



УКРАЇНА

(19) UA (11) 62120 (13) U  
(51) МПК (2011.01)  
E21F 5/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ У ВУГЛЕВИДОБУВНИХ РАЙОНАХ

1

2

(21) u201101455

(22) 09.02.2011

(24) 10.08.2011

(46) 10.08.2011, Бюл.№ 15, 2011 р.

(72) ІВАНІШИН МИКОЛА ВОЛОДИМИРОВИЧ, СО-  
БКО ВЯЧЕСЛАВ ВОЛОДИМИРОВИЧ(73) ІВАНІШИН МИКОЛА ВОЛОДИМИРОВИЧ, СО-  
БКО ВЯЧЕСЛАВ ВОЛОДИМИРОВИЧ(57) 1. Спосіб покращення екологічної ситуації у  
вуглевидобувних районах, що полягає у обробці  
поверхні породного відвалу суспензією, який **від-  
різняється** тим, що з основної маси відвалу попе-

редньо видаляють горючі компоненти і глину шля-  
хом промивання, а потім з чистої породи форму-  
ють новий відвал, який скріплюють отриманою в  
результаті промивання глиняною суспензією.

2. Спосіб покращення екологічної ситуації у вугле-  
видобувних районах за п. 1, який **відрізняється**  
тим, що у глиняну суспензію, призначену для об-  
робки реорганізованого відвалу, додають ґрунт і  
дрібні фракції породи, після чого покривають гли-  
ноземельно-породним шаром поверхню відвалу з  
метою подальшого насадження рослинності.

Корисна модель належить до галузі вугільної  
промисловості, а саме: стосується способів пок-  
ращення екологічної ситуації у вуглевидобувних  
районах та може бути використана для зменшення  
негативного впливу відвалів вугільних шахт та  
збагачувальних фабрик на навколишнє середови-  
ще.

Відомо, що одним з джерел найбільш небез-  
печного впливу на природне довкілля є відходи  
вуглевидобування та вуглезнагачення, які склада-  
ються у відвали - терикони. Кожна тисяча тонн  
підземного видобутку вугілля супроводжується  
видачею на поверхню 110-150 м<sup>3</sup> породи, а тисяча  
тонн збагачення вугілля - складуванням 100-120  
м<sup>3</sup> породи. Подібні відвали є причиною екологічних  
катастроф: забруднення ґрунтів і водойм важкими  
металами, порушення природного ландшафту  
земної поверхні й знищення рослинності, масового  
вилучення родючих земель із сільськогосподарсь-  
кого обігу, забруднення атмосфери твердими й  
газоподібними домішками, підвищення радіаційно-  
го фону тощо. Ситуацію ускладнює схильність  
породних відвалів до самозаймання, причому про-  
цес горіння породи триває близько 20 років. Все  
це є наслідком того, що на сьогоднішній день фо-  
рмування териконів здійснюється без урахування  
можливості їхньої подальшої переробки. Безсис-  
темне складування високотоксичних відходів вугі-  
льної промисловості призводить до складних еко-  
логічних наслідків у районах вуглевидобування:  
збільшення техногенного навантаження на одини-  
цю території та виникнення екологічних катастроф.  
Зважаючи на це, пошук способів покращення еко-

логічної ситуації у вуглевидобувних районах і, зок-  
рема, організації правильного складування відхо-  
дів вугільної промисловості з урахуванням перспек-  
тив їхньої подальшої утилізації на сьогоднішній  
день є актуальною науково-практичною задачею.

Із сучасного рівня техніки відомий спосіб об-  
робки відвалів гірських порід, що включає етапи  
внесення у масу відвалу деревної щепи на глиби-  
ну до 30 см нижче зовнішньої поверхні, а також  
компостування з використанням земляних черв'я-  
ків, суміші деревних часток і стічних вод та вне-  
сення отриманої суміші у масу відвалу з наступ-  
ним насаджуванням рослинності [див. патент  
Російської Федерації № 2389563 (C2) з класів  
МПК<sup>6</sup> B09B1/00, B09B3/00, C05F17/00, опублікова-  
ний 20.05.2010 року у Бюл. № 14].

Даний спосіб дозволяє створити над поверх-  
нею породного відвалу родюче композиційне пок-  
риття з легкодоступних дешевих матеріалів, і та-  
ким чином відновити рослинність, що, без сумнівів,  
сприяє покращенню стану навколишнього середо-  
вища. Однак недоліком відомого способу є його  
непридатність для обробки породних відвалів вугі-  
льних шахт, оскільки порода у відвалі має здат-  
ність нагріватися до значних температур, що не-  
минуче призведе до вигорання деревної щепи, а  
також сприятиме інтенсифікації процесів самозай-  
мання і горіння териконів, підвищуватиме їх вибу-  
хонебезпечність та кількість токсичних викидів в  
атмосферу.

