



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **113354** (13) **C2**
(51) МПК (2016.01)

G21F 9/00

G21F 9/04 (2006.01)

G21F 9/06 (2006.01)

G21F 9/08 (2006.01)

G21F 9/12 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2015 09246	(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 винахід:	10.01.2017	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	UA 93510 U, 10.10.2014 UA 93511 U, 10.10.2014 RU 2474897 C1, 10.02.2013 RU 2248055 C2, 10.03.2005 CA 1154885 A, 04.10.1983 EP 2827337 A1, 21.01.2015 US 5089216 A, 18.02.1992 US 5160636 A, 03.11.1992
(41) Публікація відомостей про заявку:	12.12.2016, Бюл.№ 23		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.01.2017, Бюл.№ 1		

(54) СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЄМНОСТЕЙ ВІД НАКОПИЧЕНИХ ДОННИХ ШЛАМОВИХ ВІДКЛАДЕНЬ

(57) Реферат:

Даний винахід належить до сфери переробки рідких радіоактивних відходів (РРВ) атомних електростанцій, а саме до способів обробки матеріалів з радіоактивним зараженням шляхом випарювання, фільтрування та кристалізації і може бути використано для переробки РРВ, накопичених в технологічних ємностях, зокрема донних шламових відкладень, що знаходяться під рідкою фазою у вигляді злежаного осаду і містять у своєму складі радіоактивні компоненти. Заявлений спосіб очищення технологічних ємностей від накопичених донних шламових відкладень включає розмивання донних шламових відкладень в ємностях їх накопичення гідромеханічним впливом стисненого повітря та зворотного розчину за допомогою гідромонітора при безперервній циркуляції суспензії, що утворюється, через циркуляційний насос; відбір і подавання розмитої суспензії на напірно-вакуумне фільтрування з отриманням зневодненого кеку і фільтрату; повертання назад в ємність технологічну, ємність з накопиченими донними шламовими відкладами для гідророзмиву наступної порції відпрацьованих фільтруючих матеріалів, що залишилися; дезактивацію зневодненого кеку; відправлення дезактивованих залишків на полігон для нерадіоактивних відходів. Операції: 1) розмивання, 2) подавання утвореної суспензії на напірно-вакуумне фільтрування, 3) повернення утвореного фільтрату для гідророзмиву наступної порції накопичених донних шламових відкладень та 4) дезактивації зневодненого кеку повторюють до повної переробки накопичених донних шламових відкладень з ємності відпрацьованих фільтруючих матеріалів.

UA 113354 C2

Винахід полягає у забезпеченні можливості очищення технологічних ємностей від накопичених донних шламових відкладень.

Винахід, що заявляється, належить до сфери переробки рідких радіоактивних відходів атомних електростанцій, а саме до способів обробки матеріалів з радіоактивним зараженням шляхом випарювання, фільтрування та кристалізації, і може бути використано для переробки РРВ, накопичених в технологічних ємностях, зокрема донних шламових відкладень (ДШО), що знаходяться під рідкою фазою у вигляді злежалого осаду і містять у своєму складі радіоактивні компоненти.

Найбільш близьким за технічною суттю і за ефектом, що досягається, 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 підготовляють до складування шляхом: промивання отриманого зневодненого кеку - 1 дистилатом з отриманням промитого дистилатом кеку - 2 і фільтрату - 2, оброблення промитого дистилатом 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 дистилатом з отриманням промитого дистилатом кеку - 5 і фільтрату - 5, оброблення промитого дистилатом кеку - 5 розчином лугу з отриманням промитого лугом кеку - 6 і фільтрату - 6, промивання обробленого розчином лугу кеку - 6 дистилатом з отриманням промитого дистилатом кеку - 7 і фільтрату - 7, просушування промитого дистилатом 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 підготовлення 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.

Даний спосіб дезактивації радіоактивних шламів з ємностей тимчасового зберігання РРВ є найбільш близьким за технічною суттю і за ефектом, що досягається, до способу, що заявляється, очищення технологічних ємностей від накопичених донних шламових відкладень, і вибраний як найближчий аналог (прототип).

Недоліком даного способу дезактивації радіоактивних шламів з ємностей тимчасового зберігання РРВ є відсутність можливості переробки донних шламових відкладень, що знаходяться під рідкою фазою у вигляді злежалого осаду.

Відмінними ознаками способу дезактивації радіоактивних шламів з ємностей тимчасового зберігання РРВ, які збігаються зі способом, що заявляється, очищення технологічних ємностей від накопичених донних шламових відкладень, є:

- розмивання радіоактивних донних шламових відкладень в ємностях їх накопичення гідромеханічним впливом зворотного розчину та/або стисненого повітря,
- відбір і подавання розмитої суспензії радіоактивних донних шламових відкладень на напірно-вакуумне фільтрування,
- напірно-вакуумне фільтрування з отриманням зневодненого кеку і фільтрату,
- дезактивація отриманих кеку і фільтрату до рівня питомої радіоактивності, що забезпечує звільнення від регулюючого контролю або регульований скид (викид) у навколишнє середовище,
- відправлення дезактивованих залишків на полігон для нерадіоактивних відходів.

