



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **105887** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
G21F 9/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2015 09241	(72) Винахідник(и): Іванець Валерій Григорович (UA), Корякін Володимир Михайлович (UA), Гайдін Олександр Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки: 25.09.2015	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.04.2016	(73) Власник(и): Іванець Валерій Григорович, вул. Боголюбова, 14, кв. 160, с. Софіївська Борщагівка, Києво-Святошинський р-н, 08131 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.04.2016, Бюл.№ 7	(74) Представник: Кулік Маріанна Дмитрівна

(54) СПОСІБ ДЕЗАКТИВАЦІЇ РАДІОАКТИВНИХ ДОННИХ ШЛАМОВИХ ВІДКЛАДЕНЬ ЗМІШУВАННЯМ

(57) Реферат:

Спосіб дезактивації радіоактивних донних шламових відкладень змішуванням включає розмивання радіоактивних відпрацьованих фільтруючих матеріалів в ємностях їх накопичення гідромеханічним впливом зворотного розчину та стисненого повітря, відбір і подавання розмитої суспензії радіоактивних відпрацьованих фільтруючих матеріалів на отримання фільтруванням зневодненого радіоактивного кека і фільтрату. Здійснюють обробку зневодненого радіоактивного кека кислий розчин сульфату заліза-3 або сульфату алюмінію або їх суміші, з отриманням кека і фільтрату, отримання нерадіоактивного залишку, вивантаження нерадіоактивного залишку і складування його на полігоні для нерадіоактивних відходів, накопичення і нейтралізація радіоактивних залишків з отриманням радіоактивної суспензії. Зневоднений радіоактивний кек піддають контактуванню з кислим розчином сульфату тривалентного металу при перемішуванні стисненим газом, при цьому розділення твердої та рідкої фаз здійснюють слідом за контактуванням шляхом фільтрування з отриманням кека і фільтрату. При цьому операції контактування при перемішуванні та розділення фаз повторюють до отримання радіоактивних донних шламових відкладень з рівнем радіоактивності.

UA 105887 U

Корисна модель належить до сфери обробки матеріалів з радіоактивним забрудненням, зокрема до способів переробки твердих радіоактивних матеріалів, і може бути використано для дезактивації радіоактивних донних шламових відкладень змішуванням.

Відомий спосіб переробки радіоактивних мулів і донних відкладень (див., наприклад, патент РФ № 2249867 С1, МПК 7 G21F9/20, G21F9/16, G21F9/2). Відомий спосіб переробки радіоактивних мулів і донних відкладень включає отримання зневодненого радіоактивного осаду і фільтрату на фільтруючій центрифугі; здійснення нагріву зневодненого радіоактивного осаду при температурі 500-600 °С; подрібнення продукту нагріву до шматків розміром не більше 30 мм; цементування подрібнених шматків високопроникаючим цементним розчином, який являє собою суміш цементу з питомою поверхнею не менше 8000 см²/г і рідкої фази при ваговому співвідношенні рідка фаза/цемент = 0,6/1,4 та здійснення витримки отриманої суміші. Переваги винаходу полягають у зниженні обсягу радіоактивних відходів, підвищенні радіаційної безпеки способу і зниженні його енергоємності.

Недоліком даного способу переробки радіоактивних мулів і донних відкладень є великий обсяг твердих радіоактивних відходів, що утворюються при їх переробці.

