 Посібник із запобі-
гання самозапалюванню, гасінню, упорядкуванню
та рекультивації порідних породних відвалів ву-
гільних шахт і збагачувальних фабрик, 1999, с.7,58].

Недоліком відомого способу є те, що кислі
стоки, що стікають з відвалу і містять у розчинено-
му вигляді багато важких металів, небезпечних
для навколишнього середовища, фільтруються у
підземний водоносний горизонт на шляху руху до
траншеї і, особливо, накопичуються у водоприй-
мачі, забруднюють підземні води.

Найбільш близьким до корисної моделі, що
заявляється, є спосіб захисту території, прилеглої
до відвалів вугільних шахт, від забруднення, який
полягає у створенні по периметру відвалу траншеї,
що досягає водоупору і заповнена вапняком, [див.
Быков В.Н., Максимович Н.Г., Казакевич СВ., Бли-
нов СМ. Природные ресурсы и охрана окружаю-
щей среды: Учеб. пособие / Пермский универси-
тет, - Пермь, 2001.-С. 101-102].

Цей спосіб обраний за найближчий аналог.

Недоліком відомого способу є те, що траншея
сприяє, в основному, очищенню стоку підземних
вод, які забруднюються в результаті фільтрації
атмосферних опадів крізь тіло відвалу, за умови їх
близького залягання, але не сприяє очищенню
стоку поверхневих вод, що стікають з відвалу при
зливах і сніготаненні і являють найбільшу загрозу
в умовах основного вугледобувного регіону Украї-
ни - Донбасу. Низька ефективність відомого спо-
собу пояснюється тим, що основна маса поверх-
невого стоку перетинає траншею зверху
вапнякового наповнювача, майже не взаємодіючи
з ним.

В основу корисної моделі поставлено завдан-
ня удосконалення способу захисту території, при-
леглої до відвалів вугільних шахт, від забруднення
шляхом зниження кислотності кислих стоків при
взаємодії з карбонатними породами, що приведе
до осадження солей важких металів і їх нерозпов-
сюдження на прилеглу територію.

Поставлене завдання досягається тим, що в
спосіб захисту території, прилеглої до відвалів
вугільних шахт, від забруднення, який полягає у
розміщенні по периметру відвалів траншеї, запов-
неної вапняком, згідно корисної моделі, траншею
не доводять до водоупору, а вапняк укладають на
20 - 30% її глибини, причому через розрахункову
відстань в траншеї встановлюють перемички у
виді прошарку вапняку, що знаходиться між
водопроникними мембранами, висоту перемичок
визначають розрахунково, з умови пропуску

(19) UA (11) 44217 (13) U

вздовж траншеї максимальної витрати дощового стоку 10% забезпеченості, завдяки чому кислотність поверхневих стоків при їх русі по траншеї до водоприймача знижується, а розчинені солі важких металів переходять в нерозчинну форму і випадають у осад.

Суть корисної моделі пояснюється ілюстративним матеріалом, де на фіг. 1 зображена траншея 1, водоприймач 2 у вигляді прямокутного котловану, вал 3, терикон 4, на фіг. 2 зображено фрагмент траншеї 1 з перемичкою 5 у вигляді прошарку вапняку, котрий знаходиться між мембранами 6. Поперечний переріз траншеї 1 характеризується глибиною ℓ , шириною b і висотою m шару вапняку 7 на її дні (фіг. 2).

Спосіб здійснюється наступним чином. На дно траншеї 1 водоприймача 2 наносять шар вапняку 7, через розрахункові відстані j траншеї 1 встановлюють перемички 5 у вигляді прошарку вапняку, ще знаходиться між водопроникними мембранами 6 з дрібнокоміркової сталевий сітки, укріпленої на колах. При випаданні рідких атмосферних опадів або таненні снігу підкислені води поверхневого стоку з терикону потрапляють у траншею 1 і стікають уздовж неї до водоприймача 2. Наявністю перемичок t створюють підпір води. При цьому води стоку частково просочуються крізь шар вапняку 7 в дно траншеї 1, а частково фільтруються крізь перемички 5. Е результаті взаємодії з вапняком стічні води втрачають підвищену кислотність, а осад нерозчинних солей, що сформувався, колюматується у вапняку, не проникаючи у підземні води і на прилеглу територію.

При формуванні великого стоку з терикону вода в траншеї при русі де водоприймача переливатиметься через перемички, 5 тому їх виконують нижче за краї траншеї 1 на деяку відстань h . Для розрахунку цієї відстані необхідно застосувати формулу (1) витрати через прямокутні водозливи розглядаючи перемичку як водозлив з тонкою стінкою, [див. Большаков В.А. Константинов Ю.М. и др. Справочник по гидравлике. -Киев: Вища школа 1977.-С.129]

$$Q = m_0 \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot H^{3/2} \quad (1)$$

де Q - витрата води через водозлив,
 H - натиск води над стінкою водозливу,
 m_0 - коефіцієнт витрати,
 b - ширина траншеї, g - прискорення вільного падіння.

Приймаючи відстань h рівним натиску H , отримують:

$$h = H = \sqrt[3]{\frac{Q^2}{m_0^2 \cdot b^2 \cdot 2 \cdot g}} \quad (2)$$

$$m_0 = 0,45; b = 1,5 \text{ м}, g = 9,8 \text{ м/с}^2.$$

Максимальну витрату води дощового паводку обчислюють за формулою (3), використовуючи джерело [див. Система мероприятий против эрозии почв. Сазонов И.Н., Штофель М.А., Пилипенко А.И.-К.: Вища школа. Главное изд-во, 1984.-С. 150]:

$$Q_{p\%} = A_{1\%} \cdot \varphi \cdot H_{1\%} \cdot \lambda'_{p\%} \cdot F \quad (3)$$

де $A_{1\%}$ - максимальний модуль дощового стоку,

φ - коефіцієнт стоку,

$H_{1\%}$ - добовий шар опадів,

$\lambda'_{10\%}$ - перехідний коефіцієнт,

F - площа водозбору (в даному випадку - поверхні відвала).

Підставляючи у формулу (3) цифрові значення її множників, визначені для умови об'єкту ($A_{1\%} = 0,47$; $\varphi = 0,7$; $H_{1\%} = 120 \text{ мм}$; $\lambda'_{10\%} = 0,3$ $F = 0,0504 \text{ км}^2$), отримують:

$$Q_{p\%} = 0,47 \cdot 0,7 \cdot 120 \cdot 0,3 \cdot 0,05 = 0,5922 \text{ м}^3/\text{с}$$

Враховуючи, що вода з траншеї поступає до водоприймача з двох сторін, для кожної з них: $Q'_{p\%} = 0,5 \cdot Q_{p\%} = 0,3 \text{ м}^3/\text{с}$

Тоді

$$h = \sqrt[3]{\frac{0,3^2}{0,45^2 \cdot 1,5^2 \cdot 2 \cdot 9,8}} = 0,21 \text{ м.}$$

Виходячи з отриманих даних, при глибині траншеї 1 м обирають висоту перемички вапняку 60 см. Висоту шару вапняку на дні траншеї приймають рівною 20 см.

Запропонований спосіб дозволяє понизити кислотність талих і зливових вод, що стікають у водоприймач, і перевести розчинені солі важких металів у важкорозчинну форму, що істотно понизить надходження важких металів у ґрунтові K_2^{+5} ; $^{+3}$ прилеглу територію. В результаті цього запобігається забруднення важкими металами як підземних вод, так і ґрунтового покриття.

