



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **97128** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
B03B 7/00
B03B 5/62 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

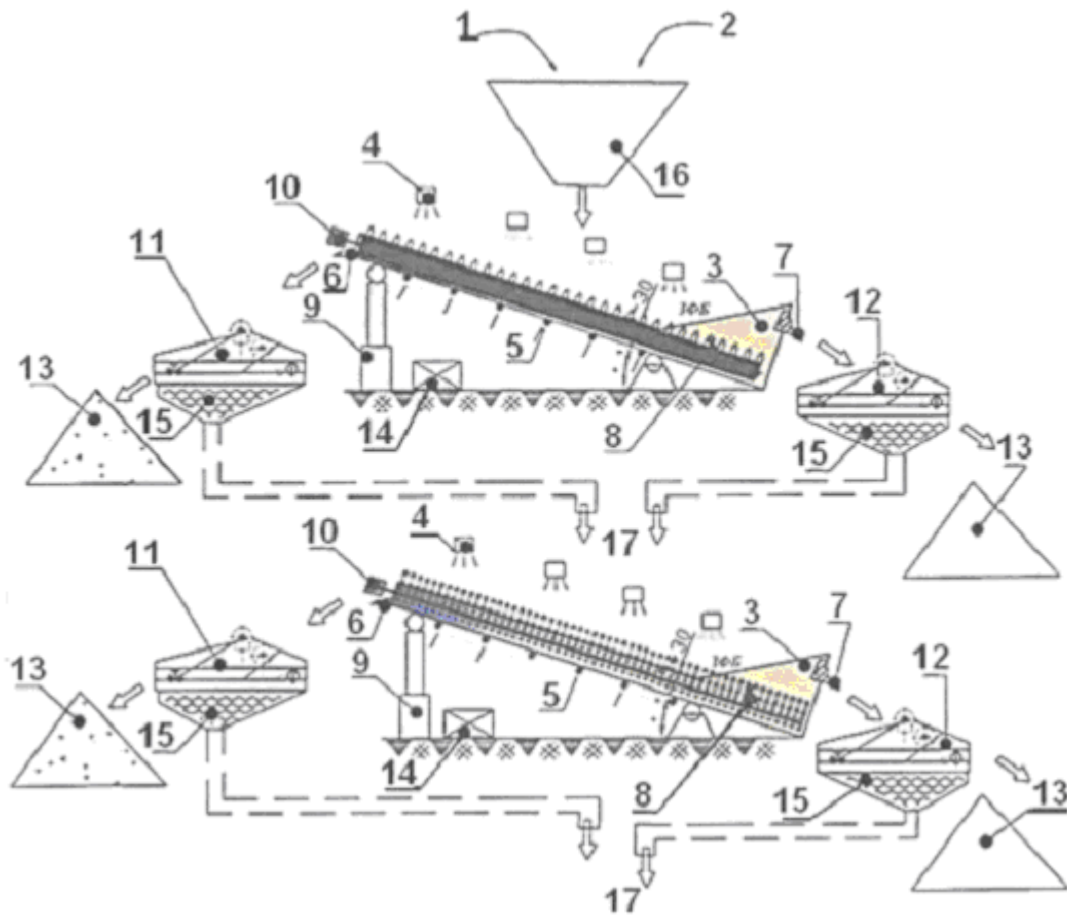
(21) Номер заявки:	u 2014 12207	(72) Винахідник(и): Жулінський Володимир Анатолійович (UA), Саковський Валерій Вадимович (UA), Тібекін Ярослав Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки:	12.11.2014	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	25.02.2015	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.02.2015, Бюл.№ 4	(73) Власник(и): Жулінський Володимир Анатолійович, вул. Н. Курченко, 23, кв. 33, м. Стаханів, Луганська обл., 94016 (UA), Саковський Валерій Вадимович, вул. Орджонікідзе, 20/1, м. Стаханів, Луганська обл., 94000 (UA), Тібекін Ярослав Олександрович, вул. Кочубея, 77, м. Донецьк, 83027 (UA)
		(74) Представник: Прохоров-Лукін Григорій Вікторович, реєстр. №419

