



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **105882** (13) **U**
(51) МПК (2016.01)
G21F 9/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2015 09225	(72) Винахідник(и): Іванець Валерій Григорович (UA), Корякін Володимир Михайлович (UA), Гайдін Олександр Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки: 25.09.2015	(73) Власник(и): Іванець Валерій Григорович, вул. Боголюбова, 14, кв. 160, с. Софіївська Борщагівка, Києво-Святошинський р-н, 08131 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.04.2016	(74) Представник: Кулік Маріанна Дмитрівна
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.04.2016, Бюл.№ 7	

(54) СПОСІБ ДЕЗАКТИВАЦІЇ РАДІОАКТИВНИХ ДОННИХ ШЛАМОВИХ ВІДКЛАДЕНЬ ВИТІСНЕННЯМ

(57) Реферат:

Спосіб дезактивації радіоактивних донних шламових відкладень витісненням 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 кеку і фільтрату, обробку зневодненого радіоактивного кеку кислим розчином сульфату тривалентного металу з отриманням кеку 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. 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, причому кислий розчин сульфату тривалентного металу пропускають крізь зневоднений радіоактивний кек, забезпечуючи час контактування кислого розчину сульфату тривалентного металу та зневодненого радіоактивного кеку, при цьому отримують і накопичують фільтрат, а кислий розчин сульфату тривалентного металу пропускають крізь зневоднений радіоактивний кек до отримання відпрацьованого фільтруючого матеріалу з рівнем радіоактивності, що забезпечує звільнення від регулюючого контролю або регульований скид (викид) відходів у навколишнє середовище.

UA 105882 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 витісненням.

Відомий спосіб переробки радіоактивних мулів і донних відкладень [див., наприклад, патент РФ № 2249867 Cl, МПК 7 G21F 9/20, G21F 9/16, G21F 9/2]. 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 високопроникним 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 за технічною суттю 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 кеку-1 і фільтрату-1, при цьому зневоднений радіоактивний кек-1 підготовлюють до складування шляхом: промивання отриманого зневодненого кеку-1 дистиллятом з отриманням промитого дистиллятом кеку-2 і фільтрату-2, обробки промитого дистиллятом кеку-2 гарячою водяною парою з отриманням обробленого гарячою водяною парою кеку-3 і фільтрату-3, промивання обробленого гарячою водяною парою кеку-3 розчином кислоти з отриманням промитого кислотою кеку-4 і фільтрату-4, промивання обробленого розчином кислоти кеку-4 дистиллятом з отриманням промитого дистиллятом кеку-5 і фільтрату-5, обробки промитого дистиллятом кеку-5 розчином лугу з отриманням промитого лугом кеку-6 і фільтрату-6, промивання обробленого розчином лугу кеку-6 дистиллятом з отриманням промитого дистиллятом кеку-7 і фільтрату-7; просушування промитого дистиллятом кеку-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 і розчину перекису водню з отриманням радіоактивної суспензії, очищеного від органічних сполук розчину та газоподібних речовин, переважно оксиду вуглецю; причому підготовку радіоактивного залишку здійснюють накопиченням заданої порції радіоактивної суспензії у контейнері, а при цементуванні сумішшю цементу і рідкої фази як рідку фазу 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 витісненням, 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 кеку і фільтрату,
- обробка зневодненого радіоактивного кеку кислим розчином солі тривалентного металу з отриманням кеку 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, що заявляється, які відрізняють її від найближчого аналога:

5 - використання як кислий розчин солі тривалентного металу кислого розчину сульфату заліза-3 або сульфату алюмінію, або їх сумішей,

- пропускання кислого розчину сульфату тривалентного металу крізь зневоднений радіоактивний кек,

10 - забезпечення часу контактування кислого розчину сульфату тривалентного металу та зневодненого радіоактивного кеку протягом 3-8 годин,

- тримання і накопичення фільтрату,

- пропускання кислого розчину сульфату тривалентного металу крізь зневоднений радіоактивний кек 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, що заявляється, 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 витісненням.

20 Очікуваним технічним результатом (способу дезактивації радіоактивних донних шламових відкладень витісненням), 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.

Зазначений технічний результат досягається завдяки тому, що в способі дезактивації радіоактивних донних шламових відкладень витісненням, 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 кеку і фільтрату, обробку зневодненого радіоактивного кеку кислим розчином сульфату тривалентного металу з отриманням кеку 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, відповідно до технічного рішення, що заявляється, як кислий розчин солі тривалентного металу використовують кислий розчин сульфату заліза-3 або сульфату алюмінію. або їх суміші, кислий розчин сульфату тривалентного металу пропускають крізь зневоднений радіоактивний кек, час контактування кислого розчину сульфату тривалентного металу та зневодненого радіоактивного кеку забезпечують протягом 3-8 годин отримують і накопичують фільтрат, кислий розчин сульфату тривалентного металу пропускають крізь зневоднений радіоактивний кек до отримання донних шламових відкладень з рівнем радіоактивності, що забезпечує звільнення від регулюючого контролю або регульований скид (викид) відходів у навколишнє середовище.