Відомий також спосіб зменшення впливу вугі-  
льних відвалів на навколишнє середовище шля-  
хом їхнього перепланування, при якому застосову-

(19) UA (11) 62120 (13) U

ється вибіркове видалення породи з відвалу або розкидання осередків її займання [Зборщик М. П., Осокин В. В. Горение пород угольного месторождения и их тушение. - Донецк: ДонГТУ, 2000.].

Основними недоліками відомого способу є його висока трудоемність та неефективність. По-перше, при такому способі обробки породних відвалів зберігаються умови для їхнього самозаймання і навіть можливе посилення процесу горіння, що пов'язано зі зниженням щільності переробленої породи у відвалах. По-друге, під час перепланування (вилучення або розгортання породи) відбувається запилення повітря частками токсичних речовин, які потім осідають на поверхні ґрунту і навколишніх водойм. Також відомий спосіб не вирішує проблему водних і повітряних ерозій на поверхні відвалів, не сприяє відновленню рослинного покриву, усуненню небезпечного радіоактивного випромінювання та ряду інших факторів, які погіршують стан навколишнього середовища.

Найбільш близьким за своєю суттю та ефектом, що досягається, і який приймається за прототип, є спосіб покращення екологічної ситуації у вуглевидобувних районах, що полягає у обробці поверхні породного відвалу суспензією, яку готують із вапна та охолоджують атмосферним повітрям у процесі розпилення над відвалом [див. заявку Російської Федерації № 92003576 (А) з класу МПК<sup>6</sup> E21F5/00, опубліковану 27.01.1995].

Даний спосіб спрямований, у першу чергу, на гасіння осередків займання породи, а також на утворення на поверхні відвалів захисного покриття - вапняної кірки, за рахунок чого і досягається покращення екологічної ситуації у вуглевидобувних районах.

Основним недоліком відомого способу є його недостатня ефективність. В результаті розпилення суспензії над відвалом змочується лише його поверхня, шматки породи при цьому охолоджуються нерівномірно, а після припинення подачі суспензії відбувається розігрів обробленої поверхні за рахунок збереження тепла та продовження фізико-хімічних реакцій. Також при здійсненні вказаного способу не можливе видалення із простору між шматками породи скупчень горючих газів і парів сірки, внаслідок чого підвищується ризик вибухів, а отже і руйнування захисного вапняного шару та викидів шкідливих речовин у навколишнє середовище. У всіх випадках відомий спосіб не забезпечує надійного та ефективного захисту довкілля від згубного впливу вугільних відходів.

Другий недолік відомого способу - це економічна недоцільність його реалізації та можливе виникнення супутніх екологічних проблем. Даний недолік полягає в тому, що для приготування суспензії використовують вапно. Вапно є відносно дешевою сировиною, яка доступна у великій кількості як відходи металургійного виробництва. Але зважаючи на великі обсяги виробництва (для обробки 1000 т породи потрібно близько 22 т вапна), її використання пов'язане із суттєвими затратами на транспортування, охорону довкілля при перевезеннях тощо. Використання залученої "зовні" сировини у даному випадку є економічно невиправданим, зважаючи на те, що відвальна порода у

своєму складі містить достатню кількість глини, яка може бути видалена та з успіхом застосована для приготування суспензії замість вапна.

Третім недоліком відомого способу покращення екологічної ситуації у вуглевидобувних районах є той факт, що його реалізація не передбачає видалення із відвалів горючих компонентів, наприклад дрібних фракцій вугілля. Видалення вказаних компонентів знижує ймовірність виникнення осередків самозаймання, а також у випадку займання сприяє зменшенню інтенсивності й тривалості горіння породи, а також зменшення викидів в атмосферу. Крім того, незважаючи на мізерний вміст вугілля у породних відвалах, його видалення все ж дає певний економічний ефект - врешті-решт, його можна використати як додатковий енергоресурс для роботи устаткування, необхідного для реалізації відомого способу.

Четвертим недоліком відомого способу покращення екологічної ситуації у вуглевидобувних районах є те, що його реалізація в кожному конкретному випадку не дозволяє зменшити площу породного відвалу. На сьогоднішній день в результаті роботи вітчизняних підприємств вугільної промисловості під відвалами зайнято більше 4 тис. га земель сільськогосподарського призначення, при цьому вказаний об'єм площ не зменшується, а навпаки збільшується, що становить серйозну проблему у галузі користування земельними ресурсами.

