



УКРАЇНА

(19) UA (11) 58274 (13) U  
(51) МПК (2011.01)  
B03B 7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

**(54) КОМПЛЕКС ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ РОЗДІЛЕННЯ ВУГІЛЬНИХ ВІДВАЛІВ ШАХТ І ЗБАГАЧУВАЛЬНИХ ФАБРИК НА ВУГІЛЬНИЙ КОНЦЕНТРАТ І БУДІВЕЛЬНИЙ МАТЕРІАЛ**

1

2

(21) u201010625

(22) 02.09.2010

(24) 11.04.2011

(46) 11.04.2011, Бюл.№ 7, 2011 р.

(72) ІВАНІШИН МИКОЛА ВОЛОДИМИРОВИЧ, СО-  
БКО ВЯЧЕСЛАВ ВОЛОДИМИРОВИЧ

(73) ІВАНІШИН МИКОЛА ВОЛОДИМИРОВИЧ, СО-  
БКО ВЯЧЕСЛАВ ВОЛОДИМИРОВИЧ

(57) Комплекс обладнання для розділення вугільних відвалів шахт і збагачувальних фабрик на вугільний концентрат та будівельний матеріал, що містить бак-змішувач зі зливом, у якому готують водно-вугільну суспензію, трибогідросепаратор, що містить обертовий циліндровий перфорований корпус, розташований майже горизонтально, всередині якого розміщений горизонтальний трубоп-

ровід із соплами для подавання технічної води на одну половину корпусу, вивантажувач відмитих крупних часток вугілля і бак-накопичувач водного розчину золи, який **відрізняється** тим, що бак-змішувач виконаний з похилим у бік зливу днищем і оснащений похилим транспортером, опущеним у нижню точку його днища, та пристроєм регулювання густини суспензії будь-якої відомої конструкції, наприклад, у вигляді поплавка, сполученого з краном, а також злив спрямований на грохот, під яким встановлений бак-накопичувач водного розчину золи та дрібних фракцій вугільного концентрату, зв'язаний через насос з гідроциклоном, а також має другий грохот для відсівання більш дрібних вугільних фракцій з накопичувальною ємністю та відстійником.

Корисна модель належить до галузі збагачення корисних копалин та може бути використана, переважно, для вторинної переробки вугільних відвалів шахт та збагачувальних фабрик, зокрема, для розділення відвальної сировини на вугільний концентрат і будівельний матеріал, який отримують під час самого процесу збагачення вугілля у вигляді мінеральної сировини, зокрема глини, для виробництва, наприклад, вогнетривких цеглин і облицювальної плитки та для інших цілей.

Існує велика кількість пристроїв для збагачення вугільної сировини, принцип роботи яких полягає у відділенні вуглецевмісного компонента від мінерального (так званої золи), що включає пусту породу і глину.

Відомий, наприклад, комплекс обладнання для збагачення вугілля, який містить бак-змішувач, у якому готують водновугільну суспензію, паливний насос, за допомогою якого вказана суспензія потрапляє у гідрокласифікатор, який виконаний у вигляді вертикальної циліндрового корпусу для проходження води знизу догори, яка подається у корпус під тиском за допомогою паливного насоса, вивантажувач відмитих часток вугілля та трубопровід зливу флокулянту, який складається з залишків реагенту та, переважно, з мінеральної глини, у відвал, [див. патент Російської Федерації №2297284 з

класу B03B7/00, B03D3/00, опублікований 20.04.2007 року у Бюл. №11].

Недоліком відомого комплексу обладнання є відсутність у його складі пристрою для приготування поліфункціонального високмолекулярного матеріалу, що робить збагачення вугілля залежним від постачальників вказаного матеріалу.

Даний недолік усунений у відомому комплексі обладнання для збагачення вугілля, який для містить робочу камеру, виконану у вигляді похилого контейнера, забезпечену входом, виходом і шнеком, що переміщує водно-вугільну суспензію від входу до виходу, засіб завантаження води і вугільної сировини в порожнину робочої камери, встановлену на її вході, і засіб для розділення золи і води переважно у вигляді вібросити, встановлений на її виході, а також парогенератор, сполучений з робочою камерою таким чином, що пара від парогенератора надходить в її порожнину за допомогою системи сопел [див. патент Російської Федерації № 2264263 з класів B03B 1/02, 7/00, опублікований 20.11.2005 року у Бюл. № 32].