Суттєвими ознаками технічного рішення, що заявляється, (способу очищення технологічних ємностей від накопичених донних шламових відкладень), які відрізняються від найближчого аналога (прототипу), є:

- розмивання радіоактивних донних шламових відкладень в ємностях їх накопичення гідромеханічним впливом зворотного розчину за допомогою гідромонітора при безперервній циркуляції суспензії, що утворюється, через циркуляційний насос,

5 - переведення після розмивання заданої кількості накопичених в ємності донних шламових відкладень роботи насоса з циркуляційного режиму частково або повністю в режим подавання утвореної суспензії на напірно-вакуумне фільтрування з отриманням зневодненого кеку і фільтрату,

10 - повернення після напірно-вакуумного фільтрування утвореного фільтрату назад в технологічну ємність з накопиченими донними шламовими відкладеннями для гідророзмиву наступної порції накопичених донних шламових відкладень, що залишилися,

- дезактивація зневодненого кеку,

15 - повторення операцій: 1) розмивання, 2) подавання утвореної суспензії на напірно-вакуумне фільтрування, 3) повернення утвореного фільтрату для гідророзмиву наступної порції накопичених донних шламових відкладень та 4) дезактивації зневодненого кеку до повної переробки накопичених донних шламових відкладень з ємності їх накопичення.

20 В основу технічного рішення, що заявляється, (способу очищення технологічних ємностей від накопичених донних шламових відкладень) поставлено задачу за рахунок гідромеханічного впливу на злежаний осад донних шламових відкладень шляхом подальшої дезактивації утвореної суспензії, забезпечити можливість очищення технологічних ємностей від накопичених донних шламових відкладень.

Очікуваним технічним результатом технічного рішення, що заявляється, (способу очищення технологічних ємностей від накопичених донних шламових відкладень) є очищення технологічних ємностей від накопичених донних шламових відкладень за рахунок їх гідророзмиву і подавання на дезактивацію шляхом подальшої дезактивації. Досягнення зазначеного технічного результату веде до продовження терміну служби технологічних ємностей.

30 Зазначений технічний результат досягається за рахунок того, що в способі очищення технологічних ємностей від накопичених донних шламових відкладень, що включає розмивання радіоактивних донних шламових відкладень в ємностях їх накопичення гідромеханічним впливом зворотного розчину та/або стисненого повітря, відбір і подавання розмитої суспензії радіоактивних донних шламових відкладень на напірно-вакуумне фільтрування, напірно-вакуумне фільтрування з отриманням зневодненого кеку і фільтрату, дезактивацію отриманих кеку і фільтрату до рівня питомої радіоактивності, що забезпечує звільнення від регулюючого контролю або регульований скид (викид) у навколишнє середовище, та відправлення дезактивованих залишків на полігон для нерадіоактивних відходів, відповідно до заявляється технічним рішенням,

- розмивання радіоактивних донних шламових відкладень в ємностях їх накопичення здійснюють гідромеханічним впливом зворотного розчину за допомогою гідромонітора при безперервній циркуляції суспензії, що утворюється, через циркуляційний насос,

40 - після розмивання заданої кількості накопичених в ємності донних шламових відкладень роботу насоса з циркуляційного режиму частково або повністю переводять в режим подавання утвореної суспензії на напірно-вакуумне фільтрування з отриманням зневодненого кеку і фільтрату,

45 - після напірно-вакуумного фільтрування утворений фільтрат повертають назад в технологічну ємність з накопиченими донними шламовими відкладеннями для гідророзмиву наступної порції накопичених донних шламових відкладень, що залишилися,

- зневоднений кек дезактивують,

50 - операції: 1) розмивання, 2) подавання утвореної суспензії на напірно-вакуумне фільтрування, 3) повернення утвореного фільтрату для гідророзмиву наступної порції накопичених донних шламових відкладень та 4) дезактивації зневодненого кеку повторюють до повної переробки накопичених донних шламових відкладень з ємності їх накопичення.

55 Суть технічного рішення, що заявляється, (способу очищення технологічних ємностей від накопичених донних шламових відкладень) полягає в наступному. При розмиванні радіоактивних донних шламових відкладень в ємностях їх накопичення гідромеханічним впливом зворотного розчину за допомогою гідромонітора при безперервній циркуляції суспензії, що утворюється, через циркуляційний насос, при переведенні після розмивання заданої кількості накопичених в ємності донних шламових відкладень роботи насоса з циркуляційного режиму частково або повністю в режим подавання утвореної суспензії на напірно-вакуумне фільтрування з отриманням зневодненого кеку і фільтрату,

при поверненні після напірно-вакуумного фільтрування утвореного фільтрату назад в технологічну ємність з накопиченими донними шламовими відкладеннями для гідророзмиву наступної порції накопичених донних шламових відкладень, що залишилися, при дезактивації зневодненого кеку,

5 при повторенні операцій: 1) розмивання, 2) подавання утвореної суспензії на напірно-вакуумне фільтрування, 3) повернення утвореного фільтрату для гідророзмиву наступної порції накопичених донних шламових відкладень та 4) дезактивації зневодненого кеку до повної переробки накопичених донних шламових відкладень з ємності їх накопичення, за рахунок їх гідророзмиву і подавання на дезактивацію, шляхом подальшої дезактивації методом витіснення багатовалентними катіонами радіоактивних компонентів забезпечується можливість очищення технологічних ємностей від накопичених донних шламових відкладень, що веде до продовження терміну служби технологічних ємностей з накопиченими донними відкладеннями.