Найближчим аналогом є спосіб дезактивації радіоактивних шламів з ємностей тимчасового зберігання РРВ (див., наприклад, патент України № 93510, МПК (2014.01) G21F 9/00). Даний спосіб включає отримання зневодненого радіоактивного осаду і фільтрату, підготовлення зневодненого радіоактивного осаду до складування, цементування радіоактивного залишку сумішшю цементу і рідкої фази та здійснення витримки отриманої суміші, причому перед отриманням зневодненого радіоактивного осаду і фільтрату радіоактивні шлами в ємностях їх накопичення спочатку розмивають гідромеханічним впливом зворотного розчину та стисненого повітря, а потім здійснюють відбір і подавання розмитої суспензії радіоактивних шламів на отримання напірно-вакуумним фільтруванням зневодненого радіоактивного кека-1 і фільтрату-1, при цьому зневоднений радіоактивний кек-1 підготовлюють до складування шляхом: промивання отриманого зневодненого кека-1 дистилатом з отриманням промитого дистилатом кека-2 і фільтрату-2, обробка промитого дистилатом кека-2 гарячою водяною парою з отриманням обробленого гарячою водяною парою кека-3 і фільтрату-3, промивання обробленого гарячою водяною парою кека-3 розчином кислоти з отриманням промитого кислотою кека-4 і фільтрату-4, промивання обробленого розчином кислоти кека-4 дистилатом з отриманням промитого дистилатом кека-5 і фільтрату-5, обробка промитого дистилатом кека-5 розчином лугу з отриманням промитого лугом кека-6 і фільтрату-6, промивання обробленого розчином лугу кека-6 дистилатом з отриманням промитого дистилатом кека-7 і фільтрату-7, просушування промитого дистилатом кека-7 стисненим повітрям з отриманням нерадіоактивного залишку, вивантаження нерадіоактивного залишку і складування його на полігоні для нерадіоактивних відходів, накопичення і взаємної нейтралізації фільтратів 4...7 з отриманням радіоактивної суспензії, згущення радіоактивної суспензії з отриманням згущеного продукту із заданим вмістом рідкої фази та надосадового розчину, накопичення фільтратів-1...3 і деструкції органічних сполук, які містяться в цій суміші, комбінованим окислювачем у вигляді суміші озонованого кисню й розчину перекису водню з отриманням радіоактивної суспензії, очищеного від органічних сполук розчину та газоподібних речовин, переважно оксиду вуглецю; причому підготовлення радіоактивного залишку здійснюють накопиченням заданої порції радіоактивної суспензії у контейнері, а при цементуванні сумішшю цементу і рідкої фази в ролі рідкої фази використовують вищезгадану згущену радіоактивну суспензію.

Недоліками даного способу дезактивації радіоактивних відпрацьованих фільтруючих матеріалів (прототипу) є складність технологічної схеми, великий обсяг і номенклатура реагентів, а також висока енергоємність процесу дезактивації. Складність технологічної схеми обумовлена застосуванням великої кількості операцій для отримання нерадіоактивного залишку, великий обсяг і номенклатура реагентів викликані складністю технологічної схеми, а висока енергоємність процесу дезактивації є наслідком застосування деструкції органічних речовин методом озонування.

Ознаками найближчого аналога, які збігаються зі способом дезактивації радіоактивних донних шламових відкладень змішуванням, що заявляється, є:

- розмивання радіоактивних донних шламових відкладень в ємностях їх накопичення гідромеханічним впливом зворотного розчину та стисненого повітря,
- відбір і подавання розмитої суспензії радіоактивних донних шламових відкладень на отримання фільтруванням зневодненого радіоактивного кека і фільтрату,
- обробка зневодненого радіоактивного кека кислим розчином солі тривалентного металу з отриманням кека і фільтрату,

- отримання нерадіоактивного залишку, вивантаження нерадіоактивного залишку і складування його на полігоні для нерадіоактивних відходів,

- накопичення і нейтралізація радіоактивних залишків з отриманням радіоактивної суспензії.

Ознаки корисної моделі, які відрізняються від найближчого аналога є:

5 - використання в ролі кислого розчину солі тривалентного металу кислого розчину сульфату заліза-3 або сульфату алюмінію або їх сумішей,

- контактування зневодненого радіоактивного кека з кислим розчином сульфату тривалентного металу,

10 - контактування зневодненого радіоактивного кека з кислим розчином сульфату тривалентного металу при перемішуванні стисненим газом,

- наступне за контактуванням розділення твердої та рідкої фаз фільтруванням з отриманням кека і фільтрату,

15 - повторення операцій контактування з перемішуванням та розділення фаз до отримання донних шламових відкладень з рівнем радіоактивності, що забезпечує звільнення від регулюючого контролю або регульований скид (викид) відходів у навколишнє середовище.

