



УКРАЇНА

(19) UA (11) 20009 (13) U
(51) МПК (2006)
B07B 1/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СИТО ВІБРОКЛАСИФІКАТОРА

1

2

(21) u200606161

(22) 02.06.2006

(24) 15.01.2007

(46) 15.01.2007, Бюл. № 1, 2007 р.

(72) Нікітін Микита Іванович, Морозов Олексій Єв-
генович(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"(57) Сито віброкласифікатора, що містить еласти-
чну поверхню з отворами, у якій розташовані та

закріплені армовані нитки між отворами, яке **відрі-
зняється** тим, що еластична поверхня з отворами
розташована на жорсткій основі, поверхня якої
виконана у вигляді хвилястих прямолінійних жоло-
бів з отворами в їх нижній частині, що співпадають
з отворами в жорсткій основі, на еластичній пове-
рхні розміщена металізована тканина сітка, яка при-
лягає до неї, з отворами, що співпадають з отво-
рами жорсткої основи і еластичної поверхні.

Запропонований віброкласифікатор відноситься до апаратів, призначених для класифікації вугілля та інших корисних копалин, може бути використане в гірській, вугільній і коксохімічній галузях промисловості.

Серед сит віброкласифікаторів для поділу мікротонких корисних копалин по крупності часток можна виділити еластичні сита віброгуркотів [наприклад, патент RU №70428 А, МПК кл 2. B07B1/46].

Безупинний поділ мікротонких зерен високозо-
льних мінералів, що рухаються по ситі віброгурко-
ту, є складним процесом. Класифікація таких час-
ток по класу крупності 0,15-0,10мм скрізь отвори в ситі успіху не має, тому, що забивається поверхня, яка просіває, складно прохідними зернами та за-
мазуються отвори осередками глинистої складової суспензії. Отже, у даний час, не забезпечується ефективна класифікація мікротонких зерен високозо-
льних мінералів які дорівнюють класу та менш крупності 0,15-0,10мм на віброгуркотах з існуючими еластичними ситами. На виробництві ця проблема вирішується шляхом заміни і встановлення іншого сита з різноманітними діаметрами отворів від 1,8 до 0,8мм [книга - Справочник по обогаще-
нию углей. Под ред. И.С. Благова, А.М. Коткина, Л.С. Зарубина. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Недра, 1984, 614с.].

У той же час, за допомогою вібраційної класи-
фікації необхідно виділити зі шламу до 48-50%
вугільних зерен крупністю >0,10мм, які мають зо-
льність до 15,0%. Цей продукт можна використо-
вувати для процесу коксування з метою одержан-

ня металургійного коксу чи, як енергетичного палива на ТЕС.

Таким чином, на існуючих конструкціях сит ві-
браційних класифікаторів не досягається прийнят-
на ефективність роботи та одержання якісних про-
дуктів класифікації мікротонких зерен високозо-
льних мінералів по класу крупності 0,10мм і менш, необхідних споживачам, у зв'язку з недосконалістю конструкції еластичної, робочої поверхні що просіває. Цей недолік стримує впро-
вадження вібраційних клас, найбільш дешевих і ефективних апаратів, для класифікації мікротонких вугільних шламів, які знаходяться в мулонакопичу-
вачах і в шламонакопичувачах на збагачувальних фабриках.

Використання еластичних сит віброкласифіка-
торів для мокрої класифікації вугільних шламів відомо. Наприклад, патенти: [(RU) №68707 А, (RU) №70428 А, (RU) №67355 А, (RU) №55042 А, (RU) №50682 А, (RU) №50064 А]. Однак ці еластичні сита віброкласифікаторів не дозволяють одержати необхідну ефективність класифікації мікротонких високозо-
льних вугільних шламів (по крупності 0,10мм) з одержанням якісних концентратів (над-
решетного продукту) і відходів (підрешетного) че-
рез недосконалість конструкції просіваємої поверх-
ні віброкласифікаторів.

Найбільш близьким по конструктивному рі-
шенню до пропонованого корисної моделі є сито гуркоту [патент RU №68707 А], що містить гумову підставу з отворами, у якому розташовані арми-
руючі нитки між отворами. При цьому на краях гумової підстави виконані опорні виступи з заве-

(19) UA (11) 20009 (13) U

деними в них кінцями армируючих ниток.

Недоліком цього еластичного сита є недосконала конструкція просіваємої поверхні апарата у зв'язку з тим, що на ній не ефективно здійснюється регенерація отворів сита, і класифікуємія осад швидко проходить усю поверхню сита до розвантажувального жолоба апарата. У зв'язку з цим на еластичному ситі по найближчому аналогу неефективно розділяються по крупності тонкі вугільні шлами <0,5мм, а тим більше вугільно-породні суспензії з зернами 0,10мм, що містять більше 10% глинистих ілов. Цей недолік не дозволяє одержати якісні продукти поділу (надрешетний і підрешетний продукти), що перешкоджає впровадженню цього пристрою в установках по збагаченню ультратонких високозольних вугільно-глинистих мулів на мулонакопичувачах і в шламонакопичувачах на збагачувальних фабриках.

