

Данное изобретение относится к количественному анализу, в частности, но не исключительно, к определению содержания золота и/или металлов платиновой группы в пробе руды.

На практике обычно принято в операциях разведки и разработки месторождений золота или платины анализировать руду с целью определения количества присутствия золота или металлов платиновой группы (платины, палладия, родия, осмия, иридия и рутения).

Обычный процесс анализа известен как «сухая проба». Процесс включает взвешивание пробы измельченной руды и смешивание ее с флюсом, несущим оксид свинца, или с никелевым флюсом. Затем смесь помещают в тигель и нагревают до повышенной температуры, обычно около 1100-1250°C в течение около 60-90 мин.

Во время этого процесса смесь расплавляется, оксид свинца восстанавливается в металлический свинец или образуется сульфид никеля, и свинец или сульфид никеля собирает (улавливает) металлы платиновой группы и/или золота вследствие их химического свойства.

Расплавленный шлак и улавливающий материал заливают в форму и оставляют для охлаждения. Свинец и сульфид никеля осаждаются на дно формы. После охлаждения формы свинец и никель свинца отделяют от шлака с использованием механических технологий. Процедура требует больших затрат труда. После отделения улавливающего материала от шлака, его помещают в пробирную чашку, предварительно нагретую до 1000-1300°C для обеспечения абсорбции свинца купелированием. В результате получают крохотную гранулу, оставшуюся на дне чашки. Затем можно определить содержание металлов платиновой группы и золота в грануле с использованием различных технологий анализа.

Кроме описанного выше процесса, занимающего много времени, было установлено, что во время загрузки и удаления реакционных сосудов или тиглей из печи для выполнения сухой пробы происходит значительная потеря энергии, что приводит к дополнительному замедлению процесса анализа.

Что касается флюсов, используемых в процессах сухой пробы, то обычные компоненты флюсов включают буру (гидратный борат натрия), карбонат натрия, свинцовый глет (моноксид свинца), диоксид кремния, уголь, плавиковый шпат, сурик (Pb_3O_4), нитрат калия и железо.

Целью данного изобретения является создание нового способа накопления металлов в пробе минералов в процессе количественного анализа, а также устройства для осуществления такого способа.

Сущность изобретения

Способ количественного анализа пробы минерала для определения концентрации выбранных металлов в пробе, содержит стадии

приготовления пробы измельченного минерала;

смешивания этой пробы с флюсом, который образует улавливающий материал во время его плавления;

помещения смеси в реакционный сосуд и предварительного нагрева реакционного сосуда до температуры, которая приблизительно равна температуре плавления флюса, за счет чего смесь переходит в расплавленное состояние с образованием шлака и обеспечением захвата металла, подлежащего анализу, улавливающим материалом; и

отделения шлака от улавливающего материала.

Согласно изобретению улавливающий материал приводят в контакт с кислородом или образующим кислород материалом для окисления улавливающего материала или части его перед или после плавления смеси для уменьшения объема этого материала перед или после отделения улавливающего материала от шлака.

Таким образом, в этом способе повторно окисленный улавливающий материал снова захватывается шлаком флюса. Этот способ можно применять для обычных процессов анализа, в которых реакционный сосуд предварительно не нагревают.

Возможно улавливающий материал окислять посредством подачи кислорода или создающего кислород материала в реакционный сосуд. Кислород предпочтительно вводят в улавливающий материал с помощью копы или т.п.

В другом варианте используют реакционный сосуд, который снабжен выходом на нижнем уровне, и кислород вводят в реакционный сосуд через выход на нижнем уровне для повторного окисления улавливающего материала. После этого улавливающий материал можно сливать через расположенный на нижнем уровне выход для дальнейшего анализа.

Кроме того, согласно этому аспекту изобретения способ может включать стадию введения в реакционный сосуд отдельного улавливателя для подлежащего анализу материала, такого как серебро или золото.

В качестве альтернативного решения, способ, согласно изобретению, может включать стадию отделения улавливающего материала от шлака, образованного во время процесса плавления, и последующего приведения улавливающего материала в контакт с кислородом или с образующим кислород материалом для окисления улавливающего материала или его части. В этом варианте выполнения поток кислорода предпочтительно вдувают на или в улавливающий материал с целью окисления. Таким образом, в случаях, когда улавливающий материал содержит свинец, этот свинец окисляется в оксид свинца, который удаляется путем испарения. Улавливающий материал, такой как серебро, которое не способно к легкому

окислению, остается для целей анализа.

