

Корисна модель належить галузі електротехніки та промислової екології, зокрема до способів та методів переробки лужних акумуляторів електричної енергії, що відпрацювали свій експлуатаційний ресурс та нівелювали свої робочі характеристики, з отриманням після переробки сукупності мас кольорових металів, полімерних матеріалів та хімічних речовин, придатних до подальшого використання.

Відомий спосіб [А.с 74728, СРСР, МПК 21В 26/01] переробки непридатних свинцевих пластин, що включає виплавлення металу решіток, подрібнення сульфатно-оксидної фракції, завантаження порошкоподібної фракції в катодного простір електролізера, проведення електролізу, витяжку губчастого свинцю, його брикетування і переплавку.

Недоліком даного способу є значна трудомісткість процесу переробки.

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 піддаються попередньому і остаточному подрібненню, магнітній сепарації, просіюванню. При неможливості отримати досить чисті компоненти масу частинок піддають переплавці.

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

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.

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

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 дроблення в одновалковій і молотковій дробарках, мокрого ситового просівання на віброгрохоті з одержанням підрешітного окисно-сульфатного металевого концентрату і надрешітного продукту, що містить шматки моноблоків і сепараторів (органіку). Надрешітний 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.

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

Аналогом для заявленого способу є спосіб вилучення нікелю з відпрацьованих лужних акумуляторів ламельної конструкції за патентом РФ № 2345449 МПК Н01М 10/54, який дозволяє одержувати нікель, після попереднього механічного подрібнення, шляхом вилучення і фракціонування нікелевмісної маси внаслідок термічної обробки.

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 по патентних, науково-технічних та інших видів джерел інформації, які містять відомості про аналоги заявленої корисної моделі, дозволив встановити, що заявник не виявив аналога, який характеризувався би ознаками, ідентичним істотним ознакам корисної моделі.

Визначення із переліку виявлених аналогів найближчого аналога, як найбільш близького до істотних ознак корисної моделі, дало можливість виявити сукупність суттєвих ознак корисної моделі та окреслити множину істотних, відносно до передбаченого результату, відповідних відмінних ознак в заявленій корисній моделі, які виявлено у формулі корисної моделі.

Задачею корисної моделі є розробка способу переробки відпрацьованих лужних акумуляторів, який би поглиблював ступінь переробки з максимізацією виокремленням похідних продуктів переробки при дотриманні умов екологічної безпечності та дотриманні принципів енерго- та ресурсозбереження.

Поставлена задача вирішується тим, що після механічного подрібнення металево-пластикової маси відпрацьованих акумуляторів подрібнену металовмісну масу розчиняють у сірчаній кислоті з наступною нейтралізацією лугом, попереднім відбиранням сульфату натрію, декантацією осаду гідроокису нікелю та виокремленням фільтрату метацинкової кислоти з наступним сушінням готових продуктів.

В основу запропонованого способу утилізації лужних акумуляторів покладена реагентна утилізація. Спосіб складається з технічної та хімічної переробок. Технічна переробка включає в себе операцію поділу подрібненого пластмасового корпусу шляхом спливання у водному середовищі деталей, металевих струмовідводів від металомісткості внутрішньої частини акумулятора механічним способом шляхом дроблення з утворенням металопластмасового брухту, з якого далі методом водного декантування (осідання) відокремлюються метали, які надходять на переробку, тобто

відбувається сепарація (поділ) пластмасового і металевого брухту. Хімічна переробка полягає в додаванні лужного електроліту і в розчиненні металомісткості частини (активної маси, залишків металевих решіток) в сірчаній кислоті, що приводить до утворення концентрованих розчинів сульфатів нікелю та цинку. Використовуючи різну розчинність сульфатів нікелю та цинку, можна провести їх хімічний поділ, за рахунок поділу на дві фази - рідку, розчинну - двозаміщення солі метацинкової кислоти, і нерозчинну у вигляді твердого осаду гідроксиду нікелю, які можна розділити шляхом фільтрації, тобто зробити декантацію (відділення) осаду гідроксиду нікелю. При взаємодії з сірчаною кислотою відбувається виділення водню, який теж може бути зібраний.

Розглянемо приклад здійснення запропонованого способу. На кресленні представлена технологічна схема переробки лужних акумуляторів.

Активну масу, нікель і цинк завантажують в живильник 1, звідки вони надходять у валкову дробарку 2, і потім в бункер 3. Конвеєр 4 подає диспергований матеріал в дозатор 5, звідки він порціями надходить в реактор 6. Сірчана кислота з ємності 7 через дозатор 8 також надходить в реактор 6, де відбувається хімічна реакція між компонентами з утворенням сульфатів цинку, нікелю і виділенням водню.

Утворений водень через каплевідбійники 9 і зворотний холодильник 10 збирають в газгольдері 11.3 реактора 6, розчин самопливом подається в ємність 12 і через дозатор 13 в реактор 14. У реактор також надходить порціями луг (гідроксид натрію) з ємності 15 через дозатор 16. Нейтралізований розчин, який містить гідроксиди нікелю, цинку і сульфат натрію, з реактора 14 подають на барабанний фільтр 17. Фільтрат (розчин сульфату натрію) після розпарювання в апараті 18 і сушіння в апараті 19 надходить у вигляді готового продукту на склад. Осад (гідроксиди нікелю та цинку) шнеком 20 подають в реактор 21. Сюди ж подають луг (гідроксид натрію) з ємності 22 через дозатор 23.

Утворені продукти реакції з реактора 21 випускають на барабанний фільтр 24. Осад з фільтра (гідроксид нікелю) після розпарювання в апараті 25 і сушіння в апараті 26 надходить у вигляді готового продукту на склад.

Фільтрат (натрієва сіль метацинкової кислоти) подають на випарювання в апарат 27 і сушіння в апарат 28, після чого готовий продукт надходить на склад.

Таким чином, використання запропонованого способу переробки дозволяє виділяти з відпрацьованих лужних акумуляторів вартісні компоненти: цінні метали (солі металів), сульфат натрію, конденсат води, водень.

Спосіб переробки відпрацьованих лужних акумуляторів за запропованою схемою пройшов лабораторні та пілотні випробування, які підтвердили його ефективність і здатність переробляти відпрацьовані акумулятори з дотриманням принципів безвідходної технології, енерго- і ресурсозбереження.