(54) КОМПЛЕКС ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ РОЗДІЛЕННЯ ТА ЗБАГАЧЕННЯ ТВЕРДИХ РУДНИХ ТА НЕРУДНИХ КОРИСНИХ КОПАЛИН, ТЕХНОГЕННОЇ ТА ВТОРИННОЇ СИРОВИНИ В ВАЖКИХ СЕРЕДОВИЩАХ ГЛИНО-ВОДНО-ПОВІТРЯНИХ СУСПЕНЗІЙ

(57) Реферат:

Комплекс обладнання для розділення та збагачення твердих рудних та нерудних корисних копалин, техногенної та вторинної сировини містить щонайменше один змішувально-флотаційний бак відкритого типу з приводом та спіралевидним гвинтом або гвинтом із фрагментами спіралі, верхнім та нижнім розвантажувально-зливними вікнами, сполученими з грохотами, а також системи подачі до змішувально-флотаційного бака вхідної сировини, системи подачі до змішувально-флотаційного бака і на грохоти води. Змішувально-флотаційний бак встановлений з нахилом від 1° до 80° до опорної поверхні за допомогою відомих механізмів регулювання положення, у корпусі змішувально-флотаційного бака виконані отвори для подачі стисненого повітря, що через трубопровід з'єднані з компресором, а в корпус змішувально-флотаційного бака вмонтований щонайменше один датчик щільності, зв'язаний з автоматичною системою.

UA 97128 U



Корисна модель належить до розділення та збагачення твердих рудних та нерудних корисних копалин, техногенної та вторинної сировини в важких середовищах глино-водно-повітряних суспензій і може бути використана на вугільних та інших шахтах і збагачувальних фабриках.

Відома численна кількість способів та пристроїв збагачення твердих рудних та нерудних корисних копалин, техногенної та вторинної сировини, заснованих на виділенні корисного компонента від шлаків (золи), які засновані на флотації [Справочник по обогащению руд. Основные процессы / Под ред. О.С. Богданова, 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Недра, 1983].

Відомий, наприклад, комплекс обладнання для розділення відвалів центральних збагачувальних фабрик на вугільний концентрат та будівельний матеріал, який містить бак-змішувач для приготування водно-вугільної суспензії, що з'єднаний з гідрокласифікатором, вивантажувач відмитих часток вугілля, у якому гідрокласифікатор виконаний у вигляді трибогідросепаратора, який містить обертовий циліндровий перфорований корпус, розташований майже горизонтально, всередині якого розміщений горизонтальний трубопровід з соплами для подавання технічної води, причому лише на одну половину корпусу, та під яким розташований бак-накопичувач водного розчину золи, в який встановлений один кінець транспортера, другий кінець якого розташований над похилою решіткою для відокремлення відмитих часток дрібних фракцій вугілля від води [див. патент України № 92081 за класу B03B 7/00, B03B 5/62, опублікований 27.09.2010 р. у Бюл. № 18].

До недоліків відомого комплексу обладнання слід віднести призначення його лише до збагачування вугільних відвалів, роз'єднаність технологічних операцій, не контрольованість щільності суспензії, що негативно впливає на ефективність виділення корисного компонента, та необхідність подальшого розділення частини корисного компонента, яка утворюється внаслідок осаджування значних за вагою часток вхідної сировини на дно бака-змішувача.

Найбільш близьким за своєю суттю та за ефектом, що досягається, та який приймається за найближчий аналог, є комплекс обладнання для розділення вугільних відвалів шахт і збагачувальних фабрик на вугільний концентрат і будівельний матеріал, який у даному випадку містить бак-змішувач зі зливом, для приготування водно-вугільної суспензії, трибогідросепаратор, що містить обертовий циліндровий перфорований корпус, розташований майже горизонтально, всередині якого розміщений горизонтальний трубопровід із соплами для подавання технічної води на одну половину корпусу, вивантажувач відмитих крупних часток вугілля і бак-накопичувач водного розчину золи, при цьому 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 подачі води, 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 води [див. патент України № 00949 за класу B03B 7/00, B03B 9/00, опублікований 12.03.2012 р. у Бюл. № 5].

Спосіб розділення вугільних відвалів шахт і збагачувальних фабрик на вугільний концентрат і будівельний матеріал за допомогою такого комплексу включає змішування вхідної сировини з водою з отриманням водно-вугільної суспензії, подальшу гідрокласифікацію з вивантажуванням відмитих крупних часток вугілля та накопиченням водного розчину золи, зневоднення дрібних часток вугілля і вилучення глини з поверненням відпрацьованої води до технологічного циклу. При цьому, при утворенні водно-вугільної суспензії здійснюють безперервний контроль щільності розчину та корегують його щільність шляхом додання води у розчин для дотримання сталої заданої густини, а перед гідрокласифікацією здійснюють механічну класифікацію вугільного концентрату з наступним збагаченням дрібних фракцій, шляхом відокремлення від дрібних фракцій породи.