В еще одном варианте кислород может быть введен в разделительный сосуд от источника через коллектор, который герметично охватывает разделительный сосуд ниже его выпускного канала.

В этом варианте способ предпочтительно содержит стадию отсоединения коллектора от разделительного сосуда для обеспечения слива улавливающего материала в этот коллектор. Таким образом, давление в коллекторе служит для закрывания выпускного канала до отсоединения коллектора от разделительного сосуда.

После выгрузки улавливающего материала в коллектор материал плавят и образуют гранулу и затем эту гранулу помещают на подходящее транспортирующее средство для дальнейшей обработки.

В объем данного изобретения входит также устройство, пригодное для использования в указанном выше способе, содержащее реакционный или разделительный сосуд, имеющий расположенный на нижнем уровне выпускной канал, и коллектор под выпускным каналом, а также копые, проходящее в сосуд, для ввода кислорода в сосуд.

Коллектор выполнен с возможностью герметичного охвата разделительного сосуда и имеет вход для пропускания кислорода/газа через внутреннее пространство коллектора.

В предпочтительном варианте передний конец копыя выполнен в форме пробки для выпускного отверстия сосуда и установлено с возможностью продольного перемещения в направлении к и от отверстия для закрывания или открывания этого отверстия.

Разделительный сосуд предпочтительно содержит направленную вниз трубчатую конструкцию, выступающую из выпускного канала, к которой герметично прижимается коллектор.

Отделение улавливающего материала от шлака осуществляют за счет обеспечения улавливающего материала, который имеет большую плотность и/или меньшую вязкость, чем шлак, и при использовании разделительного сосуда, который снабжен выпускным каналом, и выпуска улавливающего материала через этот выпускной канал, при этом размеры выпускного канала таковы, что улавливающий материал проходит через него, в то время как шлак задерживается у канала. Выпускной канал предпочтительно расположен в нижней части сосуда.

Разделительный сосуд, указанный выше, в одном из вариантов выполнения имеет преимущественно коническую форму в разрезе, при этом выпускной канал расположен внизу вершины конуса. Когда улавливающий материал является свинцом, то выпускной канал может быть, например, круглого сечения с диаметром от 0,5 до 2,0 мм, предпочтительно около 1,0 мм.

Кроме того, стадию отделения улавливающего материала от шлака можно осуществлять при использовании разделительного сосуда, который имеет внутреннюю вогнутость, заканчивающуюся в нижней части для приема улавливающего материала, и который имеет выпускной канал, расположенный на расстоянии от этой нижней части, при этом реакционный и разделительный сосуд поворачивают в поперечном направлении, так что улавливающий материал в самой нижней части течет к зоне выпускного канала, и его выпускают через выпускной канал. Как указывалось выше, размеры выпускного канала таковы, что улавливающий материал может проходить через него, в то время как шлак задерживается.

Таким образом, сосуд имеет нижнюю часть для приема улавливающего материала и выпускной канал, расположенный на расстоянии от этой нижней части, при этом выпускной канал выполнен так, что улавливающий материал способен проходить через него, в то время как шлак задерживается, и вогнутость в зоне выпускного канала обеспечивает прием улавливающего материала, когда реакционный и разделительный сосуд поворачивается под углом для обеспечения протекания улавливающего материала в зону выпускного канала.

Флюс, подходящий для использования в способе сухой пробы, согласно изобретению, содержит улавливающий материал, способный соединяться с материалом в пробе минерала, подлежащим сбору, и гидроксид калия. Для большинства применений флюс содержит между 5 и 60 мас.%, предпочтительно 7,5 мас.% гидроксида калия.

Кроме того, флюс содержит одно или более дополнительных соединений, выбранных из группы соединений щелочно-земельных металлов. Эти соединения щелочно-земельных металлов предпочтительно являются гидроксидами. При этом флюс может содержать между 5 и 60 мас.%, предпочтительно 7,5 мас.% гидроксида кальция.

