



УКРАЇНА

(19) UA (11) 84689 (13) C2
(51) МПК
E21B 43/29 (2008.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ВИДОБУВАННЯ ГЛИНИСТОЇ МІНЕРАЛЬНОЇ СИРОВИНИ

1

(21) а200505320

(22) 03.06.2005

(24) 25.11.2008

(46) 25.11.2008, Бюл.№ 22, 2008 р.

(72) ХАУС РАЙНЕР

(73) ГЕБРЮДЕР ДОРФНЕР ГМБХ УНД КО.

КАОЛІН- УНД КРИСТАЛЛКВАРЦАНД-ВЕРКЕ КГ

(56) UA 37584, E21B43/29, 15.05.2001

DE 4121394, E21B21/02, 14.01.93

GB 631094, E21B43/29, 27.10.49

US 3498674, E21B21/015, 03.03.70

US 4092045, E21B43/17, 30.05.78

US 4826087, E21B7/18, 02.05.89

(57) 1. Спосіб видобування глинистої мінеральної сировини, що полягає у прокладанні бурової свердловини (В), яка простягається від денної поверхні (ЕО) в родовище, що містить глинисту мінеральну сировину, закладенні колони обсадних труб (1), що простягається щонайменше на певному відрізку у свердловину (В), утворенні струменем рідини (W) під землею суспензії (4), яка містить глинисту мінеральну сировину (К), транспортуванні суспензії (4) через колону обсадних труб (1) на денну поверхню (ЕО) за допомогою тиску, створюваного струменем рідини (W), і встановленні такого тиску, що служить для створення струменя рідини (W), щоб транспортована на денну поверхню (ЕО) суспензія (4) мала задану першу гранулометричну фракцію, яка містить глинисту мінеральну сировину (К), який **відрізняється** тим, що тиск, який служить для створення струменя рідини (W), крім того встановлюється таким, що перша гранулометрична фракція селективно вимивається із пазушних просторів побічних вміщувальних порід (N), а побічні вміщувальні породи (N) як друга гранулометрична фракція, що містить більш крупні частки, залишаються на місці знаходження у вигляді скелетної структури, яка підпирає родовище.

2. Спосіб за п.1, в якому свердловина (В) прокладається за допомогою струменя рідини (W).

3. Спосіб за одним із попередніх пунктів, в якому колона обсадних труб (1) заглиблюється на відрізок, що простягається від денної поверхні (ЕО) у певну частину свердловини (В).

4. Спосіб за одним із попередніх пунктів, в якому родовище розробляється від підшови до покрівлі переважно синхронним протягуванням колони

2

обсадних труб (1) і пристрою для створення струменя рідини (2, 3).

5. Спосіб за одним із попередніх пунктів, в якому утворення суспензії (4) здійснюється струменем рідини (W) під землею радіально навколо бурової свердловини (В).

6. Спосіб за одним із попередніх пунктів, в якому струмінь рідини (W) рухається по суті вертикально через родовище.

7. Спосіб за одним із попередніх пунктів, в якому струмінь рідини (W) створюється водою, що перебуває під тиском від 200 до 900 бар, переважно від 400 до 700 бар.

8. Спосіб за одним із попередніх пунктів, в якому тиск встановлюється таким, щоб суспензія (4) транспортувалася на денну поверхню (ЕО) зі швидкістю потоку від 0,05 до 3,0 м/хв.

9. Спосіб за одним із попередніх пунктів, в якому колона обсадних труб (1) утворена з подвійних труб (1) і суспензія (4) транспортується через утворений між трубами кільцевий зазор (5).

10. Спосіб за одним із попередніх пунктів, в якому утворена в колоні обсадних труб (1) або у кільцевому зазорі (5) площа поперечного перерізу для проходження суспензії (4) становить від 0,2 до 12,6 м².

11. Спосіб за одним із попередніх пунктів, у якому із суспензії (4) виділяється глиниста мінеральна сировина (К), а залишкова рідина направляється по замкнутому циклу для створення водяного струменя (W).

12. Спосіб за одним із попередніх пунктів, в якому суспензія (4) для відокремлення глинистої мінеральної сировини (К) пропускається через мокре сито або гідроциклон.

13. Спосіб за одним із попередніх пунктів, в якому максимальний розмір зерен першої гранулометричної фракції складає щонайбільше 400 мкм.