Основними недоліками відомого комплексу обладнання є те, що технологічно і конструктивно вони не забезпечують ефективний і раціональний процес розділення і збагачення, оскільки не використовують повною мірою можливість регулювання властивостей робочої суспензії, що впливають на ефективність розділення та збагачення, призначення їх лише до збагачування вугільних відвалів, та необхідність подальшого розділення частини корисного компонента, яка утворюється внаслідок осаджування значних за вагою часток вхідної сировини на дно бака-змішувача. Дані недоліки пояснюються наступним чином.

У відомому способі не визначено механізм перемішування розчину у баку-накопичувачі за наявності зануреного у цей бак похилого транспортера. Отже досягнення такого технічного результату, як сталий показник густини отриманої суспензії, є невизначеним. Крім того, використання запропонованого способу не дозволяє ефективно розділяти вхідну сировину

оскільки при інтенсивному перемішуванні розчину у баку-накопичувачі з зануреного у нього похилого транспортеру пуста порода та інші важки частки вхідної сировини будуть вимиватися назад у суспензію, що об'єктивно зменшує ефективність виділення корисного компоненту.

Недоліками відомого комплексу обладнання є необхідність поєднання у єдиний технологічний ланцюг значної кількості пристроїв, які виконують різні функції, що вимагає додаткових трудовитрат для здійснення контролю за належною роботою кожного з цих пристроїв. Крім того, виконання днища бака-змішувача похилим призведе до осаджування на днищі та наступного переміщення до найглибшої ділянки бака різних за щільністю та розмірами часток вхідної сировини з подальшим їх видаленням з бака похилим транспортером, що зменшує ефективність розділення такої сировини.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення комплексу обладнання для розділення та збагачення твердих рудних та нерудних корисних копалин із забезпеченням його застосовності до ефективного та раціонального розділення та збагачення техногенної та вторинної сировини.

Поставлена задача вирішується запропонованим комплексом, що включає щонайменше один змішувально-флотаційний бак відкритого типу з приводом та спіралевидним гвинтом або гвинтом із фрагментами спіралі, верхнім та нижнім розвантажувально-зливними вікнами, сполученими з грохотами, а також системи подачі до змішувально-флотаційного бака вхідної сировини, систем подачі до змішувально-флотаційного бака і на грохоти води, в якому, згідно з корисною моделлю, змішувально-флотаційний бак встановлений з нахилом в межах від 1° до 80° до опорної поверхні за допомогою відомих механізмів регулювання положення, у корпусі змішувально-флотаційного бака виконані отвори для подачі стисненого повітря, що через трубопровід з'єднані з компресором, а в корпус змішувально-флотаційного бака вмонтований щонайменше один датчик щільності (щільномір), зв'язаний з автоматичною системою, для регулювання подачі стисненого повітря.

Крім того, зазначений комплекс додатково може містити систему подачі вхідної сировини до наступного циклу розділення та збагачення.

Завдяки технологічному і конструктивному забезпеченню процесу збагачення у важкому середовищі, тобто створенню безперервно контрольованої за щільністю глино-водно-повітряної суспензії у змішувально-флотаційному баку спірального типу підвищується ефективність розділення вхідної сировини та, відповідно, виділення корисного компоненту, що дозволяє збільшити продуктивність виробництва.

Використання розташованого під регульованим кутом від 1° до 80° до опорної поверхні змішувально-флотаційного бака відкритого типу з приводом та спіралевидним гвинтом або гвинтом із фрагментами спіралі дозволяє регулювати швидкість розділення вхідної сировини в залежності від її властивостей та виключає необхідність використання розвантажувачів (транспортерів) пустої породи.

Наявність у конструкції комплексу грохотів сприяє більш повному відділенню корисного компоненту від глини.

Таким чином, уся сукупність суттєвих ознак запропонованого рішення стосовно способу розділення та збагачення твердих рудних та нерудних корисних копалин, техногенної та вторинної сировини в важких середовищах глино-водно-повітряних суспензій та комплексу обладнання для його здійснення забезпечує досягнення технічного результату.