В основу корисної моделі поставлена задача за рахунок спрощення технологічної схеми, зменшення обсягів і номенклатури реагентів, а також зниження енергоємності процесу дезактивації підвищити ефективність процесу дезактивації радіоактивних донних шламових відкладень змішуванням.

20 В основу поставлена задача за рахунок спрощення технологічної схеми, зменшення обсягів і номенклатури реагентів, а також зниження енергоємності процесу дезактивації підвищити ефективність процесу дезактивації радіоактивних донних шламових відкладень змішуванням.

25 Технічним результатом корисної моделі (способу дезактивації радіоактивних донних шламових відкладень змішуванням), що заявляється, є зменшення витрат на дезактивацію радіоактивних донних шламових відкладень шляхом спрощення технологічної схеми, зменшення обсягів і номенклатури реагентів, а також зниження енергоємності процесу дезактивації.

30 Поставлена задача вирішується тим, що, в способі дезактивації радіоактивних донних шламових відкладень змішуванням, що включає розмивання радіоактивних донних шламових відкладень в ємностях їх накопичення гідромеханічним впливом зворотного розчину та стисненого повітря, відбір і подавання розмитої суспензії радіоактивних донних шламових відкладень на отримання фільтруванням зневодненого радіоактивного кека і фільтрату, обробка зневодненого радіоактивного кека кислим розчином солі тривалентного металу з отриманням кека і фільтрату, отримання нерадіоактивного залишку, вивантаження

35 нерадіоактивного залишку і складування його на полігоні для нерадіоактивних відходів, накопичення і нейтралізація радіоактивних залишків з отриманням радіоактивної суспензії, згідно з корисною моделлю,

- як кислий розчин солі тривалентного металу використовують кислий розчин сульфату заліза-3 або сульфату алюмінію або їх суміші,

40 - зневоднений радіоактивний кек піддають контактуванню з кислим розчином сульфату тривалентного металу,

- зневоднений радіоактивний кек піддають контактуванню з кислим розчином сульфату тривалентного металу при перемішуванні стисненим газом,

45 - розділення твердої та рідкої фаз здійснюють слідом за контактуванням шляхом фільтрування з отриманням кека і фільтрату,

- операції контактування при перемішуванні та розділення фаз повторюють до отримання відпрацьованого фільтруючого матеріалу з рівнем радіоактивності, що забезпечує звільнення

від регулюючого контролю або регульований скид (викид) відходів у навколишнє середовище.

50 Суть корисної моделі, полягає в наступному. В способі дезактивації радіоактивних донних шламових відкладень змішуванням, при використанні в ролі кислого розчину солі тривалентного металу кислого розчину сульфату заліза-3 або сульфату алюмінію або їх сумішей, при контактуванні зневодненого радіоактивного кека з кислим розчином сульфату тривалентного металу, при контактуванні зневодненого радіоактивного кека з кислим розчином сульфату тривалентного металу при перемішуванні стисненим газом, при наступному за контактуванням

55 розділенні твердої та рідкої фаз фільтруванням з отриманням кека і фільтрату, а також при повторенні операцій контактування з перемішуванням та розділення фаз до отримання радіоактивних донних шламових відкладень з рівнем радіоактивності, що забезпечує звільнення від регулюючого контролю або регульований скид (викид) відходів у навколишнє середовище, за рахунок спрощення технологічної схеми, зменшення обсягів і номенклатури реагентів, а

також зниження енергоємності процесу дезактивації зменшуються витраті на дезактивацію радіоактивних донних шламових відкладень.