Кроме того, флюс может содержать одно или более дополнительных соединений из группы щелочных металлов, предпочтительно гидроксидов. Например, флюс может содержать между 10 и 19 мас.% гидроксида натрия.

Краткое описание чертежей

Ниже приводится подробное описание некоторых вариантов выполнения, исключительно в качестве примеров, со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых

фиг. 1 - изображает схему стадий способа количественного анализа, согласно изобретению;

фиг. 2-3 - разрезы реакционного и разделительного сосуда, который используется в способе, согласно изобретению, иллюстрирующие различные стадии этого способа;

фиг. 4 и 5 - разрезы второго варианта реакционного и разделительного сосуда, который используется в способе количественного анализа, согласно изобретению, иллюстрирующие различные стадии этого

способа;

фиг. 6 и 7 - разрезы третьего варианта реакционного и разделительного сосуда, который используется в способе количественного анализа, согласно изобретению, иллюстрирующие различные стадии этого способа;

фиг. 8 и 9 - разрезы четвертого варианта реакционного и разделительного сосуда, который используется в способе количественного анализа, согласно изобретению, иллюстрирующие различные стадии этого способа.

Описание чертежей и примеров выполнения изобретения

Способ количественного анализа, согласно изобретению, содержит стадии, показанные на фиг. 1. Эти стадии содержат стадию подготовки пробы минерала, обозначенную позицией 10, обычно в виде сухого порошка, и стадию 11 смешивания заданной массы такой пробы с заданным количеством подходящего известного флюса, который содержит оксид свинца, никель или другие материалы, способные образовывать улавливающий материал для металла минерала, подлежащего анализу. Способ, согласно изобретению, предназначен, в частности, но не исключительно, для количественного анализа золота или металлов платиновой группы.

Затем подготовленную указанным образом смесь помещают на стадии 13 в реакционный сосуд. Признаком данного изобретения является предпочтительный подогрев на стадии 12 реакционного сосуда до температуры в диапазоне температуры плавления смеси в подходящей печи или т.п. Эта печь может быть, например, газовой, электрической или индукционной печью. После помещения смеси в реакционный сосуд, к этому сосуду подводят дополнительную тепловую энергию на стадии 14 для поддержания его температуры на уровне температуры плавления смеси.

После расплавления смеси на стадии 15 получают улавливающий материал, такой как свинец или сульфид никеля, который собирает золото и металлы платиновой группы за счет химического сродства. Затем улавливающий материал можно отделить от шлака указанным ниже образом для анализа.

Согласно изобретению, предусмотрено уменьшение улавливающего материала в объеме на стадии 16 и при необходимости концентрация с помощью дополнительного улавливающего материала на стадии 17 для облегчения процесса анализа. Это уменьшение в объеме показано на фиг. 2 и содержит стадию ввода кислорода 23 в улавливающий материал 24, например, с помощью копы 21, которое опущено в реакционный сосуд, обозначенный на фиг. 2 позицией 19. Таким образом, кислород 23 реагирует с улавливающим материалом - свинцом 24 или другим улавливающим материалом, способным к окислению, и окисляет свинец в оксид свинца, который снова захватывается шлаком 25. С помощью этого способа можно оставить небольшое количество материала 24, например, свинца для анализа на стадии 18, или же сконцентрировать в дополнительном улавливающем материале, таком как серебро или золото, который лучше поддается анализу, например, с помощью искровой спектрометрии. Таким образом, изобретение предусматривает возможность добавления отдельного дополнительного улавливающего материала в смесь до плавления или после него.

В качестве альтернативного решения к использованию копы 21, расплавленный улавливающий материал 24 можно сначала отделить от расплавленного шлака 25 и поместить в расплавленном виде в пробирную чашку, и на этой стадии привести в контакт с богатым источником кислорода, за счет чего улавливающий материал 24 окисляется или частично окисляется. Как указывалось выше, улавливающий материал 24 может содержать свинец, который легко окисляется в таких условиях, вместе с серебром в качестве дополнительного улавливающего материала, которое не так легко окисляется. Таким образом, во время процесса окисления серебро остается для образования гранулы, которая содержит подлежащий анализу металл. Таковую гранулу можно подвергать анализу, в частности, хроматографическому анализу выделяемых газов. Таким образом, этот источник кислорода может быть снова, например, копьем 21, используемым для дутья кислорода на или в улавливающий материал 24, или же, в качестве альтернативного решения, в улавливающий материал 24 можно вводить образующую кислород соль.