Суттєва відмінність запропонованого способу розділення та збагачення твердих рудних та нерудних корисних копалин, техногенної та вторинної сировини в важких середовищах глино-водно-повітряних суспензій та комплексу обладнання для його здійснення від раніш відомих полягає у органічному поєднанні процесів механічного збагачення і збагачення у важкому середовищі глиняно-водної суспензії, властивості якої змінюються корисним чином за рахунок перетворення її у глино-водно-повітряну суспензію з безперервним контролем та підтриманням заданої щільності суспензії, а також у вдосконаленій конструкції обладнання, зокрема у використанні вмонтованих у корпус змішувально-флотаційного бака отворів з форсунками для подачі стисненого повітря, автоматизованої системи подачі стисненого повітря, що включає щонайменше один датчик щільності суспензій, щонайменше один компресор (турбокомпресор) та систему автоматики, а також домкрат, за допомогою якого регулюється нахил змішувально-флотаційного бака відносно опорної поверхні і таким чином регулюється інтенсивність розділення вхідної сировини.

Вказані відмінності у сукупності забезпечують якісне розділення та збагачення твердих рудних та нерудних корисних копалин, техногенної та вторинної сировини. Жодна відома технологія не може мати вказані відмінності, оскільки не має у своєму складі всієї сукупності

запропонованих технологічних і конструктивних ознак, які б забезпечували досягнення необхідного технічного результату.

Подальша суть запропонованого технічного рішення пояснюється, але не обмежується кресленням (схемою), на якому схематично зображений запропонований комплекс обладнання для розділення та збагачення твердих рудних та нерудних корисних копалин, техногенної та вторинної сировини.

Суть корисної моделі пояснюється на схемі, де: 1 - глина; 2 - вхідна сировина; 3 - змішувально-флотаційний бак (ЗФБ) відкритого типу зі спіралевидним гвинтом або гвинтом із фрагментами спіралі (лопатками); 4 - форсунки; 5 - отвори для подачі стисненого повітря; 6 - верхнє розвантажувально-зливне вікно (зливне); 7 - нижнє розвантажувально-зливне вікно (зливне); 8 - датчик щільності (щільномір); 9 - домкрат; 10 - привід; 11 - грохот; 12 - грохот; 13 - готовий промитий продукт; 14 - компресор (турбокомпресор); 15 - підрешітний піддон (бак); 16 - завантажувальний пристрій, 17 - вода з підрешітних піддонів (баків).

Запропонований комплекс обладнання для розділення та збагачення твердих рудних та нерудних корисних копалин, техногенної та вторинної сировини містить змішувально-флотаційний бак 3 (ЗФБ) відкритого типу зі спіралевидним гвинтом або гвинтом із фрагментами спіралі, з приводом 10, верхнім розвантажувально-зливним вікном 6 та нижнім розвантажувально-зливним вікном 7, що сполученні з грохотами 11, 12 відповідно відомих типів, які обираються в залежності від виду та фракційного складу сировини, щонайменше один датчик щільності (щільномір) 8, домкрат 9 та щонайменше один компресор (турбокомпресор) 14.

Отвори 5 для подачі стисненого повітря корпусу ЗФБ 3 обладнані вмонтованими форсунками 4 і з'єднані через трубопровід з компресором 14. Через отвори 5 у суспензію подається стиснене повітря. На внутрішній поверхні ЗФБ 3 закріплено щонайменше один датчик щільності (щільномір) 8, з'єднаний з системою автоматики компресора 14.

Глина 1 і вхідна сировина 2 подається до ЗФБ 3 за допомогою відомих завантажувальних пристроїв 16. Вода до ЗФБ 3 подається за допомогою відомих систем водопостачання через форсунки 4.

