



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **149047** (13) **U**
(51) МПК

H01M 10/42 (2006.01)

H01M 10/24 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

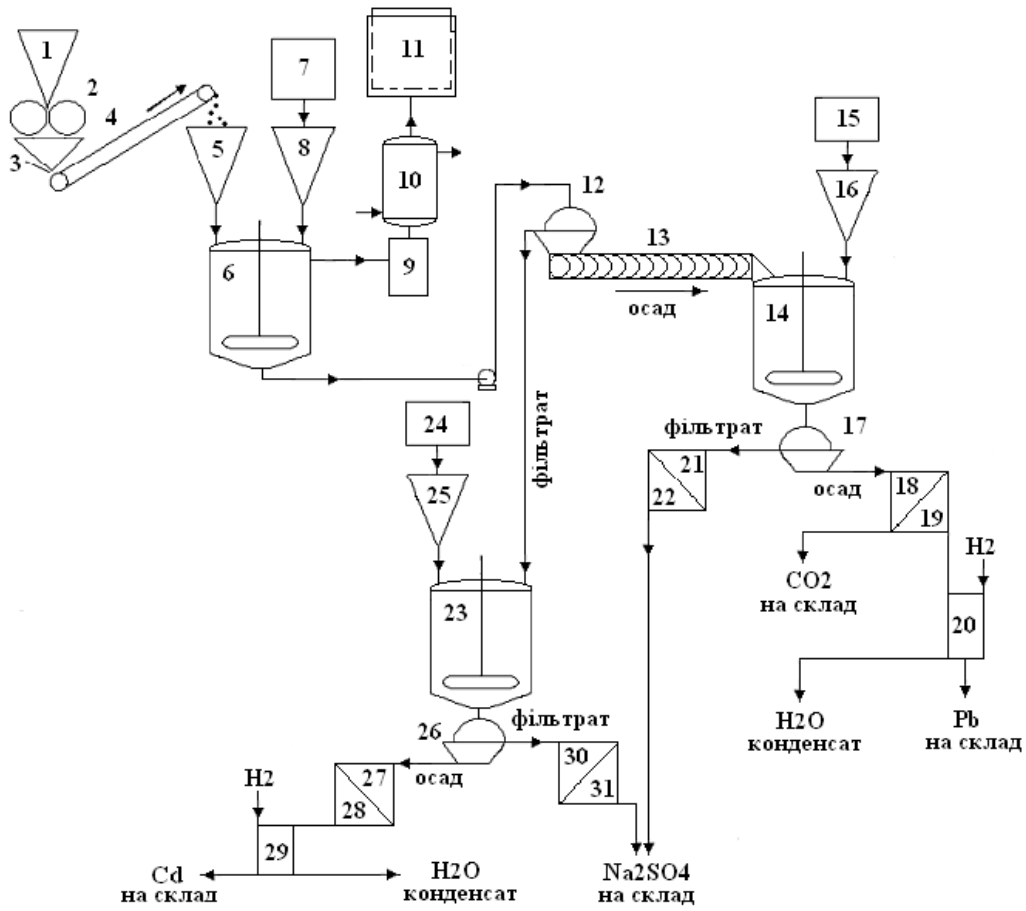
<p>(21) Номер заявки: u 2021 02392</p> <p>(22) Дата подання заявки: 06.05.2021</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 14.10.2021</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 13.10.2021, Бюл.№ 41</p>	<p>(72) Винахідник(и): Дмитриков Валерій Павлович (UA), Пляцук Леонід Дмитрович (UA), Пляцук Дмитро Леонідович (UA), Бахарєв Володимир Сергійович (UA), Іванов Олег Миколайович (UA)</p> <p>(73) Володілець (володільці): ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ, вул. Сковороди, 1/3, м. Полтава, 36003 (UA)</p> <p>(74) Представник: Іванов Олег Миколайович</p>
---	---

(54) ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕРОБКИ ВІДПРАЦЬОВАНИХ СВИНЦЕВО-КАДМІЄВИХ ГАЛЬВАНІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