14. Спосіб за одним із попередніх пунктів, в якому до рідини, що використовується для створення струменя (W), додаються одна або декілька наступних домішок: диспергатор, бентоніт, кварцовий пісок.

15. Спосіб за одним із попередніх пунктів, в якому суспендування глинистої мінеральної сировини підтримується дією ультразвуку.

C2
(13)

84689
(11)

UA
(19)

Винахід стосується способу видобування глинистомінераловмісних сировин згідно з обмежувальною частиною пункту 1 формули.

Такий спосіб відомий із [патентної заявки US 5, 181, 578]. У відомому способі осадовий відклад суспендується за допомогою водяного струменя високого тиску під землею. Суспензія транспортується на поверхню землі через обсадну колону і потім класифікується. Для підпирання пустоти, що залишилася, під час розробки родовища до неї під підвищеним тиском нагнітають опорний флюїд. Після виробки родовища залишається пустота. Її осідання може призвести до небезпечних котлоподібних провалів на поверхні землі.

Щоб протидіяти цьому негативному явищу, із [патентної заявки GB 631, 094] відомо спосіб заповнювати пустоту, що залишилася після виробки родовища. Для цього у пустоту нагнітається суспензія. Таке додаткове заповнення пустоти потребує значних витрат часу і коштів.

Із [патентної заявки US 4, 826, 087] відомий пристрій для розробки осадового відкладу під землею за допомогою водяного струменя. Утворювана при цьому суспензія витягується спеціальним усмоктувальним пристроєм.

[Патентна заявка US 5, 129, 167] описує усмоктувальний пристрій для витягування осадового відкладу на ґрунті водоймища, наприклад, на морському дні. Відсмоктаний осадовий відклад класифікується на судні у передбачених там седиментаційних резервуарах.

[Патентна заявка US 3, 498, 674] розкриває флотаційний спосіб для селективного видобування руди із родовища. Для цього змішуваний з флотаційним реагентом промивальний розчин закачується у свердловину, що пробурена в родовище. Руда під дією флотаційного реагенту селективно поділяється і утворює з промивальним розчином суспензію. Суспензія відкачується за допомогою усмоктувальної помпи. Застосування флотаційного реагенту є досить витратним і не відповідає вимогам з екологічної безпеки.

[Патентна заявка DE 30 35 904 A1] стосується способу видобування руд та мінеральних сировин із осадових відкладів морського дна. При цьому сировини із осадових відкладів збагачуються за принципом флотації під поверхнею моря і потім відкачуються на поверхню води. Виникаючі при флотації залишкові речовини викидаються безпосередньо над дном моря. Відомий спосіб призначається виключно для видобування руд і мінеральних сировин із осадових відкладів морського дна.

Завданням винаходу є запропонувати якомога просто та економічно вигідно здійснюваний спосіб видобування глинистомінераловмісних сировин з родовища, за допомогою якого можна було б уникнути недоліків, характерних для рівня техніки.

Це завдання вирішується відмітними ознаками пункту 1 формули винаходу. Переважні форми способу випливають з відмітних ознак пунктів 2-15 формули.

Відповідно до винаходу передбачено, що тиск, який служить для створення струменя рідини, крім того регулюється так, що перша гранулометрична фракція селективно вимивається із проміжків бічних вміщувальних порід, а бічні вміщувальні породи як друга гранулометрична фракція, що має більш крупну частку, залишаються на місці знаходження у вигляді підтримуючої родовище скелетної структури.

Пропонований спосіб є простим та економічно вигідним щодо здійснення. Він забезпечує можливість селективного видобування глинистомінераловмісних сировин особливо із первинних родовищ. При цьому за допомогою струменя рідини селективно суспендується перша гранулометрична фракція, у той час як друга гранулометрична фракція залишається на місці знаходження. Таким чином, наприклад, із глинистомінераловмісної пісковикової або гранітної породи може селективно виділятися каолін. А залишається підтримуючий родовище каркас із часток другої гранулометричної фракції. Заповнення пустоти, що залишилася після виробки родовища, у цьому випадку не потрібне. Родовище підпирається породою або осадовим відкладом, що залишаються на місці знаходження, другої гранулометричної фракції. Для видобування глинистомінераловмісних сировин немає потреби в екологічно шкідливому флотаційному засобі. Спосіб може переважно проводитися одноступінчасто, тобто відпадає процес класифікації після транспортування суспензії на земну поверхню. Пропонований спосіб є універсальним. Він може використовуватися як для розробки наземних, так і підводних родовищ. Під поняттям „земна поверхня” слід розуміти поверхню землі або ж поверхню водоймища.