Подача до ЗФБ 3 глини 1, води та подрібненої відомими способами до заздалегідь визначеного лабораторним шляхом, на основі досвіду чи довідників розміру часток (шматків) вхідної сировини 2 здійснюється у заздалегідь визначених пропорціях, що залежать від її щільності цих компонентів. При перемішуванні цих компонентів у ЗФБ 3 за допомогою з'єднаного з приводом 10 валу зі спіральними лопатками або лопатками у вигляді фрагментів спіралі утворюється глино-водна суспензія, яка перетворюється у глино-водно-повітряну суспензію шляхом додавання у робочу суміш стисненого повітря через отвори 5 з форсунками 4. При цьому заздалегідь визначена на підставі лабораторних досліджень чи довідників щільність глино-водно-повітряної суспензії постійно контролюється за допомогою датчика щільності (щільноміра) 8 чи декількох таких датчиків та підтримується на завданому рівні за допомогою з'єднаної з датчиком щільності 8 (датчиками) та компресором 14 системи автоматики з числа відомих автоматичних щільномірів [Кивилис С.Ш., Приборы для измерения плотности жидкостей и газов, в кн.: Приборостроение и средства автоматики, т. 2, кн. 2, - М.: 1964; Измерение массы, объёма и плотности, - М.: 1972; Глыбин И.П., Автоматические плотномеры, - К.: 1965].

Розділення корисних та некорисних компонентів у глино-водно-повітряній суспензії відбувається за рахунок флотації гідрофобізованих бульбашками повітря частинок корисних компонентів, створення відцентрових потоків висхідного та низхідного потоків у суспензії внаслідок обертання валу зі спіральними лопатками або лопатками у вигляді фрагментів спіралі. При цьому інтенсивність розділення вхідної сировини регулюється як за рахунок безперервного підтримання щільності глино-водно-повітряної суспензії на завданому рівні, так і за рахунок зміни кута нахилу ЗФБ 3 за допомогою домкрата 9.

Внаслідок одночасної дії зазначених факторів відбувається ефективне розділення вхідної сировини, при цьому легка сировина переміщується у нижню частину ЗФБ 3 та через нижнє розвантажувально-зливне вікно 7 подається на грохот 12. Важка сировина під дією спіральних лопаток переміщується у верхню частину ЗФБ 3 та через верхнє розвантажувально-зливне вікно 6 подається на грохот 11, на якому вона відмивається від суспензії з поверненням суспензії у робочий процес, а готовий промитий продукт 13 подається на склад або до наступного такого ж комплексу обладнання, показаного на кресленні, з вічками грохотів інших розмірів, а вода 17 з підрешітних піддонів (баків) 15 повертається до технологічного циклу.

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 є промислово придатним. У відомих джерелах інформації не виявлено подібних способів розділення та пристроїв для їх здійснення 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 найближчим аналогом, можна віднести підвищення якості процесу розділення вхідної сировини за рахунок комплексного застосування методів розділення з постійним контролем та підтриманням заданої щільності глино-водно-повітряної суспензії, забезпечення можливості регулювання інтенсивності процесу розділення підвищення кількості виділеного корисного компоненту, за рахунок реалізації комплексу методів розділення у новій конструкції комплексу обладнання.

Економічний ефект від впровадження запропонованого технічного рішення, у порівнянні з використанням найближчого аналогу, отримують за рахунок зростання продуктивності виробництва, можливості використання способу та комплексу обладнання для розділення та збагачення не тільки твердих рудних та нерудних корисних копалин, але й техногенної та вторинної сировини, що досягається завдяки комплексному технологічному і конструктивному удосконаленню, та за рахунок зменшення видів пристроїв, необхідних для розділення вхідної сировини, у процесі виробництва.