В качестве альтернативного решения, как показано на фиг. 9, кислород можно вводить через расположенный на нижнем уровне выход 20 реакционного сосуда 19 через коллекторный сосуд 131 и трубчатое удлинение 121 реакционного сосуда 19.

Способ, согласно изобретению, включает также стадию отделения расплавленного улавливающего/дополнительного улавливающего материала 24 вместе с содержащимся в нем золотом или металлами платиновой группы от расплавленного шлака 25.

Пример 1 разделительного сосуда.

В одном варианте способ осуществляют с использованием разделительного сосуда 19, показанного на фиг. 2 и 3.

Сосуд 19 имеет в целом конический профиль с вершиной 19а конуса, направленной вниз. Коаксиально сосуду 19 внизу у вершины 19а конуса расположен выпускной канал 20, выполненный с возможностью слива улавливающего материала 24 из сосуда 19 в подходящий сосуд или форму 26 (см. фиг. 3). Изобретение предусматривает, что улавливающий материал 24 имеет более высокую плотность и/или меньшую вязкость, чем расплавленный шлак 25, а размеры выпускного канала 20 таковы, что только улавливающий материал 24 способен протекать через канал 20. Таким образом, в случае использования

свинца, свинец может легко вытекать через выпускной канал 20, в то время как расплавленный шлак 25 задерживается у выпускного канала 20 и не способен проходить через него вследствие низкой плотности и вязкости, как показано на фиг. 3. Было установлено, что подходит выпускной канал 20 в основном круглого поперечного сечения с диаметром между 0,5 и 2,0 мм, предпочтительно около 1,0 мм.

Понятно, что размер отверстия может быть выполнен с возможностью регулирования в соответствии с требованиями, например посредством предусмотрения клапана (не изображен) или пробки для этого выпускного канала 20. Одна такая система показана на фиг. 2, на которой кислородное копьё 21 заканчивается пробкой 22, которая установлена с возможностью перемещения между положением, в котором она прилегает к нижнему концу вершины 19а сосуда 19 для герметизации выпускного канала 20, и положением, в котором пробка 22 удалена от вершины 19а сосуда 19 для открывания выпускного канала 20. С помощью такой системы разделительный сосуд 19 можно использовать также в качестве реакционного сосуда посредством закрывания выпускного канала 20, пока не будет необходимо разделять улавливающий материал 24 и шлак 25. Таким образом, во время стадии 15 плавления смеси и стадии 16 (см. фиг. 1) окисления улавливающего материала пробка 22 находится в закрытом положении. Затем ее открывают для осуществления разделения улавливающего материала 24 и шлака 25 указанным выше образом.

Пример 2 разделительного сосуда.

В этом примере, показанном на фиг. 4-7, реакционный и разделительный сосуд 29 содержит корпус, который образует внутреннюю вогнутость 32, которая включает самую нижнюю часть 32а для приема улавливающего материала 24 во время процедуры анализа. Таким образом, во время процесса плавления смеси из материала флюса и пробы минерала образуется улавливающий материал 24 в виде свинца или сульфида никеля, или серебра или т.п. и служит для захвата золота и металлов платиновой группы, присутствующих в пробе минерала. Улавливающий материал 24, имеющий большую плотность, оседает в самой нижней зоне реакционного и разделительного сосуда, в то время как шлак 25, который включает пустую породу, покрывает улавливающий материал 24. Как указывалось выше, в улавливающий материал 24 можно вводить кислород для окисления всего или части материала, который затем снова поглощается шлаком 25.

Реакционный и разделительный сосуд 29 характеризуется тем, что предусмотрен выпускной канал 20, который расположен за пределами самой низкой зоны 32а вогнутости 32, которая принимает улавливающий материал 24. В показанных системах выпускной канал 20 расположен в боковой стенке сосуда 29, однако изобретение не ограничивается этим положением и существуют также другие рабочие положения.