Задача запропонованої корисної моделі є удосконалення конструкції еластичного сита вібраційного гуркоту для здійснення ефективної класифікації мікротонких високозольних вугільних шламів, що приводить до забезпечення можливості процесу самоочищення отворів сит поверхні апарата, що просіває, і - до збільшення часу перебування вихідного продукту на поверхні, що просіває. В наслідок цього удосконалення відбувається зниження зольності концентрату (надрешетного продукту), збільшення зольності відходів - підрешетного продукту (зменшення витрат вугілля з відходами) і підвищення ефективності класифікації (збагачення) вугільно-глинистих мікротонких високозольних шламів на пропонуваному еластичному ситі віброкласифікатора.

У запропонованому віброкласифікаторі еластичне сито (робоча просіваєма поверхня) виконується в такий спосіб; що на дні короба апарата встановлюється і кріпиться хвилястий, виконаний з сполучених жолобів, які мають отвори нижньої частині, пристрій, поверхня якого покривається еластичною поверхнею з отворами, а потім на еластичну поверхню укладається металізована тканина сітка. Крім цього віброкласифікатор обов'язково включає в себе наявність бризгального (промивного) пристрою спеціальної конструкції.

Ознаки запропонованого еластичного сита віброкласифікатора мають наступний причинно-наслідковий зв'язок з рішенням поставленої задачі:

- підвищується ефективність класифікації (збагачення) при русі вихідного продукту по робочій поверхні сита, що просіває: за рахунок пульсуючих знакомінних коливань (багаторазових перевертувань) і промивання водою при русі шару матеріалу по хвилястій поверхні сита, що просіває, до розвантажувального пристрою апарата; за рахунок збільшення робочої площі поверхні і часу перебування шламу на ситі, а також з метою одержання надрешетного (концентрату) і підрешетного (відходів) продуктів з необхідною якістю (зольністю);

- ефективно здійснюється самоочищення отворів еластичної поверхні, що класифікує металізованої тканиної сітки (не забиваються отвори сітки труднопрохідними твердими зернами і не замазуються глинистими мулами) за рахунок вібрацій еластичної поверхні (листа), що знаходиться під

металізованою тканиною сіткою на жорсткій основі, поверхня якої виконана у вигляді хвилястих прямолінійних жолобів, з метою збільшення ефективності процесу класифікації.

Зазначені відмінності дозволяють на запропонованій конструкції еластичного сита віброкласифікатора здійснювати ефективну класифікацію (збагачення) ультратонкої високомінералізованої вугільної суспензії на концентрат і відходи (глинистий мул). Це досягається за допомогою монтажу на горизонтальному каркасі короба апарата сита, яке виконано у вигляді хвилястих прямолінійних жолобів з отворами, поверхня якого покрита еластичним листом з отворами, у якій розташовані та закріплені армовані нитки між отворами, а потім на еластичну поверхню покладена металізована тканина сітка. Крім цього віброкласифікатор обов'язково повинен бути обладнаний бризгальним пристроєм.

Поступаюча в короб віброкласифікатора вугільно-мінеральна суспензія плавно і рівномірно розподіляється на еластичному ситі і під дією вібраційної сили починає розділятися на поверхні сита при одночасному складному русі надрешетного продукту до розвантажувального пристрою апарата. При класифікації вихідного продукту на вібраційній поверхні у вигляді хвилястих прямолінійних жолобів з отворами шар осаду увесь час змінює напрямок руху (багаторазово перевертається і переміщується) і рідка фаза з глинистими ілами (глиниста суспензія) фільтрується через отвори тканиної сітки, а вугільні частки під дією вібраційних і інерційних сил у залежності від крупності (питомої ваги) відриваються на різні крутості поверхні півтора чи зовсім не відриваються (глинистий мул), продовжуючи класифікуватися і далі рухатися, огинаючи поверхню жолобів, до розвантажувального пристрою надрешетного продукту (концентрату).

Класифікація тонкодисперсного високозольного шламу на вібраційній еластичній поверхні сита у вигляді хвилястих прямолінійних жолобів з отворами ще інтенсифікується за рахунок використання процесу промивання класифікуємого шару водним струменем, що надходить із бризгального пристрою.