(57) Реферат:

Технологія переробки відпрацьованих свинцево-кадмієвих гальванічних елементів, згідно з якою здійснюють попереднє подрібнення відпрацьованих гальванічних елементів з відокремленням металовмісної маси від пластикових елементів. При цьому металовмісну масу розчиняють у сірчаній кислоті з отриманням сульфатів металів з наступною фільтрацією на нутч-фільтрі з відокремленням фільтрату – сульфату кадмію та сульфату свинцю в осаді, який поміщають в реактор для суміщення з насиченим розчином карбонату натрію з осадженням у ході реакції карбонату свинцю. Карбонат свинцю піддають сушінню в сушарці і прожарюванню у термокамері з отриманням оксиду свинцю, який відновлюють у печі до металевого свинцю. У свою чергу утворений після сульфатації фільтрат сульфату кадмію подають до ємності, в яку через дозатор спрямовується концентрований розчин гідроксиду натрію. Утворену внаслідок хімічної реакції суміш відправляють на фільтрування з відокремленням осаду гідроксиду кадмію, котрий висушують у сушарці, прожарюють у термокамері та прокалюють у печі до відновлення кадмію у металевому стані.

UA 149047 U



Корисна модель належить до галузі електротехніки та промислової екології, зокрема стосується технологічних прийомів переробки джерел струму – нікель-цинкових акумуляторів, з отриманням після переробки сукупності мас кольорових металів, полімерних матеріалів та хімічних речовин, придатних до подальшого використання.

5 Відомий спосіб переробки відпрацьованих акумуляторних батарей (патент РФ № 2573650) шляхом їх подрібнення при температурі 40-50 °С і подальшого сортування з метою вилучення корисних компонентів. Процес подрібнення проходить поетапно: після сортування батареї піддають попередньому і остаточному подрібненню, магнітній сепарації, просіюванню. При неможливості отримати досить чисті компоненти масу частинок піддають переплавці.

10 Недоліками даного способу є високий ступінь втрат немагнітних компонентів акумуляторних батарей, особливо при подальшому використанні методу переплавлення.

Відомий спосіб (а. с. 74728, СРСР, МПК В21В26/01) переробки непридатних свинцевих пластин, що включає виплавлення металу решіток, подрібнення сульфатно-оксидної фракції, завантаження порошкоподібної фракції в катодний простір електролізера, проведення електролізу, вилучення губчастого свинцю, його брикетування і переплавлення.

15 Недоліком даного способу є значна трудомісткість процесу переробки.

Відомий спосіб підготовки брухту свинцевих акумуляторів (Купряков Ю.П. Виробництво важких кольорових металів із брухту і відходів. – Харків: "Основа", 1992. – С. 118-128) до металургійного переділу шляхом оброблення акумуляторів за допомогою двостадійного подрібнення в одновалковій і молотковій дробарках, мокрому ситового просівання на віброгрохоті з отриманням підрешетного окисно-сульфатного металевого концентрату і надрешетного продукту, що містить шматки моноблоків і сепараторів (органіку). Надрешетний продукт надходить надалі на сортування у важкосередовищній суспензії. Свинець, що осів, після промивання і сушіння направляють на переплав, а органіку, що спливла, – на акумуляторні заводи для повторного використання.

25 Недоліком цього способу є неглибокий ступінь переробки відпрацьованих акумуляторів з недостатнім рівнем видобутку металевих компонентів, полімерних матеріалів та хімічних речовин, придатних до повторного використання.

Відомий інший спосіб переробки відпрацьованих акумуляторних батарей (а. с. СРСР № 120236) з відновленням активної маси залізо-нікелевих акумуляторів, що включає їх промивання, сушіння, подрібнення з відмиванням та сушінням продукту подрібнення. Для утилізації компонентів батарей використовують різні хімічні реагенти, гідрометалургійну переробку.

30 Недоліками способу є високий ступінь втрат при кислотно-лужній обробці акумуляторних батарей, особливо при використанні методу флотації.