Признаком изобретения является то, что улавливающий материал 24, или его остаток после окисления, отделяют от шлака 25 посредством поворота реакционного и разделительного сосуда 29 в поперечном направлении, так что улавливающий материал 24 течет в зону выпускного канала 20 и принимается вогнутой зоной 30 вблизи выпускного канала. Из зоны 30 вблизи выпускного канала улавливающий материал 24 за счет более высокой плотности и/или меньшей вязкости можно выпустить через выпускной канал 20, в то время как шлак 25 задерживается и не может протекать через канал 20. Как указывалось выше, диаметр кругового выпускного канала 20 может быть между 0,5 и 2,0 мм, предпочтительно 1,0 мм.

Вблизи выпускного канала 20 предпочтительно имеется вогнутая зона 30, в которую протекает улавливающий материал 24 перед или во время выпуска через канал 20. При необходимости на внутренней поверхности сосуда 29 может быть предусмотрена канавка или канал для направления улавливающего материала из самой нижней части у вершины 32а сосуда 29 к выпускной вогнутой зоне 30.

В варианте выполнения, показанном на фиг. 4 и 5, сосуд 29 поворачивают приблизительно на 90° для приведения выпускного канала 20 в самое нижнее положение при повернутом сосуде 29 с целью слива из него улавливающего материала 24. В показанном варианте выполнения выпускной канал 20 расположен в боковой стенке сосуда 29, однако понятно, что это положение может при необходимости изменяться и может находиться, например, в крышке сосуда. Следует отметить, что положение выпускного канала 20 определяет угол поворота сосуда 29 для обеспечения протекания улавливающего материала 24 к этому выпускному каналу 20 с целью слива.

В варианте выполнения, показанном на фиг. 4 и 5, вогнутая зона 30 выпускного канала образована направленным наружу вздутием 29а боковой стенки сосуда 29.

В альтернативном варианте выполнения, показанном на фиг. 6 и 7, вогнутая зона 30 выпускного канала образована направленным внутрь срезом 29б внутренней стенки сосуда 29. В этом варианте выполнения сосуд необходимо поворачивать на угол, который больше 90°, для расположения сосуда 29 так, чтобы вогнутая зона 30 вблизи выпускного канала находилась в самой низкой точке. В этом положении шлак 25 или по меньшей мере часть его, вытекает из сосуда 29, как показано на фиг. 7, и его можно собирать отдельно. Таким образом, в этом варианте выполнения можно в этом положении сливать весь шлак 25, в то время как улавливающий материал 24 сливается через канал 20.

В обоих примерах выполнения, согласно фиг. 4 и 5 и фиг. 6 и 7, выпускной канал 20 может быть снабжен клапаном или закрывающим средством для избирательного слива улавливающего материала 24 из сосуда.

Пример 3 разделительного сосуда.

Как показано на фиг. 8 и 9, разделительное средство для использования в способе количественного анализа, согласно данному изобретению, содержит разделительный сосуд 19, который в целом имеет коническую форму и который заканчивается расположенным на нижнем уровне выпускным каналом 20. Ниже выпускного канала 20 от разделительного сосуда 19 проходит вниз керамическая труба 121 небольшой длины.

Кроме того, устройство включает коллектор или коллекторную форму 131, которая расположена соосно под керамической трубой 121 и которая установлена с возможностью перемещения с помощью подъемного механизма 141, такого как гидравлический толкатель, из положения, удаленного от керамической трубы, как показано на фиг. 8, в положение, в котором она слегка охватывает керамическую трубу, как показано на фиг. 9. Кроме того, коллекторная форма 131 имеет в своей боковой стенке вход 15 для кислорода 161. Таким образом, в этом варианте выполнения можно вводить кислород 161 из не изображенного источника кислорода в разделительный сосуд 19 через внутреннее пространство коллекторной формы 131 и через выпускной канал 20 разделительного сосуда 19.