Недоліком цього комплексу обладнання для є нераціональна з погляду енергетичних витрат компоновка елементів конструкції. Так, наприклад, наявність відкритої (не герметичної) конструкції робочої камери знижує ефективність роботи парогенератора і одночасно погіршує мікроклімат на

UA (19) 58274 (11) U (13) U

виробничій ділянці. Пара, що вільно виходить через отвори у робочій камері, збільшує вологість повітря, підвищує його температуру і знижує видимість у зоні роботи установки. Разом з тим, втрати пари змушують додатково підвищувати потужність і без того найенергоємнішого елемента конструкції - парогенератора.

Основним споживчим недоліком обох вищезазначених комплексів обладнання для збагачення вугілля є те, що конструктивно вони не забезпечують повної переробки вугільних шламів. Зокрема, жодна з описаних технологій не передбачає вилучення із отриманих відходів виробництва корисних мінеральних компонентів, зокрема глини, незважаючи на те, що глина може використовуватися у різних галузях господарства, наприклад, у будівництві. У відомих способах відсутні необхідні технологічні операції, у обладнанні, - відповідно, вузли і механізми для вилучення глини із відходів, що зливаються у відвал.

Найбільш близьким за своєю суттю і ефектом, що досягається, та який приймається за прототип, є комплекс обладнання для збагачення вугілля, який містить бак-змішувач зі зливом, у якому готують водно-вугільну суспензію, трибогідросепаратор, що містить обертовий циліндровий перфорований корпус, розташований майже горизонтально, всередині якого розмішений горизонтальний трубопровід з соплами для подавання технічної води на одну половину корпусу, вивантажувач відмитих крупних часток вугілля, бак-накопичувач водного розчину золи, розташований під трибогідросепаратором і з'єднаний транспортером з похилою решіткою для відокремлення відмитих часток дрібних фракцій вугілля від води [див. патент України № 40176 з класу B03B7/00, опублікований 25.03.2009 року у Бюл. №6].

Основним недоліком відомого комплексу обладнання є те, що технологічно і конструктивно він не забезпечує ефективний і раціональний процес збагачення вугілля, оскільки не використовують повною мірою властивості речовин, що входять до складу компонентів вихідної сировини. Даний недолік пояснюється наступним чином.

Як правило, у відходах вуглезбагачення, що є сировиною для реалізації відомої технології, завжди знаходиться велика кількість глини, яку у вигляді глиняної суспензії з успіхом можна використовувати як обважнювач для збагачення у важкому середовищі. Це дає можливість значно підвищити продуктивність технології без залучення будь-яких додаткових речовин. Але дотримуватися співвідношення Тв:Ж=40:60 дуже важко, оскільки у складі сировини може опинитися або більше глини, або породи, або вугілля, які мають власну масу, у той час як друга компонента для утворення суспензії - вода, має постійну масу. Тому об'єм "40 Тв", м'яко кажучи, не коректний: об'єм "40" може мати будь яку масу. Проте відомо, що однією з найважливіших складових якісного процесу збагачення у важкому середовищі є підтримання сталості заданої питомої ваги обважнювальної суспензії, яка при даному способі утворення водно-вугільної суспензії не дотримується взагалі. Зважаючи на це, одним з суттєвих недоліків відомого

комплексу обладнання є відсутність механізму регулювання густини глиняної суспензії за щільністю.

Також вагомим недоліком є те, що бак-змішувач у нижній частині не має нахилу відносно горизонту в бік зливу. Це ускладнює процес видалення пустої породи. Крім того, використання шнеку для видалення породи не дозволяє ефективно перемішувати суспензію у баку-змішувачу, оскільки шнеки завжди розташовують у трубі, що уповільнює процес утворення суспензії, а також не дозволяє отримати однакову щільність глиняного розчину за всім об'ємом баку. При застосуванні шнеку, через відсутність інтенсивного динамічного перемішування, глина частково буде осідати на дно баку та, разом з породою, вилучатися шнеком у відвал, що приводить до її втрати як корисної сировини.

Ще одним суттєвим недоліком відомого комплексу обладнання є відсутність в ньому механічного розділення вугільної суспензії на фракції перед етапом гідрокласифікації. Це негативно впливає на якість отриманих продуктів: вугільний концентрат містить значну кількість домішок дрібної породи і глини, сама глина не відмивається від породи і безповоротно губиться у відвалах.

В основу винаходу поставлено завдання підвищення якості процесу розділення вугільних відвалів на вугільний концентрат і будівельний матеріал з одночасним підвищенням продуктивності комплексу обладнання для його здійснення за рахунок забезпечення можливості збагачення у важкому середовищі та зміни компоновки комплексу шляхом використання як обважнювача глиняної суспензії визначеної густоти що щільністю розчину та оснащення додатковим обладнанням для якісно-кількісного розподілу за фракціями вилучених компонентів.

