



УКРАЇНА

(19) UA (11) 29248 (13) U  
(51) МПК (2006)  
E02F 1/00  
E21B 43/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) СПОСІБ РОЗРОБКИ СХОВИЩ ВІДХОДІВ ГІРНИЧОРУДНОЇ СИРОВИНИ

1

(21) u200709125

(22) 09.08.2007

(24) 10.01.2008

(72) РЕМХА ЮРІЙ СТЕПАНОВИЧ, UA

(73) РЕМХА ЮРІЙ СТЕПАНОВИЧ, UA

(56)

(57) Спосіб розробки сховищ відходів гірничорудної сировини, при якому за допомогою плавучого земснаряда розпушують техногенні ґрунти і утворену пульпу транспортують трубопроводом до місця її переробки, який відрізняється тим, що пульпу розміщують у

2

демпфувальному накопичувачі, де піддають постійно зміщуючій дії і подають на первинне збагачення до гравітаційного засобу, гравітаційно збагачену породу направляють до підсумовувального накопичувача, а відходи пульпи піддають магнітній переробці, одержану магнітнозбагачену породу направляють до підсумовувального накопичувача, звідки первинно збагачений продукт транспортують до збагачувальної фабрики, а відходи збагачення повертають до хвостосховища.

Корисна модель відноситься до машинобудівного забезпечення гірничорудної галузі, зокрема як спосіб, покладений в основу технологічного комплексу у складі плавучого земснаряду, трубопроводного транспорту та засобів первинного збагачення техногенних відходів руди чорних металів.

Характерною особливістю розробки гірничорудних природних родовищ є значна кількість відходів збагачувального процесу. Останні, для умов криворізького басейну по окремим гірничо-збагачувальним комбінатам (ГЗК), коливаються щорічно від 11 до 23млн. тон - сукупні обсяги накопичених відходів складають по країнам СНД 2,5млрд тон; на поточний момент вони породжують проблемні питання екології, збереження сільськогосподарських земель, зменшення розкрити під діючі кар'єри, використання скидів мінералізованої води і діючих хвостосховищ. Гранулометричний аналіз відходів (шламів) збагачення згідно визначення ВЦ «Експерт-Буд-Пром-Діагностика» криворізького державного центру стандартизації, метрології та сертифікації опосередковано для шламів Новокриворізького ГЗК підприємства ВАТ «ArcelorMittal Кривий Ріг» і Центрального ГЗК свідчить, що зерновий склад фракцій 10-0,5мм лежить в межах 2,7-14,3%, відповідно 0,5-0,05мм - 6,7-13,2%, 0,05-0,005 - 66,5-78,5% та менших 0,005мм - від 10 до 19,8% при вмісті глинистих часток від 10 до 20%. Вказане, особливо градації

до 0,05мм, суттєво впливають на осадність порід при їх накопиченні в тимчасових технологічних об'ємах. Згідно діючих норм для розпушення наведених техногенних ґрунтів за допомогою плавучих земснарядів необхідно до 14м<sup>3</sup> води на 1м<sup>3</sup> піламів.

В свою чергу, хімічний склад шламів показує, що масова частка залізомістких компонентів досягає 25-30%, у тому числі з можливістю їх магнітного збагачення до 12%, при наявності з'єднань кремнію, кальцію, фосфору, сірки марганцю та інших, які в своїй сукупності створюють хімічно агресивне та абразивно діюче середовище. При цьому, як показав досвід, до 18% з числа немагнітних часток залізомістких компонентів можуть бути додатково виділені із шламів за допомогою гравітаційних засобів. Тобто технологічних елементів, призначених для розподілу шламів по крупності у водяному середовищі подрібнених руд.

Наведені особливості, а саме: наявність в шламах хвостосховищ залізомістких компонентів з можливістю їх магнітного та гравітаційного збагачення, розбіжність зернового складу фракцій та їх різноосадність, необхідність замкненої системи водовикористання, висококоштовність процесів і обладнання, енерговитратність, обсяги накопичення відходів, обов'язкове забезпечення мобільності, високої продуктивності, екологічної безпеки та природоохоронних заходів, в тому числі збереження сільськогосподарських угідь, є

(19) UA (11) 29248 (13) U

вихідною базою даних для створення комплексу машинобудівних виробів, які складають технологічну основу пропонованої корисної моделі.

Відомі способи використання плавучих земснарядів для добування розсипних корисних копалин, у тому числі залізомарганцевих конкрецій [1, 2, 3], алмазів (4), сапропелю [5, 6], намиву хвостосховищ, енергетичного і транспортного будівництва, тощо [7, 8, 9, 10, 11], якими вирішують питання добування корисних копалин з виконанням локальних цілей, а саме: розпушення покладів, підвищення продуктивності земснаряда, складування відходів, утилізації технологічної води, її освітлення та багаторазове введення в робочий процес, зневоднення добутого продукту, будівництва, забезпечення рекультивації земельних площ. Наведені технічні комплекси не вирішують питань суміщення гідромеханізації і процесів утилізації корисних копалин з техногенних родовищ та селективного виїзяття окремих технологічно різне збагачуваних компонентів.