Згідно з винаходом, відокремлення заданої першої гранулометричної фракції за принципом „класифікації у висхідному потоці” відбувається ще у свердловині. На відміну від відомого з рівня техніки способу суспензія не відсмоктується на земну поверхню за допомогою усмоктувальних пристроїв. Вона натомість витискається на поверхню землі під дією тиску водяного струменя. При цьому тиск, що утворює водяний струмінь, встановлюється рівно настільки, щоб у суспензії на поверхні землі знаходилася лише задана перша гранулометрична фракція. Друга гранулометрична фракція, що містить більш крупну частку, залишається в родовищі і служить йому підпорою.

Згідно з переважною формою способу свердловина виконується за допомогою струменя рідини. Завдяки цьому відпадає потреба у спеціальному бурильному обладнанні. Тим самим спосіб може здійснюватися швидко і без великих витрат коштів.

Згідно з наступною формою виконання свердловина і обсадна колона прокладаються до лежачої складки родовища. Це дозволяє кращим чином розробляти родовище від підосви до покрівлі переважно завдяки синхронному протяганню колони обсадних труб і пристрою для створення струменя рідини. Разом з тим існує можливість також загли-

блення колони обсадних труб лише на відрізок, що простягається від поверхні землі у певну частину свердловини. У цьому випадку також для суспензії підготовляється необхідний для класифікації у висхідному потоці заданий проточний поперечний переріз і тим самим забезпечується можливість встановлення заданої швидкості потоку. Для розробки родовища у цьому випадку немає потреби протягувати обсадну колону. Для утворення суспензії струмінь рідини під землею може рухатися радіально навколо свердловини. Крім того, струмінь рідини, наприклад, одночасно, може по суті вертикально спрямовуватися через родовище. Це надає можливість швидкої та ефективної розробки родовища завдяки послідовному спіралеподібному переміщенню струменя рідини від підшви до покровів.

Виявилось переважним, коли струмінь рідини створюється водою, що перебуває під тиском від 200 до 900 бар, більш прийнятне від 400 до 700 бар. Це забезпечує можливість ефективного вивільнення глинистої мінераловмісних сировин, наприклад, каоліну, із осадового відкладу або породи.

Вибір швидкості потоку, з якою суспензія транспортується на поверхню землі, залежить разом з тим від питомої ваги глинистої мінераловмісних сировин і питомої ваги суспензії. Швидкість потоку встановлюють такою, щоб у суспензії на поверхні землі містилася бажана перша гранулометрична фракція. Тиск переважно регулюється так, щоб суспензія транспортувалася на земну поверхню зі швидкістю потоку від 0,05 до 3,0 м/хв..

Згідно з наступною формою виконання обсадна колона утворена з подвійних труб (за принципом труба у трубі) і суспензія транспортується через утворений між трубами кільцевий зазор. Проточний поперечний переріз колони обсадних труб або кільцевого зазору може складати між 0,2 і 12,6 м². Більш прийнятне прокладається щонайменше одна бурова свердловина і суспензія транспортується по ній на-гора.

Згідно з наступною формою здійснення із суспензії виділяються глинистої мінераловмісні сировини, а залишкова рідина, що залишається, подається для створення водяного струменя у замкненому циклі. Для виділення глинистої мінераловмісних сировин або мінералів глини суспензія може пропускатися через мокре сито або гідроциклон. Це забезпечує просту і швидко класифікацію продукту. Максимальна крупність зерна першої гранулометричної фракції складає переважно 400 мкм.

За наступною формою здійснення використовується для створення струменя рідини, наприклад, вода, може бути доповнена однією або декількома добавками, такими як диспергатор, бентоніт, кварцовий пісок. Запропоновані добавки сприяють більш швидкому і ефективному відокремленню глинистої мінеральних сировин від оточуючої породи або осадового відкладу. Суспендування глинистої мінераловмісних сировин може далі підтримуватися дією ультразвуку.