Аналогом для заявленого способу є спосіб вилучення нікелю з відпрацьованих лужних акумуляторів ламельної конструкції (патент РФ № 2345449 МПК Н01М10/54), який дозволяє отримувати нікель, після попереднього механічного подрібнення, шляхом вилучення і фракціонування нікелевмісної маси внаслідок термічної обробки.

40 Недоліками аналога є недостатньо повне вилучення корисних компонентів лужних акумуляторів, наявність значних відходів, періодичність протікання процесу.

Виконаний заявником аналіз рівня техніки, в який включається пошук за патентними, науково-технічними та іншими видами джерел інформації, які містять відомості про аналоги заявленого технічного рішення корисної моделі, дозволив встановити, що заявник не виявив аналог, який характеризувався би ознаками, ідентичним істотним ознакам технічного рішення.

45 Визначення із переліку виявлених аналогів найбільш близького до істотних ознак корисної моделі дало можливість виявити сукупність суттєвих ознак корисної моделі та окреслити множину істотних, по відношенню до передбаченого результату, відповідних відмінних ознак в заявленому рішенні, які виявлено в формулі корисної моделі.

50 В основу корисної моделі поставлена задача розробки технології переробки відпрацьованих свинцево-кадмієвих гальванічних елементів, яка б поглиблювала ступінь переробки з максимізацією відокремлення похідних продуктів переробки при дотриманні умов екологічної безпечності та принципів енерго- та ресурсозбереження.

55 Поставлена задача вирішується тим, що здійснюється попереднє подрібнення відпрацьованих гальванічних елементів з відокремленням металовмісної маси від пластикових елементів, при цьому металовмісна маса розчиняється у сірчаній кислоті з отриманням сульфатів металів з наступною фільтрацією на нутч-фільтрі з відокремленням фільтрату – сульфат кадмію та сульфату свинцю в осаді, який поміщається в реактор для суміщення з насиченим розчином карбонату натрію з осадження у ході реакції карбонату свинцю, який піддається сушінню в сушарці і прожарюванню у термокамері з одержанням оксиду свинцю,

60

який відновлюють у печі до металевого свинцю, у свою чергу утворений після сульфування фільтрат сульфату кадмію подається до ємності, в яку через дозатор спрямовується концентрований розчин гідроксиду натрію, утворена внаслідок хімічної реакції суміш відправляється на фільтрат з відокремленням осаду гідроксиду кадмію, що висушуються у сушарці, прожарюють у термокамері та прокалюють у печі до відновлення кадмію у металевий стан.

В основу запропонованої технології переробки відпрацьованих свинцево-кадмієвих гальванічних елементів покладена реагентна утилізація. Спосіб складається з технічної та хімічної переробки. Технічна переробка вдає із себе операцію подрібнення, відокремлення пластикових елементів корпусу акумуляторів, шляхом їхнього спливання у водному середовищі, від металовмісної внутрішньої частини акумулятора після механічного подрібнення акумуляторів з утворенням металопластмасового брухту. Хімічна переробка полягає в додаванні в об'єм з активної маси та свинцево-кадмієвих компонентів сульфатної кислоти, що призводить до утворення концентрованих розчинів сульфатів кадмію, свинцю зі виділенням водню та кисню, які теж збирають.

Сульфат свинцю у вигляді осаду піддається обробці розчином карбонату кальцію з осадженням свинцю у вигляді його карбонату, який висушують та прожарюють з утворенням оксиду свинцю, з якого воднем відновлюються вільний свинець, у свою чергу утворений після сульфування фільтрат – сульфат кадмію – суміщають з гідроксидом натрію з осадженням унаслідок хімічної реакції гідроксиду кадмію, який піддається термічній обробці з отриманням оксиду кадмію, з якого із залученням водню відновлюється вільний кадмій.

Розглянемо приклад здійснення запропонованої технології.

На кресленні представлена технологічна схема даної технології.