В свою чергу, більш близькими до заявляємої корисної моделі по виконуваним операціям та складовим елементам забезпечуючого комплексу в частині відокремлення одного із компонентів з масиву корисних копалин є способи згідно [12, 13, 14], але і дані рішення не мають своєї технологічної закінченості для виконання розробки техногенних родовищ, також відсутні рішення технологічного суміщення земснаряда, гідромеханізованого транспортування розпушеної породи та засобів відділення з пульпи залізомістких компонентів різного принципу збагачення.

Найближчим з відомих технічних рішень, взятого за прототип заявляемому способу, по цільовому використанню, операціям реалізації, енергетичним потокам, модульній конструкції комплексу, показникам призначення, складовим частинам, функціональним можливостям, близькості сфери використання відповідає спосіб розробки техногенних гірничорудних родовищ [15], згідно якому, розробку вказаних родовищ ведуть із задією гідромеханізованих засобів, якими розпушують техногенну породу з використанням багатосоплового гідромонітора і при цьому забезпечують комплексу підвищення продуктивності і надійності, безгідроударне транспортування та сезонну незалежність розробки, включаючи обмеження заважаючого впливу на роботу землесосу плаваючих предметів не мінерального походження. Як свідчить аналіз операцій способу-прототипу і технічних засобів його реалізації, залишаються невирішеними питання селективного виїзяття з пульпи залізомістких компонентів, підвищення економічних показників за рахунок опосередкованого зменшення енерговитрат, технологічного суміщення елементів комплексу.

Задача способу, що заявляється - розширення області гідромеханізованого видобутку корисних копалин та підвищення економічних показників при вторинному добуванні і переробці залізомістких

компонентів з накопичених відходів руд чорних металів.

Поставлену задачу вирішують за рахунок того, що в способі розробки хвостосховищ відходів гірничорудної сировини, при якому із задією плавучого земснаряду розпушують техногенні ґрунти і утворену пульпу транспортують трубопроводом до місця її попередньої переробки, де додатково пульпу розміщують у демпфіруючому накопичувачі та піддають постійно змішувачій дії, чим не допускають її осадження і подають на первинне збагачення до гравітаційного засобу, збагачену гравітаційним способом породу знову ж гідромеханізовано направляють до сумірюючого накопичувача, а відходи пульпи із вказаного засобу піддають подальшій переробці у магнітному сепараторі, магнітне збагачену породу також направляють до сумірюючого накопичувача, звідки первинно збагачений продукт гідромеханізовано транспортують до основного виробництва - збагачувальної фабрики, де виробляють залізний концентрат, а відходи збагачення повертають до хвостосховища. При цьому, як варіант, можлива подача пульпи первинне з демпфіруючого накопичувача до магнітного сепаратора, а потім до гравітаційного збагачувального засобу з послідовним виконанням (збереженням) інших операцій пропонованого способу, або транзитного використання в технологічній лінії одного з елементів первинного збагачення.

Завдяки новим операціям досягнуто виконання поставленої задачі, в першу чергу підвищення економічних показників за рахунок підняття продуктивності комплексу через більш глибоке виїзяття з відходів корисних копалин.

Порівняльний аналіз запропонованого способу з відомих рівнем техніки у відповідності наведеним джерелам інформації не виявив його (рівня) впливу на досягнення позитивного результату згідно поставленої задачі.

Таким чином, пропоноване технічне рішення відповідає вимогам корисності, новизни і винахідницького рівня, призначене для використання у промисловості, а саме - у гірничорудній галузі, здійснене за допомогою існуючих комплектуючих виробів, промислово освоєних суднобудівною, металургійною, електротехнічною та машинобудівною галузями, також визнаних науково обґрунтованих методів і при його реалізації в умовах криворізьких гірничо-збагачувальних комбінатів забезпечується промислове освоєння сотень млн тон відходів руд чорних металів та досягнення величини виїзяття вказаних руд з 12 до 30%, чим виконуються вимоги промислової придатності, які вбачали автори.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням (Фіг.) та описом взаємодії її складових елементів. До складу комплексу входять плавучий земснаряд 1, розміщений на хвостосховищі 2. Останнє (2) створене в природній балці, яку перекрито греблею 3. Земснаряд 1 з'єднаний трубопроводом 5 з демпфіруючим накопичувачем 4 пульпи. Накопичувач 4 облаштований барботажним засобом 6 та шламонасосом 7, який своїм

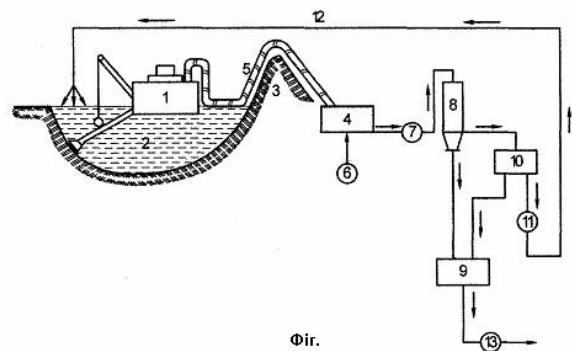
напірним виходом з'єднаний з гідроциклоном 8. Первинно збагачена порода з елемента 8 поступає до сумірюючого накопичувача 9, а залишки пульпи - до магнітного сепаратора 10. Сепаратор 10 своїми виходами роздільно з'єднано з накопичувачем 9 та через шламонасос 11 і трубопровід 12 з хвостосховищем 2. В свою чергу, вихід елемента 9 насосом 13 та відповідним трубопроводом з'єднано із збагачувальною фабрикою, остання з'єднана з ставком-відстойником хвостос-ховища 2 відповідними лотками (позиції трубопроводу, збагачувальної фабрики, лотків та ставка на малюнку не позначено); напрямки потоків показано стрілками.