Рішення поставленої задачі досягається тим, що у відомому комплексі обладнання для розділення вугільних відвалів шахт і збагачувальних фабрик на вугільний концентрат і будівельний матеріал, що містить бак-змішувач зі зливом, у якому готують водно-вугільну суспензію, трибогідросепаратор, що містить обертовий циліндровий перфорований корпус, розташований майже горизонтально, всередині якого розмішений горизонтальний трубопровід із соплами для подавання технічної води на одну половину корпусу, вивантажувач відмитих крупних часток вугілля і бак-накопичувач водного розчину золи, згідно пропозиції, бак-змішувач виконаний з похилим у бік зливу днищем і оснащений похилим транспортером, опущеним у нижню точку його днища, та пристроєм регулювання густини суспензії будь-якої відомої конструкції, наприклад, у вигляді поплавка, сполученого з краном, а також злив спрямований на грохот, під яким встановлений бак-накопичувач водного розчину золи та дрібних фракцій вугільного концентрату, зв'язаний через насос з гідроциклоном, а також має другий грохот для відсівання більш дрібних вугільних фракцій за накопичувальною ємністю та відстійником.

Завдяки конструктивному забезпеченню процесу збагачення у важкому середовищі, тобто ре-

гулюванню густини глиняної суспензії за щільністю розчину та наявності гідроциклону, підвищується якість процесу розділення вугільних відвалів, забезпечується можливість регулювати зольність отриманого вугільного концентрату, а також зростає загальна продуктивність виробництва.

Завдяки удосконаленню конструкції баку-змішувача та оснащення його транспортером підвищується інтенсивність роботи всього комплексу обладнання.

Додаткове оснащення грохотами сприяє зниженню зольності вугільного концентрату та більш повному, порівняно з прототипом, видаленню глини із золи.

Таким чином, уся сукупність суттєвих ознак запропонованого рішення стосовно способу розділення вугільних відвалів шахт і збагачувальних фабрик на вугільний концентрат і будівельний матеріал та комплексу обладнання для його здійснення забезпечує досягнення технічного результату.

Подальша сутність запропонованого технічного рішення пояснюється разом з ілюстративним матеріалом, на якому зображена схема запропонованого комплексу обладнання для розділення відвалів центральних збагачувальних фабрик на вугільний концентрат та будівельний матеріал.

Запропонований комплекс обладнання містить бак-змішувач 1 з похилим днищем 2 та верхніми краями стінок 3, скошеними у бік нахилу днища 2. У порожнині баку-змішувача 1 розташований похилий транспортер 4, опущений у нижню точку днища 2. Також у баці-змішувачі 1 встановлений пристрій регулювання густини суспензії будь-якої відомої конструкції, наприклад, у вигляді поплавка 5, сполученого з краном (не показаний, зважаючи на загальновідомість конструкції). Злив баку-змішувача 1 спрямований на грохот 6 для відокремлення крупних фракцій, під яким встановлений бак-накопичувач водного розчину золи 7. Під трибогідросепаратором 8 розташований піддон 9 для збирання відпрацьованої води і мінеральних часток з відмитого вугільного концентрату. Бак-накопичувач водного розчину золи 7 зв'язаний через насос 10 з гідроциклоном 11, за яким розміщений грохот 12 для більш дрібних фракцій суміщений з накопичувальною ємністю 13 для води з глиною і відстійником 14.

Подальша сутність запропонованого технічного рішення пояснюється спільно з принципом роботи запропонованого комплексу обладнання для розділення відвалів центральних збагачувальних фабрик на вугільний концентрат та будівельний матеріал.

Водно-вугільну суспензію готують у баку-накопичувачі 1, безперервно змішуючи воду з вихідною вугільною сировиною у певному співвідношенні, дотримуючись сталого показника густини отриманої суспензії. За результатами практичних досліджень оптимальним є значення густини  $1,49 \text{ кг/см}^3$ . Дотримання вказаного показника густини здійснюється автоматизовано будь-яким відомим способом, наприклад, за допомогою поплавка 5, зв'язаного з джерелом подачі води у бак-змішувач за принципом зливного бачка. Під час