У процесі пошуку нами не виявлено технічного рішення, у якому конструкція сита віброкласифікатора (збагачувального апарата) має короб, на дні якого встановлене і закріплене еластичне сито, виконане у вигляді прямолінійних жолобів з отворами в їх нижній частині, співпадаючими з отворами в основі, що покриті еластичною поверхнею з отворами, у якій розташовані армовані нитки, а потім на еластичній поверхню покладена металізована тканина сітка. Пристрій і еластична поверхня мають відносно великі вертикальні отвори для вільного проходження мінеральної суспензії (підрешетного продукту).

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями. На Фіг.1 і 2 зображені загальні види віброкласифікатора відповідно з боку і попереду, на Фіг.3 - представлений розріз еластичної, що класифікує, робочої поверхні сита; на Фіг.4 - загальний вид і поперечний розріз хвилястого пристрою з отворами, виконаного з жорсткої основи (наприклад: дерев'яної) у вигляді хвилястих прямолінійних жоло-

бів; на Фіг.5 - загальний вид і поперечний розріз еластичної поверхні з отворами і на Фіг.6 - загальні види тканих сіток, що класифікують, (капросталь): а) тонкої металізованої сітки з переплетінням капронової нитки у виді бочонок і б) тонка металізована капронова нитка, плетена у виді квадратів.

Віброкласифікатор для поділу (збагачення) мікротонких (ультратонких) високозольних вугільних шламів (Фіг.1-6) містить: 1 - завантажувальний жолоб; 2 - короб з горизонтальним каркасом; 3 - еластичну поверхню, що просіває; 4 - пружинну підвіску; 5 - дебалансний вібратор; 6 - бризгальний (промивний) пристрій; 7 - лійку для підрешетного продукту; 8 - розвантажувальний жолоб надрешетного продукту.

Еластична поверхня, що просіває, сита 3 (Фіг.3) складається з жорсткої основи у вигляді хвилястих прямолінійних жолобів з отворами 9, еластичної поверхні з отворами 10 і ткані сітки 11.

Пристрій 9 (Фіг.4), поверхня якого виконана у вигляді хвилястих прямолінійних жолобів 12 з вертикальними відносно великими отворами 13.

Перфорований гумовий лист 10 (Фіг.5) має вертикальні відносно великі отвори 14.

Ткані сітки 11 (Фіг.6) рекомендується використовувати, ті, що випускаються промисловістю для вакуумних фільтрів. Для приклада, на Фіг.6 приведені загальні види двох різновидів сіток (розмір осередків сітки 0,4 мкм): тонкої ткані металізованої сітки з переплетінням капронової нитки (капросталь) у виді бочонок (а) і у виді квадратів (б).

Віброкласифікатор працює в такий спосіб. Вихідна суспензія через завантажувальний жолоб 1 надходить на еластичну полуторну (хвильову) поверхню, що просіває, 3, що закріплена на горизонтальному каркасі короба 2, і за допомогою інерційних сил, які створюються самосинхронізуючим

дебалансним вібратором 5, плавно і рівномірно розподіляється по поверхні сита 3, і класифікується по крупності на ньому при русі убік розвантажувального жолоба надрешетного продукту 8 апарата. Ефективність роботи еластичного вібратора збільшується за рахунок застосування бризгального пристрою 6, за допомогою якого відбувається промивання водяним струменем надрешетного продукту при його русі по поверхні, що просіває, 3 сита. При досягненні надрешетним продуктом кінця поверхні, що просіває, 3 він вивантажується з апарата через розвантажувальний жолоб надрешетного продукту 8. Суспензія, що пройшла через поверхню, що просіває, 3, виходить з апарата через лійку для підрешетного продукту 7 і як якісний глинистий продукт направляється для подальшої переробки у виробництві грубої кераміки.

Приклад роботи апарата. Іспити проводили на експериментальній установці, розробленій НТУ "ХПІ". Класифікація високозольних зерен мінералів на еластичном сите по класу крупності 0,10мм на віброкласифікаторі.

Вихідним продуктом був реальний вугільно-глинистий шлам (крупність часток складала від 0 до 3,0мм) мулонакопичувача вуглепідготовчого цеху №2 ОАО "Магіївський коксохімічний завод". Суспензію готували на технологічній воді вуглепідготовчого цеху №2. Зміст твердого продукту у вихідній суспензії складало 360кг/м³. Хімічна характеристика технологічної води вуглепідготовчого цеху №2 ОАО "Магіївський КХЗ", використовуваної для готування експериментальної вугільної суспензії, була наступною: рН-7,3; лужність, мг-екв/л - 0,13; катіони, мг-екв/л, : Mg²⁺ -2,4 і Ca²⁺ - 7,4; загальна твердість, мг-екв/л, - 9,8; аніони, мг/л, Cl⁻ - 553 і SO₄²⁻ - 855; сухий залишок, г/л -2,5.