Суть корисної моделі, що заявляється, полягає в наступному. В способі дезактивації радіоактивних донних шламових відкладень витісненням, при використанні як кислого розчину солі тривалентного металу кислого розчину сульфату заліза-3 або сульфату алюмінію або їх сумішей, при контактуванні зневодненого радіоактивного кеку з кислим розчином сульфату тривалентного металу, при пропусканні кислого розчину сульфату тривалентного металу крізь зневоднений радіоактивний кек, при забезпеченні часу контактування кислого розчину сульфату тривалентного металу та зневодненого радіоактивного кеку протягом 3-8 годин, при отриманні і накопиченні фільтрату, при пропусканні кислого розчину сульфату тривалентного металу крізь зневоднений радіоактивний кек до отримання відпрацьованого фільтруючого матеріалу 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 витрати на дезактивацію радіоактивних донних шламових відкладень.

55 Таким чином, сукупність відмітних ознак корисної моделі, що заявляється, (способу дезактивації радіоактивних донних шламових відкладень витісненням) призводить до досягнення зазначеного вище технічного результату.

Крім того, суть корисної моделі, що заявляється, (способу дезактивації радіоактивних донних шламових відкладень витісненням) пояснюються принциповою схемою його здійснення, наведеною на кресленні.

На кресленні зображена принципова схема модуля дезактивації радіоактивних донних шламових відкладень витісненням.

Застосування способу дезактивації радіоактивних донних шламових відкладень витісненням 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 витісненням. 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 для подальшої нейтралізації. Як кислий розчин солі тривалентного металу використовують кислий розчин сульфату заліза-3 з концентрацією 5-10 %, переважно 6-8 %, тобто з концентрацією 7 % при рН близько 1. Крізь сформований зневоднений радіоактивний кек пропускають кислий розчин сульфату тривалентного металу, забезпечуючи час контактування кислого розчину сульфату заліза-3 та зневодненого радіоактивного кеку протягом 5 годин. При цьому отримують і накопичують фільтрат. Кислий розчин сульфату тривалентного металу пропускають крізь зневоднений радіоактивний кек до отримання відпрацьованого фільтруючого матеріалу з рівнем радіоактивності, що забезпечує звільнення від регулюючого контролю або регульований скид (викид) відходів у навколишнє середовище, тобто з рівнем радіоактивності твердої фази $1,7 \cdot 10^{-11}$ Ки/кг.

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

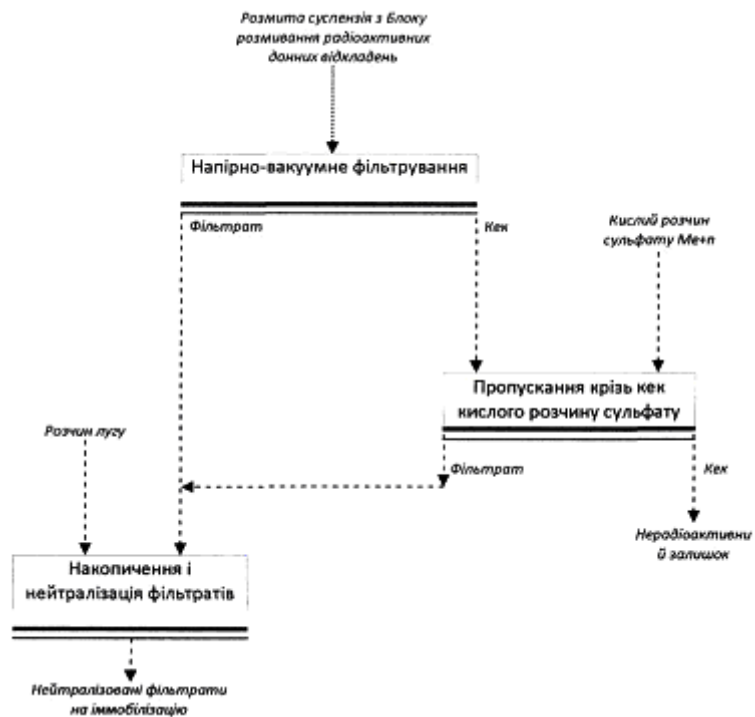
Кек після обробки його кислим сульфатом заліза-3 у вигляді нерадіоактивного залишку направляють для складування на полігоні нерадіоактивних відходів. Накопичені фільтрати піддають нейтралізації розчином лугу. При цьому отримують радіоактивну суспензію. Отриману радіоактивну суспензію направляють на іммобілізацію.

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

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб дезактивації радіоактивних донних шламових відкладень витісненням, 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 кеку і фільтрату, обробку зневодненого радіоактивного кеку кислим розчином сульфату тривалентного металу з отриманням кеку 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, 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, причому кислий розчин сульфату тривалентного металу пропускають крізь зневоднений радіоактивний кек, забезпечуючи час контактування кислого розчину сульфату тривалентного металу та зневодненого радіоактивного кеку, при цьому отримують і накопичують фільтрат, а кислий розчин сульфату тривалентного металу пропускають крізь зневоднений радіоактивний кек до отримання відпрацьованого фільтруючого матеріалу з рівнем радіоактивності, що забезпечує

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



Комп'ютерна верстка М. Мацело

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