Таким чином, сукупність відмітних ознак корисної моделі, (способу дезактивації радіоактивних донних шламових відкладень змішуванням) веде до досягнення зазначеного вище технічного результату.

Крім того, суть корисної моделі, (способу дезактивації радіоактивних донних шламових відкладень змішуванням) пояснюється принциповою схемою його здійснення, наведеною на креслені.

На кресленні зображена принципова схема Модуля дезактивації радіоактивних донних шламових відкладень змішуванням.

Застосування способу дезактивації радіоактивних донних шламових відкладень змішуванням пояснюється наступним прикладом конкретного здійснення.

В ємності тимчасового зберігання РРВ, які містять радіоактивні донні шламові відкладення, подають стиснене повітря. Під дією стисненого повітря здійснюють розмивання радіоактивних донних шламових відкладень та утворюють суспензію розмитих радіоактивних донних шламових відкладень. Крім того, якщо радіоактивні донні шламові відкладення не піддаються розмиванню стисненим повітрям, розмивання додатково здійснюють гідромеханічним впливом з циркуляцією суспензії, що при цьому утворюється. Розмиті радіоактивні донні шламові відкладення у вигляді суспензії, що утворилася, відбирають і подають на переробку у Модуль дезактивації радіоактивних донних шламових відкладень змішуванням. При гідромеханічному розмиванні радіоактивних донних шламових відкладень в ємності, у яких здійснюється процес розмивання, додатково надходять зворотні розчини.

Розмиту суспензію з Блока розмивання радіоактивних донних шламових відкладень направляють у Модуль дезактивації розмитих радіоактивних донних шламових відкладень на напірно-вакуумне фільтрування. За допомогою тиску стисненого повітря і розрідження від вакуум-лінії на фільтруючій перегородці формують зневоднений радіоактивний кек. Фільтрат, який при цьому утворюється, накопичують спільно з фільтратом, що утворюється при обробці кислим розчином сульфату заліза-3. Сформований зневоднений радіоактивний кек піддають контактуванню з кислим розчином сульфату заліза-3 з концентрацією в інтервалі 5-10 %, переважно 6-8 %, тобто з концентрацією 7 % протягом 3-8 годин, переважно 4-6 годин, тобто протягом 5 годин. Контакткування зневодненого радіоактивного кека з кислим розчином сульфату заліза-3 здійснюють при перемішуванні повітрям. Після контактування протягом 5 годин тверду (донні шламові відкладення) та рідку (фільтрат) фази розділяють шляхом фільтрування, отримуючи при цьому кек і фільтрат. Операції контактування протягом 5 годин при перемішуванні стисненим повітрям та розділення фаз повторюють 5 разів до отримання донних шламових відкладень з рівнем радіоактивності, що забезпечує звільнення від регулюючого контролю або регульований скид (викид) відходів у навколишнє середовище, тобто з рівнем радіоактивності твердої фази $1,7 \cdot 10^{-11}$ Кі/кг.

Кислий фільтрат спільно з фільтратом з напірно-вакуумного фільтрування направляють на накопичення і нейтралізацію лугом.

Кек після обробки його кислим сульфатом заліза-3 у вигляді нерадіоактивного залишку направляють для складування на полігоні нерадіоактивних відходів.