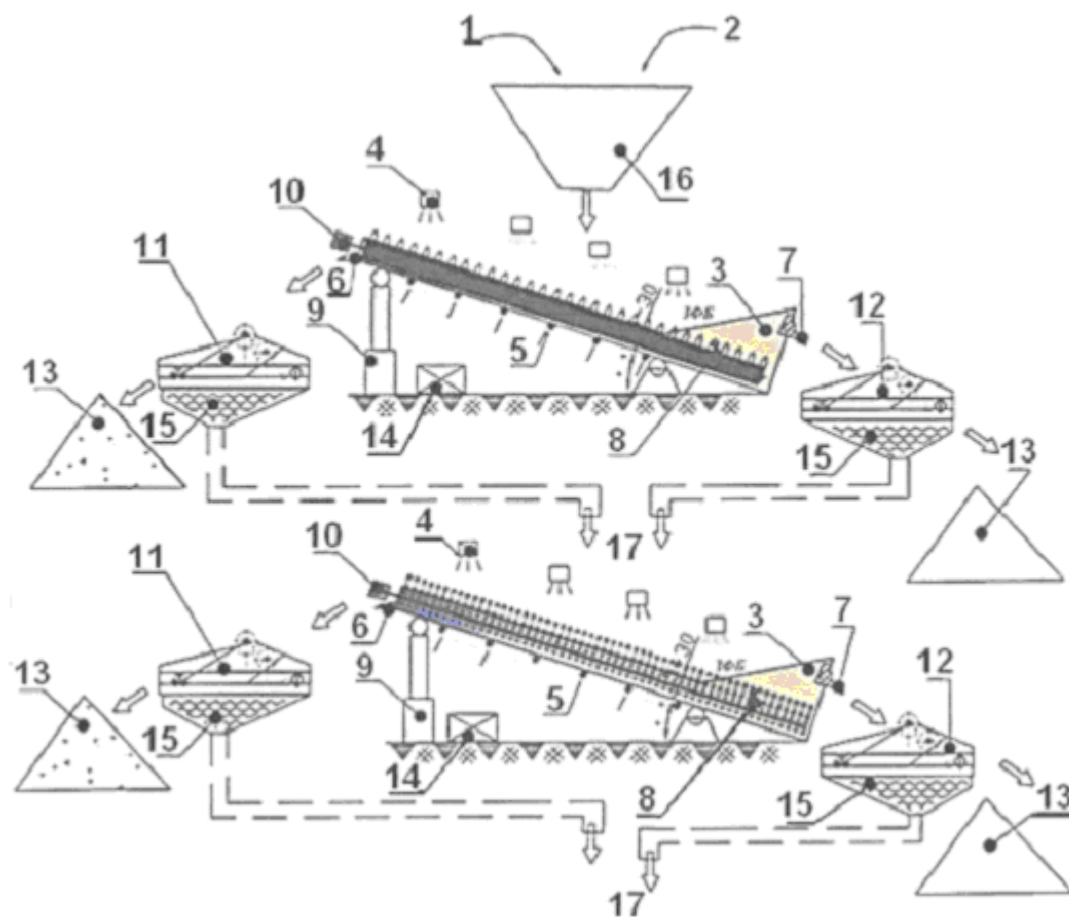
Після опису запропонованого способу розділення та збагачення не тільки твердих рудних та нерудних корисних копалин, техногенної та вторинної сировини та комплексу обладнання для його здійснення, фахівцям у даній галузі знань повинно бути наявним, що все вищеописане є лише ілюстративним, а не обмежувальним будучи представленим даним прикладом. Численні можливі модифікації елементів обладнання, зокрема кількості датчиків щільності, кількості отворів для подачі стисненого повітря, кута нахилу змішувально-флотаційного бака до опорної поверхні, можуть змінюватися залежно від вхідної 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 запропонований спосіб забезпечує можливість розділення та збагачення не тільки твердих рудних та нерудних корисних копалин, але й техногенної та вторинної сировини у важкому середовищі глино-водно-повітряної суспензії з постійним дотриманням заздалегідь визначеної щільності останньої без використання додаткових матеріалів (флотореагентів), а комплекс обладнання містить необхідну та достатню для якісно-кількісного розподілу вхідної сировини сукупність пристроїв, що визначає вищевказані та інші переваги запропонованого технічного рішення.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Комплекс обладнання для розділення та збагачення твердих рудних та нерудних корисних копалин, техногенної та вторинної сировини, що містить щонайменше один змішувально-флотаційний бак відкритого типу з приводом та спіралевидним гвинтом або гвинтом із фрагментами спіралі, верхнім та нижнім розвантажувально-зливними вікнами, сполученими з грохотами, а також системи подачі до змішувально-флотаційного бака вхідної сировини, системи подачі до змішувально-флотаційного бака і на грохоти води, який **відрізняється** тим, що змішувально-флотаційний бак встановлений з нахилом від 1° до 80° до опорної поверхні за допомогою відомих механізмів регулювання положення, у корпусі змішувально-флотаційного бака виконані отвори для подачі стисненого повітря, що через трубопровід з'єднані з компресором, а в корпус змішувально-флотаційного бака вмонтований щонайменше один датчик щільності, зв'язаний з автоматичною системою, для регулювання подачі стисненого повітря.

2. Комплекс за п. 1, який **відрізняється** тим, що додатково містить систему подачі вхідної сировини до наступного циклу розділення та збагачення.



Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601