П'ятим недоліком відомого способу покращення екологічної ситуації у вуглевидобувних районах є його вузькофункціональність і відсутність комплексного підходу до проблеми покращення стану довкілля. Вказаний недолік полягає у тому, що спосіб не передбачає можливості знешкоджувати у процесі обробки породних відвалів й інші шкідливі відходи вуглевидобування, наприклад шахтну воду.

Шостим недоліком відомого способу покращення екологічної ситуації у вуглевидобувних районах є те, що його здійснення не передбачає можливості ефективно й з невеликими капіталовкладеннями здійснювати озеленення поверхні породних відвалів. Даний недолік пояснюється наступним чином: поверхня відвалу, обробленого відомим способом, має занадто високу температуру і є динамічно не стабільною, тому висаджування на ній трав'янистих або інших рослин викликає труднощі та є малоперспективним.

В основу корисної моделі поставлена задача покращення екологічної ситуації у вуглевидобувних районах за рахунок зменшення негативного впливу відходів вугільної промисловості на навколишнє середовище шляхом реорганізації й обробки породних відвалів з урахуванням перспектив їхньої подальшої утилізації.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому способі покращення екологічної ситуації у вуглевидобувних районах, який полягає у обробці поверхні породного відвалу суспензією, згідно з пропозицією, з основної маси відвалу попередньо видаляють горючі компоненти і глину шляхом промивання, а потім з чистої породи формують

новий відвал, який скріплюють отриманою в результаті промивання глиняною суспензією.

Згідно з іншим варіантом реалізації запропонованого способу, у глиняну суспензію, призначену для обробки реорганізованого відвалу, додають ґрунт і дрібні фракції породи, після чого покривають глиноземельнопородним шаром поверхню відвалу з метою подальшого насадження рослинності.

Запропонований спосіб сприяє ефективному покращенню екологічної ситуації у вуглевидобувних районах, оскільки передбачає повну реорганізацію породних відвалів з урахуванням перспективи їх подальшої утилізації. Реалізація запропонованого способу передбачає обробку всієї маси відвалу, а не лише її поверхні, до того ж у процесі обробки з товщі відвалу повністю видаляються вуглецевмісні компоненти, а також скучення горючих парів і газів, в результаті чого сформований новий відвал не схильний до самозаймання, не горить, не вибухає, має порівняно менший розмір. Даний спосіб, окрім захисту навколишнього середовища, дозволяє попутно отримати додатковий енергоресурс (вугілля) та цінну сировину для подальшої переробки (глину). При цьому суспензію для заключної обробки поверхні нового відвалу готують саме з глини, яка безпосередньо отримана з попереднього відвалу, що сприяє ефективному використанню сировинного ресурсу та зниженню собівартості реалізації проєктів щодо реорганізації вугільних відвалів. Крім того, запропонований спосіб дозволяє ефективно використовувати й інші відходи вугільної промисловості. Наприклад, для промивання основної маси відвалу, що підлягає реорганізації, можна використовувати шахтну воду. На сьогоднішній день утилізація шахтної води є серйозною проблемою через її кисле середовище й значну мінералізацію. Однак шахтна вода після грубої очистки або навіть і без неї може бути використана у процесі реалізації запропонованого способу, зокрема для промивання маси відвалу (приготування глиняної суспензії). При цьому кисла шахтна вода нейтралізується у лужному середовищі глиняного компонента відвалу, а отже стає відносно більш безпечною для навколишнього середовища, ніж у первісному стані. Обробка відвалу глиняною суспензією створює на його поверхні надійний захисний шар, стійкий до водних і повітряних ерозій. Крім того, завдяки глиняному покриттю, новий відвал перестає бути джерелом пилу й радіаційного фону. За умови додавання до глиняної суспензії ґрунту й дрібних часток породи, на поверхні заново сформованого відвалу можна насаджувати рослини. В цілому реорганізований даним способом відвал значно менший за площею, повністю підготовлений до утилізації (переробки на будівельні матеріали, вилучення рідкоземельних металів тощо) й при цьому не становить загрози для навколишнього середовища.

Таким чином, уся сукупність суттєвих ознак запропонованого рішення стосовно способу покращення екологічної ситуації у вуглевидобувних районах забезпечує досягнення технічного результату.