10 Таким чином, сукупність відмінних ознак технічного рішення, що заявляється, (способу очищення технологічних ємностей від накопичених донних шламових відкладень) веде до досягнення вищевказаного технічного результату. А досягнення зазначеного технічного результату веде до продовження терміну служби технологічних ємностей тимчасового зберігання РРВ.

Здійснення способу, що заявляється, очищення технологічних ємностей від накопичених донних шламових відкладень пояснюється наступним прикладом конкретного здійснення.

20 Приклад. Накопичені у вигляді злежалого осаду, що містить механічні домішки з уловленими неорганічними і органічними сполуками, радіоактивні донні шламові відкладення (ДШВ) перед дезактивацією піддають розмиву стисненим повітрям, використовуючи існуючі барботажні пристрої або спеціальний пристрій (сопло моніторного типу). Розмив здійснюють до утворення суспензії ДШВ в надосадовому розчині. Відпрацьоване стиснене повітря направляють в спецвентиляцію. При неможливості розмиву злежалого осаду стисненим повітрям накопичені ДШВ піддають розмиву за допомогою гідромонітора. Розмив здійснюють суспензією, що утворюється, при безперервній циркуляції її через циркуляційний насос. У процесі розмиву осаду за рахунок гідромоніторингу і циркуляції через насос, відбувається усереднення матеріалу осаду, що розмивається, а також подрібнення конгломератів злежалого матеріалу.

30 Після розмиву заданої кількості накопичених в технологічній ємності донних шламових відкладень, тобто після утворення суспензії з заданим вмістом твердої фази, роботу насоса з циркуляційного режиму частково або повністю переводять в режим подавання утвореної суспензії на напірно-вакуумне фільтрування. В режим подавання на напірно-вакуумне фільтрування з технологічної ємності циркуляційним насосом відбирають задану кількість суспензії ДШВ в надосадовому розчині і подають на зневоднення. Зневоднення, тобто видалення рідкої фази, здійснюють методом напірно-вакуумного фільтрування. Напірно-вакуумне фільтрування здійснюють в багатофункціональному апараті для дезактивації ДШВ (АД-ДШВ) спеціальної конструкції. В результаті зневоднення поданої порції вихідної суспензії отримують фільтрат і вологий кек. Отриманий вологий ДШВ піддають дезактивації, не вивантажуючи його з робочого об'єму АД-ДШВ. Утворений фільтрат у вигляді очищеного розчину повертають назад в технологічну ємність і використовують його для гідророзмиву наступної порції ДШВ, що залишилися. Операції розмиву (стисненим повітрям або гідромоніторингом), подавання утвореної суспензії на зневоднення з подальшою дезактивацією отриманого кеку ДШВ і повернення утвореного фільтрату для гідророзмиву наступної порції

45 ДШВ, що залишилися, повторюють до повної переробки матеріалу, що залишився в технологічній ємності.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

50 Спосіб очищення технологічних ємностей від накопичених донних шламових відкладень, 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 напірно-вакуумне фільтрування з отриманням зневодненого кеку і фільтрату, дезактивацію отриманих кеку і фільтрату до рівня

55 питомої радіоактивності, що забезпечує звільнення від регулюючого контролю або регульований скид у навколишнє середовище та відправлення дезактивованих залишків на полігон для нерадіоактивних відходів, який **відрізняється** тим, що розмивання радіоактивних донних шламових відкладень в ємностях їх накопичення здійснюють гідромеханічним впливом зворотного розчину за допомогою гідромонітора при безперервній циркуляції суспензії, що утворюється, через циркуляційний насос, при цьому після розмивання заданої кількості

60

накопичених в ємності донних шламових відкладень роботу насоса з циркуляційного режиму частково або повністю переводять в режим подавання утвореної суспензії на напірно-вакуумне фільтрування з отриманням зневодненого кеку і фільтрату, а після напірно-вакуумного фільтрування утворений фільтрат повертають назад в технологічну ємність з накопиченими донними шламовими відкладеннями для гідророзмиву наступної порції накопичених донних шламових відкладень, що залишилися, причому зневоднений кек дезактивують, а операції: 1) розмивання, 2) подавання утвореної суспензії на напірно-вакуумне фільтрування, 3) повернення утвореного фільтрату для гідророзмиву наступної порції накопичених донних шламових відкладень та 4) дезактивації зневодненого кеку повторюють до повної переробки накопичених донних шламових відкладень з ємності їх накопичення.

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

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