Відпрацьовані свинцево-кадмієві гальванічні елементи з бункера 1 потрапляють на вальцюву дробарку 2, а подрібнений матеріал – у бункер 3 і далі на конвеєр 4 і завантажувальний бункер 5 з дозатором. В реактор 6, обладнаний механічною мішалкою з електроприводом, потрапляє подрібнений матеріал з бункера 5 і сульфатна кислота з ємності 7 через дозатор 8.

Кадмій і оксид свинцю (IV) розчиняються у сірчаній кислоті з відновленням свинцю (IV) у свинець (II). Надлишок водню через каплевідбійник 9 і холодильник 10 надходить до газозбірника 11.

Насос подає пульпу з реактора 6 на нутч-фільтр 12, котрий безперервно розділяє пульпу на осад і фільтрат. Осад сульфату свинцю (II) після фільтра 12 подає шнек 13 у реактор 14. Для перетворення сульфату свинцю (II) у карбонат свинцю (II) у реактор надходить насичений розчин карбонату натрію з ємності 15 через дозатор 16. Пульпа з реактора 14 надходить на нутч-фільтр 17, котрий її безперервно розділяє на осад і фільтрат.

Осад карбонату свинцю після фільтра 17 піддається сушінню в сушарці 18 і прожарюванню у термокамері 19 з отриманням оксиду свинцю (IV) і оксиду вуглецю (IV), котрий надходить на склад. Оксид свинцю відновлюють у печі 20 до металевого свинцю, котрий надходить на склад, а водяна пара утворює конденсат.

Після фільтра 17 розчин сульфату натрію упарюють у випарці 21 і сушать у сушарці 22, після чого сульфат натрію у вигляді кристалогідрату подають на склад. Фільтрат (розчин сульфату кадмію) після фільтра подають у реактор 23.

Для перетворення сульфату кадмію на гідроксид кадмію у реактор подають концентрований розчин гідроксиду натрію з ємності 24 через дозатор 25, а суміш осаду гідроксиду кадмію і розчину сульфату натрію, що утворилася, надходить на фільтр 26. Фільтрат (розчин сульфату натрію) після фільтра 26 подають у випарку 30, потім термокамеру 31 і далі на склад у вигляді кристалогідрату.

Після фільтра 26 осад гідроксиду кадмію подають у сушарку 27 і термокамеру 28 для отримання сухого гідроксиду кадмію, котрий прокалюють і відновлюють у печі 29 до металевого стану і далі відправляють на склад, а водяна пара утворює конденсат. Об'єднані конденсати водяної пари використовують для приготування розчинів реагентів, котрі потрібні технологічному процесу.

Пропонована технологія і апаратно-технологічна схема реагентної переробки відпрацьованих свинцево-кадмієвих гальванічних елементів є екологічно безпечною, заощаджує енергетичні і матеріальні ресурси, характеризуються відсутністю відходів.

Продукти переробки відпрацьованих свинцево-кадмієвих гальванічних елементів є цінною сировиною для вторинного життєвого циклу створення свинцево-кадмієвих акумуляторів або для інших галузей промисловості.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Технологія переробки відпрацьованих свинцево-кадмієвих гальванічних елементів, згідно з якою здійснюють попереднє подрібнення відпрацьованих гальванічних елементів з відокремленням металовмісної маси від пластикових елементів, яка **відрізняється** тим, що металовмісну масу розчиняють у сірчаній кислоті з отриманням сульфатів металів з наступною фільтрацією на нутч-фільтрі з відокремленням фільтрату – сульфату кадмію та сульфату свинцю в осаді, який поміщають в реактор для суміщення з насиченим розчином карбонату натрію з осадженням у ході реакції карбонату свинцю, який піддають сушінню в сушарці і прожарюванню у термокамері з отриманням оксиду свинцю, який відновлюють у печі до металевого свинцю, у свою чергу утворений після сульфатації фільтрат сульфату кадмію подають до ємності, в яку через дозатор спрямовується концентрований розчин гідроксиду натрію, утворену внаслідок хімічної реакції суміш відправляють на фільтрування з відокремленням осаду гідроксиду кадмію, котрий висушують у сушарці, прожарюють у термокамері та прокалюють у печі до відновлення кадмію у металевому стані.