Запропонований спосіб здійснюють наступним чином (як приклад):

Спочатку з поверхні відвалу, що підлягає реорганізації, відбирають породну масу та здійснюють видалення твердих горючих компонентів (вугілля) будь-яким відомим методом, наприклад за допомогою системи грохотів. Після цього виконують промивання породної складової водою (шахтною водою). Потім охолоджену й відмиту від глини породу складають у новий відвал, а відпрацьовану воду разом з частками глини збирають у відстійниках. Вказана послідовність операцій виконується до повної обробки маси вихідного відвалу й, відповідно, до формування нового відвалу. Після цього з води і глини, зібраних у відстійниках, готують суспензію і обробляють нею поверхню сформованого відвалу. До складу суспензії може додватися ґрунт й дрібні фракції породи з метою утворення на поверхні відвалу родючого шару для насадження рослин.

Запропоноване технічне рішення перевірене на практиці. Спосіб покращення екологічної ситуації у вуглевидобувних районах не містить у своєму складі жодних технологічних процесів або етапів, які неможливо було б відтворити на сучасному етапі розвитку науки і техніки, зокрема у вугільній галузі, а отже є придатним для промислового застосування, має технічні та інші переваги перед відомими аналогами, що підтверджує можливість досягнення технічного результату об'єктом, що заявляється. У відомих джерелах патентної та іншої науково-технічної інформації не виявлено способів покращення екологічної ситуації у вуглевидобувних районах із вказаною в пропозиції сукупністю суттєвих ознак, тому запропоноване технічне рішення вважається таким, що може отримати правовий захист.

Суттєва відмінність запропонованого способу полягає у комплексному підході до проблеми охорони довкілля у вуглевидобувних районах, зокрема у повній реорганізації породних відвалів з урахуванням перспектив їх утилізації. Вказана відмінність забезпечує покращення стану довкілля (атмосфери, ґрунту, водойм, флори і фауни) поблизу вугільних шахт, збагачувальних фабрик та інших підприємств вугільної промисловості. Жоден із відомих способів не може одночасно мати всі перераховані властивості, оскільки взагалі не передбачає реорганізації породного відвалу шляхом вилучення окремих складових з використанням операції промивання, а також приготування суспензії для обробки поверхні сформованого відвалу з проміжного продукту (глини, отриманої внаслідок промивання).

До технічних переваг запропонованого способу, у порівнянні з прототипом, можна віднести:

- суттєве зниження температури, усунення можливості самозаймання й горіння породи за рахунок вилучення горючих компонентів та обробки всієї маси відвалу, а не лише її поверхні;

- зменшення площі породного відвалу та готовність його до утилізації (переробки на будівельні матеріали, вилучення рідкоземельних металів тощо) з цієї ж причини;

- можливість супутнього знешкодження шахтної води, завдяки використанню операції промивання маси відвалу;

- забезпечення можливості ефективно й з невеликими капіталовкладеннями здійснювати озеленення поверхні породних відвалів за рахунок додавання до суспензії ґрунту й дрібних часток породи.

До економічних переваг запропонованого способу, у порівнянні з прототипом, можна віднести:

- отримання додаткового енергоресурсу (вугілля) й цінної сировини для подальшої переробки (глини), завдяки застосуванню операцій вилучення горючих компонентів й промивання маси відвалу;

- більш ефективне використання сировинного ресурсу та зниження собівартості реалізації проєктів щодо реорганізації вугільних відвалів за рахунок використання для приготування суспензії глини - проміжного продукту операції промивання маси відвалу.

Після опису запропонованого способу фахівцям у даній галузі знань повинно бути наочним, що все вищеприписане є лише ілюстративним, а не обмежувальним, будучи представленим даним прикладом. Численні можливі варіанти здійснення способу та його окремих етапів, зокрема методи розділення і вилучення компонентів маси відвалу, технології промивання й приготування суспензії,

способи формування відвалу з породи тощо можуть змінюватися залежно від вихідного матеріалу, рівня технічного оснащення та, зрозуміло, знаходяться в межах об'єму одного із звичайних і природних підходів в даній області знань і розглядаються такими, що знаходяться в межах об'єму запропонованого технічного рішення.

Квінтесенцією запропонованого технічного рішення є те, що перед обробкою поверхні породного відвалу суспензією з основної маси відвалу видаляють горючі компоненти і глину шляхом промивання, а потім з чистої породи формують новий відвал, який скріплюють отриманою в результаті промивання глиняною суспензією, і саме ця обставина дозволила надати запропонованому способу вищеперераховані й інші переваги. Зміна окремих положень запропонованого способу на інші, природно, обмежує спектр переваг, перерахованих вище, і не може вважатися новими технічними рішеннями в даній області знань, оскільки інше, подібне описаному способу, вже не вимагатиме будь-якого творчого підходу від конструкторів та інженерів, і не може вважатися результатами їх творчої діяльності або новими об'єктами інтелектуальної власності, відповідними до захисту охоронними документами.