У подальшому приклад виконання винаходу більш детально пояснюється на основі креслень. На них показано:

Фіг.1 - гранулометричні склади основних компонентів каолінового родовища, і

Фіг.2 - поперечний розріз пристрою для видобування глинистої мінераловмісних сировин.

Фіг.1 показує гранулометричні склади основних компонентів каолінового родовища. Родовище складається тут із каоліну у гранулометричній фракції від 0 до 50 мкм, крім того, із польового шпату у гранулометричній фракції від приблизно 7 до 200 мкм, а також із кварцу у гранулометричній фракції більш ніж 10 мкм. Внаслідок різних гранулометричних фракцій, наприклад, відокремленням першої гранулометричної фракції від 0,1 до 25 мкм, по суті може видобуватися компонент каолін. Друга гранулометрична фракція більше 10 мкм залишається. Вона становить приблизно 80 ваг. % родовища, утвореного у формі первинного родовища, і складається з інших компонентів, таких як польовий шпат і кварц.

Фіг.2 показує схематичний вигляд у поперечному розрізі пристрою, призначеного для видобування каоліну. Проникаюча в родовище бурова свердловина В на верхньому, простягнутому від земної поверхні ЕО відрізка обладнана кріпленням обсадними трубами 1. У кріпленні обсадними трубами 1, як і в наступному незакріпленому обсадними трубами відрізка свердловини В, прокладений підвідний трубопровід 2, на одному кінці якого встановлена інжекторна форсунка 3. До іншого кінця трубопроводу 2 приєднана помпа високого тиску (тут не показана). Позначенням W показаний водяний струмінь W, що виходить з інжекторної форсунки 3. Суспензія 4, що містить насамперед сировину, яка підлягає видобуванню, через кільцевий зазор 5, утворений між кріпленням обсадними трубами 1 або стінкою свердловини В і підвідним трубопроводом 2, транспортується на поверхню землі.

Для видобування каоліну, наприклад, за допомогою високонапірної інжекторної форсунки 3 свердловина В прокладається до лежачої складки родовища. При цьому під підвищеним тиском від 20 до 30 бар земляний масив розмивається водяним струменем W до утворення належного діаметра проходу потоку і одночасно кріплення обсадними трубами 1 опускається у підґрунтя. Кріплення обсадними трубами 1 у стійкому гірничому масиві заглиблюється переважним чином лише у верхньому відрізка, що простягається від земної поверхні ЕО у свердловину В. Свердловина В може, наприклад, лише до половини бути обладнаною кріпленням обсадними трубами 1. У випадку кріплення обсадними трубами 1 може йти також про виконання із подвійних труб обсадну колону 1.

Як тільки інжекційна штанга, що містить в собі підвідний трубопровід 2 та інжекторну форсунку 3, заглибиться, опущеною в родовище за допомогою колони обсадних труб 1 інжекторною форсункою 3 створюється водяний струмінь W під тиском від 400 до 700 бар. Водяний струмінь W пересувається радіально навколо бурової свердловини. Під дією водяного струменя W осадовий відклад або гірничого порода розпадається на фракції. Насамперед у суспензію 4 переходить каолін. Завдяки надлишковому тиску, створюваному водяним струменем W, суспензія 4 через кільцевий зазор 5 транспор-