Отримані результати іспитів наведені в таблиці.

Таблица

Найменування пристрою	Зольність початкового продукту, %	Надрешетний, %			Підрешетний			Ефективність класифікації, %
		вологість	вихід	зольність	зміст твердого, кг/м ³	вихід, %	зольність, %	
Відомий найближчий аналог	43,0	29,0	35,8	14,6	278	64,2	58,9	77,73
Запропонований	44,0	24,0	33,3	9,8	95	66,7	61,1	91,61

Можна побачити (див. таблицю), що використання запропонованого еластичного сита віброкласифікатора для поділу (збагачення) мікродисперсних вугільних шламів дозволяє знизити зольність концентрату на 4,8 %, підвищити зольність відходів на 2,2% і збільшити ефективність класифікації (збагачення) шламів на 13,88%, у порівнянні з відомим еластичним ситом [патент RU №68707 А] – найближчим аналогом. Крім цього на запропонованому ситі віброгуркота відбувається зниження вологості надрешетного продукту на

2,5% у порівнянні з вологістю отриманого осаду на відомому еластичному ситі – найближчого аналога.

Таким чином, запропоноване еластичне сито віброкласифікатора для поділу (збагачення) мікротонких високозольних вугільних шламів по крупності зерен забезпечує: збільшення ефективності його роботи, зниження зольності і вологості концентрату і підвищення зольності відходів, тобто зменшення витрат вугілля з відходами, у порівнянні з відомим еластичним ситом віброгуркота.

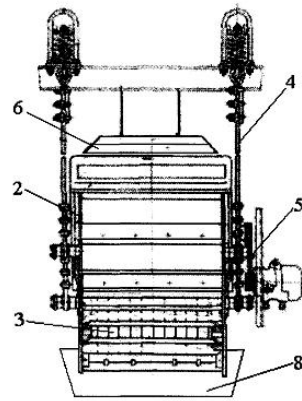
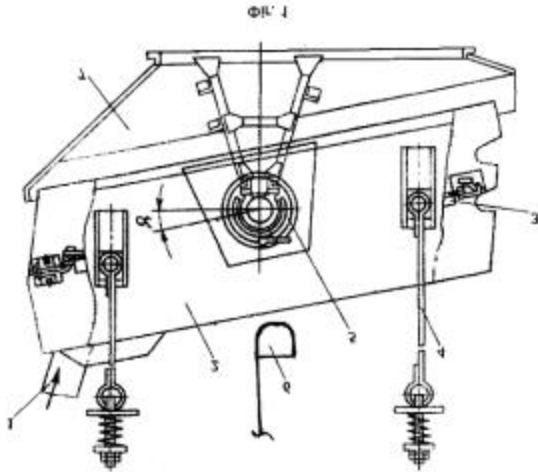


Fig. 2

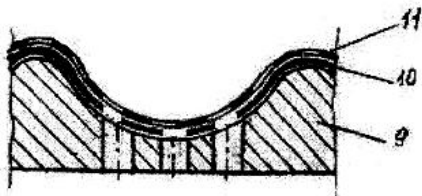


Fig. 3

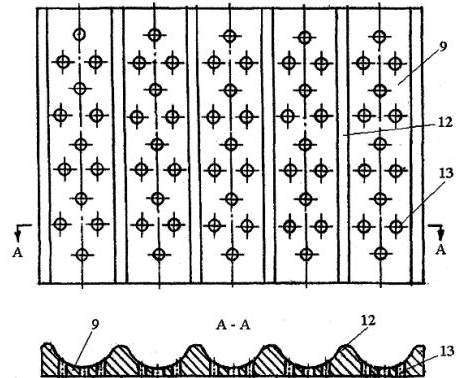


Fig. 4

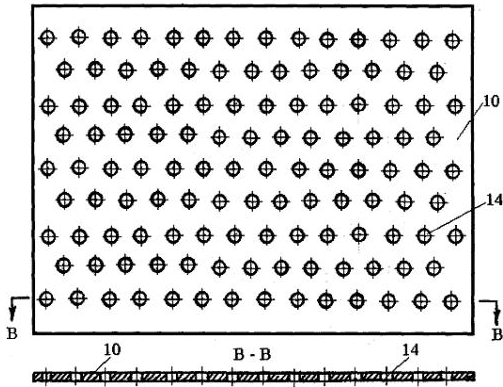


Fig. 5

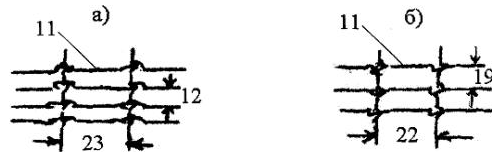


Fig. 6