Взаємодію складових частин корисної моделі реалізують наступним чином. В підготовчий період виконують організаційно-технічні заходи: зняття за допомогою допоміжних засобів механізації ґрунтово-рослинного покриття хвостосховища, очищення поверхні водоймища від плаваючих предметів та їх утилізацію; опресування транспортного трубопроводу; виконання необхідних заходів по техніці безпеки; підключення комплексу до енергомережі. Далі вводять в роботу земснаряд 1, одержану пульпу з хвостосховища 2 трубопроводом 5 з напірним зусиллям, достатнім для подолання опору, зв'язаного з різницею рівня поверхні водоймища, греблі 3 і власне опору самого трубопроводу 5, подають до демпфіруючого накопичувача 4. Наповнюючи накопичувач 4 пульпою, для виключення впливу осадності, вводять в процес барботажний засіб 6. Останнім досягають змішуючої дії на пульпу. По факту наповнення пульпою накопичувача 4 включають шламовий насос 7 і направляють пульпу до гідроциклону 8 - відбувається розподіл фракцій гірничих порід по крупності. Найбільш мілкі фракції направляють до сумірюючого накопичувача 9, чим досягають первинного збагачення, а залишок пульпи (більш крупні фракції) транспортують напірною енергією насосу 7 до магнітного сепаратора 10. Далі магнітно збагачена пульпа надходить до накопичувача 9, звідки породу, збагачену з гідроциклону 8, (вийняття до 18% залізомістких компонентів - від загальної маси) та магнітно збагачену з сепаратора 10 (вийняття до 12% залізомістких компонентів - також від загальної маси) разом за допомогою шламонасосу 13 транспортують до збагачувальної фабрики, де доводять частку залізомістких компонентів у вигляді концентрату до 65,8%. Залишки пустої породи із сепаратора 10 за допомогою насоса 11 та трубопроводу 12 транспортують до хвостосховища 2; розміщують там окремою площею. Сюди ж по лотках із збагачувальної фабрики скидають пусту породу і мінералізовану воду досягаючи балансу у використанні останньої. Таким чином, запропонований комплекс дозволяє ввести в корисну експлуатацію існуючі техногенні гірничорудні родовища, досягти повного вийняття залізомістких компонентів, зберегти сільськогосподарські поля за рахунок зменшення роз-кривів під діючі картери та ввести повторне використання хвостосховищ, ввести нові

технології вторинної переробки відходів руд чорних металів, розширити сферу використання гідромеханізованого способу добування корисних копалин, досягти енергозбереження і в цілому підвищити економічні показники гірничорудної галузі.

Джерела інформації

1. SU 177 6298 E21B43/00, 15.11.1992, Бюл. №42.
2. Б.С. Маковиков. Комплексы оборудования для подводной разработки россыпей на шельфе. Горный журнал, 1997, №11, с.26-28.
3. В.Б. Добрецов и др. Разработка и комплексное использование материалов залежей ЖМК Финского залива. Горный журнал, 2002, №8, с.63-65.
4. К.Б. Королёв. Перспективы применения средств гидромеханизации для разработки приповерхностных участков месторождений алмазов в Архангельской области на примере трубки Архангельская месторождения алмазов им. М.В. Ломоносова. Гидромеханизация - 2003. По материалам Третьего съезда гидромеханизаторов России. М., МГТУ, 2004, с.72-77.
5. С.М. Штин. Новое в гидромеханизированном способе добычи сапропелей. Горный журнал, 1998, №6, с.71-72.
6. С.М. Штин. Опыт и перспективы разработки сапропеля. Горный журнал, 1997, №3, с.21-23.
7. SU 1629375 E02B7/06, 23.02.1991, Бюл. №7.
8. SU 1650859 E02B7/06, 23.05.1991, Бюл. №19.
9. SU 1656040 E02B7/06, 15.06.1991, Бюл. №22.
10. SU 1652576 E21C49/00, 30.05.1991, Бюл. №20.
11. SU 1682442 E02B1/00, 07.10.1991, Бюл. №37.
12. SU 1664959 E02B7/06, 23.07.1991, Бюл. №27.
13. SU 1665867 B01D19/00, 23.07.1991, Бюл. №27.
14. SU 1701384 B03C1/00, 30.12.1991, Бюл. №48.
15. UA 15923 E02F1/00, E21B43/00, 17.07.2006, Бюл №7.



Фиг.