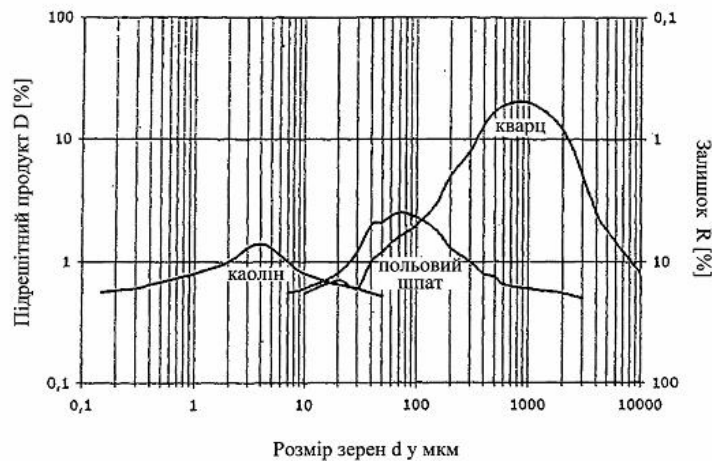
тується на-гора. Створюваний водяним струменем W тиск обирають таким, щоб суспензія 4 транспортувалася через кільцевий зазор 5 зі швидкістю від 0,05 до 3м/хв. При цьому класифікація за принципом „класифікації у висхідному потоці" відбувається ще всередині колони обсадних труб 1. Швидкість транспортування встановлюється такою, щоб із суспензією 4 на поверхню землі ЕО транспортувалася лише певна задана гранулометрична фракція, наприклад, менше 25мкм. Як є очевидним на загальному вигляді на Фіг.1, така гранулометрична фракція містить по суті сировину, що підлягає видобуванню, а саме каолін К. В родовищі залишаються крупнозернисті компоненти більше 20мкм. У цьому випадку мова йде про бічні вміщувальні породи N, які складаються по суті із польового шпату та кварцу. Бічні вміщувальні породи N становлять приблизно 80ваг. % родовища. Вони залишаються в родовищі і підпирають його. На практиці виявилось, що під дією водяного струменя W каолін К якнайкраще вимивається із пазушних просторів бічних вміщувальних порід N. Залишається утворена бічними вміщувальними породами N скелетна структура, яка підтримує родовище. Таке родовище, згідно з винаходом, не потребує додаткового окремого заповнення або підпирання.

Вимивання гаоліну К розпочинається переважно з лежачої складки родовища. Оскільки колона обсадних труб 1 прокладена в родовище, то можна синхронним протяганням колони обсадних труб 1 і підвідного трубопроводу 2 розробляти родовище від підшоши до покрівлі.

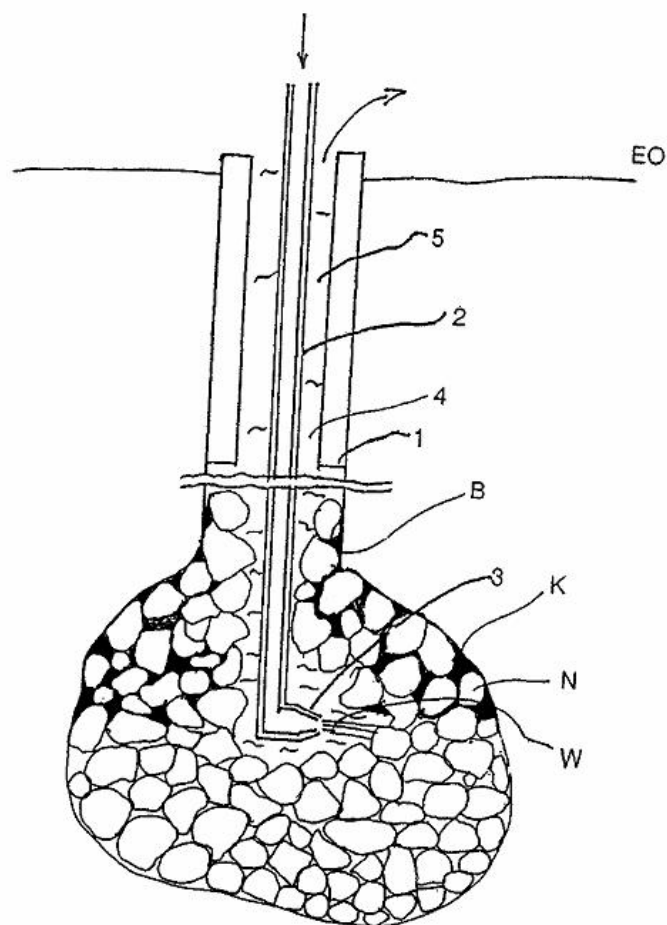
Із суспензії 4, що транспортується на земну поверхню ЕО, відокремлюються тверді компоненти, наприклад, за допомогою мокрого сита або гідроциклону.

Залишкова рідини, що залишається, може у замкненому циклі знов направлятися через підвідний трубопровід 2 для подальшої розробки родовища. Відокремлені тверді компоненти складаються, по суті, із каоліну К. Вони можуть за традиційним способом перероблятися далі, зокрема, збагачуватися.

- 1 колона обсадних труб
- 2 підвідний трубопровід
- 3 інжекторна форсунка
- 4 суспензія
- 5 кільцевий зазор
- В бурова свердловина
- ЕО земна поверхня
- К каолін
- N бічні вміщувальні породи
- W водяний струмінь



Фіг. 1



Фиг. 2