готування водно-вугільної суспензії, через інтенсивне перемішування розчину у баці-накопичувачі 1 пуста порода відмивається від глини та під власною вагою осідає на днище 2, з якої вона, по мірі накопичення, видаляється за допомогою похилого транспортеру 4. Як тільки об'ємна кількість вугільної суспензії у баці-накопичувачі 1 досягне визначеного рівня, вона починає зливатися на похилий злив і потрапляти на грохот 6 звичайної конструкції, де розділяється, наприклад, на фракції +5 і -5. Крупна фракція із грохота 6 потрапляє в трибогідросепаратор 8, де остаточно відмивається і відвантажується. Відпрацьована технічна вода разом з мінеральними частками та з відмитим дрібним вугільним концентратом збирається у піддоні 9. Після відстоювання дана вода повертається у систему трибогідросепаратора, а мінеральні частки, що осіли, видаляються. Глиняна суспензія разом із дрібною фракцією вугільного концентрату та домішками породи потрапляє у бак-накопичувач водного розчину золи 7, після чого насосом 10 подається в гідроциклон 11, де дрібна порода як більш важка відділяється і направляється у відвал, а згущений вугільно-мінеральний продукт потрапляє на грохот 12, де відділяється дрібна фракція вугільного концентрату 5. Із грохота 12 вода з глиною збирається у накопичувальну ємність 13, а потім у відстійник 14, де глина осідає. Глину з дна відстійника 14 вилучають будь-яким відомим способом та використовують як напівфабрикат для подальшого виготовлення будівельних матеріалів.

Суттєва відмінність запропонованого комплексу обладнання для розділення вугільних відходів від раніш відомих полягає у органічному поєднанні процесів механічного збагачення і збагачення у важкому середовищі глиняної суспензії з суворо витриманою щільністю розчину без додавання сторонніх хімічних компонентів, а також у вдосконаленні конструкції обладнання, зокрема у використанні похилого відносно горизонтальної площини баку-змішувача, обладнаного транспортером і пристроєм регулювання густини суспензії. Вказані відмінності у сукупності забезпечують якісну переробку відходів вуглезбагачення з повним розділенням їх на компоненти та виділенням низькозольного вугільного концентрату й мінеральної складової - глини. Жодна відома технологія не може володіти вказаними відмінностями, оскільки не має у своєму складі всієї сукупності запропонованих технологічних і конструктивних ознак, які б забезпечували досягнення необхідного технічного результату.

Запропоноване технічне рішення перевірене на практиці, складається із звичайних деталей і вузлів, не містить елементів або процесів, яких неможливо було б відтворити на сучасному етапі розвитку науки і техніки, з чого виходить, що воно промислово придатне. У відомих джерелах інформації не виявлено подібних комплексів обладнання для збагачення аналогічного призначення з вказаними відмінними суттєвими ознаками та перевагами, що є підтвердженням досягнення зазначеного технічного результату, а тому вважається таким, що може одержати правовий захист.

До технічних переваг запропонованого технічного рішення, у порівнянні з прототипом, можна віднести підвищення якості процесу розділення вугільних відвалів за рахунок дотримання певної щільності розчину, забезпечення можливості регулювати зольність вугільного концентрату та підвищення кількості виділеного цінного мінерального компоненту - глини, за рахунок поєднання механічного збагачення і збагачення у важкому середовищі глиняної суспензії, а також завдяки удосконаленню конструкції обладнання та інтенсифікації процесу приготування розчину у баку-змішувачі.

Економічний ефект від впровадження запропонованого технічного рішення, у порівнянні з використанням прототипу, отримують за рахунок зростання продуктивності виробництва, що досягається завдяки комплексному технологічному і конструктивному удосконаленню, та рахунок зведення до мінімуму незворотних втрат корисних мінеральних компонентів у процесі виробництва.

Після опису запропонованого комплексу обладнання для розділення вугільних відвалів шахт і збагачувальних фабрик на вугільний концентрат та будівельний матеріал, фахівцям у даній галузі знань повинно бути наявним, що все вищеописане є лише ілюстративним, а не обмежувальним будучи представленим даним прикладом. Численні можливі модифікації елементів обладнання, зокрема конфігурація і кут нахилу баку-змішувача, тип конструкції транспортера, пристрою для регулю-

вання густини суспензії або гідроциклону можуть змінюватися залежно від вихідної сировини, що підлягає переробці 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 комплекс обладнання для розділення вугільних відвалів шахт і збагачувальних фабрик на вугільний концентрат та будівельний матеріал забезпечує можливість збагачення попередньо розділеної за фракціями вугільної сировини у важкому середовищі глиняної суспензії з дотриманням сталої густини останньої без використання жодних сторонніх домішок, а комплекс обладнання містить додаткове обладнання для якісно-кількісного розподілу вилучених компонентів, і саме ця обставина дозволила надбати запропонованому технічному рішенням вищезазначені й інші переваги. Зміна запропонованої технології і/або обладнання на інше, природно, обмежує спектр зазначених переваг, і тому не може вважатися новим технічним рішенням в даній області знань, оскільки інше, подібне описаному, вже не вимагає 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.