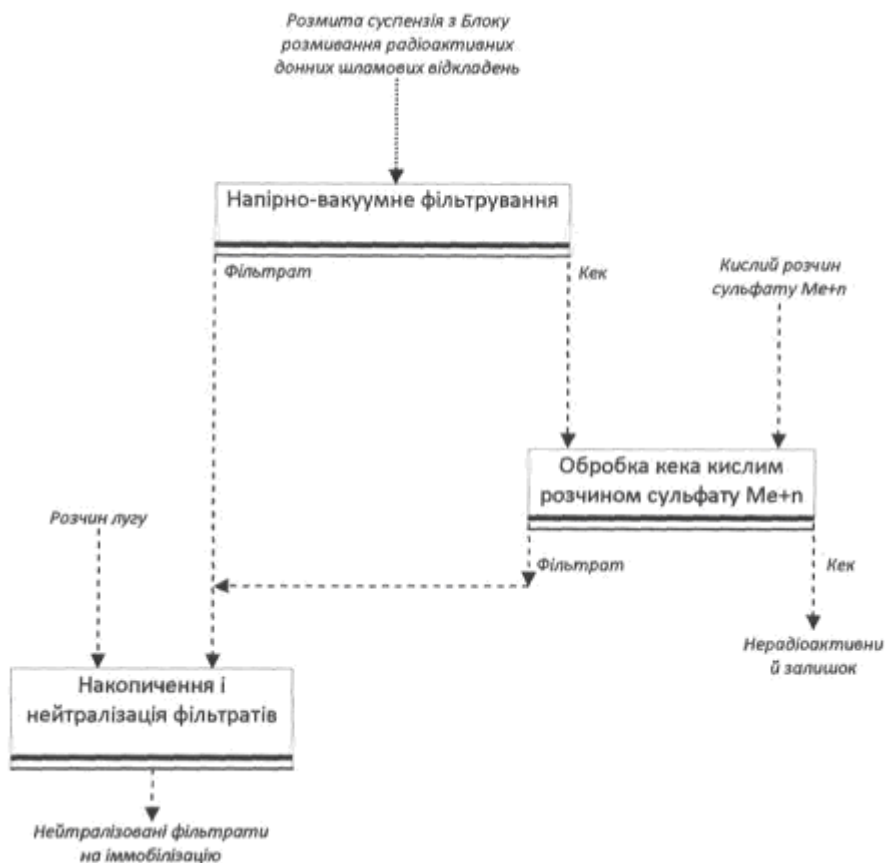
Накопичені фільтрати піддають нейтралізації розчином луку. При цьому отримують радіоактивну суспензію. Отриману радіоактивну суспензію направляють на іммобілізацію.

Таким чином спосіб дезактивації радіоактивних донних шламових відкладень змішуванням дозволяє спростити технологічну схему, зменшити обсяги і номенклатуру реагентів, а також знизити енергоємності процесу дезактивації, тобто зменшити витрати на дезактивацію радіоактивних донних шламових відкладень та тим самим підвищити ефективність процесу їх дезактивації.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб дезактивації радіоактивних донних шламових відкладень змішуванням, що включає розмивання радіоактивних відпрацьованих фільтруючих матеріалів в ємностях їх накопичення гідромеханічним впливом зворотного розчину та стисненого повітря, відбір і подавання розмитої суспензії радіоактивних відпрацьованих фільтруючих матеріалів на отримання фільтруванням зневодненого радіоактивного кека і фільтрату, обробка зневодненого радіоактивного кека кислим розчином солі тривалентного металу з отриманням кека і фільтрату, отримання нерадіоактивного залишку, вивантаження нерадіоактивного залишку і складування його на полігоні для нерадіоактивних відходів, накопичення і нейтралізація радіоактивних залишків з

- 5 отриманням радіоактивної суспензії, який **відрізняється** тим, що як кислий розчин солі тривалентного металу використовують кислий розчин сульфату заліза-3 або сульфату алюмінію, або їх суміші, а зневоднений радіоактивний кек піддають контактуванню з кислим розчином сульфату тривалентного металу при перемішуванні стисненим газом, при цьому розділення твердої та рідкої фаз здійснюють слідом за контактуванням шляхом фільтрування з отриманням кека і фільтрату, причому операції контактування при перемішуванні та розділення фаз повторюють до отримання радіоактивних донних шламових відкладень з рівнем радіоактивності, що забезпечує звільнення від регулюючого контролю або регульований скид (викид) відходів у навколишнє середовище.



Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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

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