В способе анализа с использованием указанного выше устройства, смесь из размельченной пробы минерала и используемого для анализа флюса вводят в разделительный сосуд. Флюс включает, например, оксид свинца, который в процессе реакции образует шлак и свинец, при этом последний комбинируется с золотом и/или металлами платиновой группы вследствие химического средства. На этой стадии к разделительному сосуду и/или находящемуся в нем материалу подводят тепло. Как указывалось выше, разделительный сосуд можно также нагревать предварительно. На этой стадии коллекторная форма 131 находится в зацеплении с керамической трубой 121, кислород 161 подается и вводится в разделительный сосуд 19 через внутреннее пространство формы 131 и выпускной канал 20, в то время как расплавленные шлак и свинец добавляют в разделительный сосуд 19. По истечении достаточного времени подачу кислорода останавливают. На этой стадии улавливающий материал, такой как свинец, снова окисляется в сурик для поглощения расплавленным шлаком.

Однако давление в коллекторной форме 131 на этой стадии ограничивает выход материала через выпускной канал 20 разделительного сосуда 19. Следующая стадия процесса содержит отделение коллекторной формы 131 от разделительного сосуда 19 с помощью гидравлического толкателя 141, что приводит к сливу собранного материала 24 через выпускной канал 20 в коллекторную форму 131. Диаметр выпускного канала 20 таков, что относительно плотный и имеющий низкую вязкость собранный материал 24 проходит через канал 20, в то время как шлак 25 задерживается внутри сосуда 19. Коллекторная форма 131, которая относительно изолирована от тепла разделительного сосуда 19 керамической трубой 121, является относительно холодной, и собранный материал 24 быстро застывает в коллекторной форме 131 с образованием гранулы материала. После этого коллекторную форму 131 можно опрокидывать для выгрузки гранулы на подходящее конвейерное средство (не изображено) для дальнейшей обработки. На этой стадии можно также опрокидывать разделительный сосуд 19 для выгрузки оставшегося в сосуде 19 шлака 25, который можно сразу же использовать повторно.

Согласно другому аспекту, изобретение содержит создание нового флюса, который, как установлено, обеспечивает особенно короткое время реакции.

В одном примере выполнения флюс, согласно изобретению, подходящий для анализа руды золота и руды металлов платиновой группы, может иметь следующий состав, мас.%

| | |
|-------------------|-----|
| Гидроксид калия | 7,5 |
| Гидроксид кальция | 7,5 |
| Гидроксид натрия | 10 |
| Бура | 31 |
| Свинцовый глет | 30 |
| Карбонат натрия | 7,0 |
| Диоксид кремния | 6,5 |
| Уголь | 0,5 |

На практике указанный состав используют в количестве около 200 г для анализа руды золота или руды металлов платиновой группы. Для шахтных хвостов можно использовать флюс в количестве до 500 г.

Было установлено, что указанный выше состав приводит к сильному увеличению скорости плавления флюса во время анализа.

Кроме того, было установлено, что действие гидроксида калия дополнительно усиливается при добавлении гидроксида натрия. Было установлено, что создается синергетический эффект при использовании этих двух гидроксидов щелочных металлов.

Точный состав флюса изменяется в соответствии с типом руды, подлежащей анализу. Так, например, содержание гидроксида калия может изменяться между 5 и 60%, гидроксида кальция - между 5 и 60% и гидроксида натрия - между 10 и 19%. Дополнительно к этому, состав флюса может включать плавленый шпат, сурик, нитрат калия и железоз.

Для специалистов в данной области техники понятны преимущества различных аспектов изобретения. Стадии способа, согласно изобретению, легко поддаются механизации и компьютеризации. Понят-

но, что при этом увеличивается точность анализа и сильно сокращается время, необходимое для анализа.

Естественно, возможны различные изменения деталей изобретения без отхода от принципов, изложенных в последующей формуле изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ количественного анализа пробы минерала для определения концентрации выбранных металлов в пробе, содержащий стадии приготовления пробы измельченного минерала, смешивания пробы минерала с флюсом, который образует улавливающий материал во время его плавления, помещения смеси в реакционный сосуд, обеспечения плавления смеси, за счет чего смесь переходит в расплавленное состояние с образованием шлака и обеспечением захвата металла, подлежащего анализу, улавливающим материалом, отделения шлака от улавливающего материала, отличающийся тем, что улавливающий материал приводят в контакт с кислородом или образующим кислород материалом для окисления улавливающего материала или части его перед или после плавления смеси для уменьшения объема этого материала перед или после отделения улавливающего материала от шлака.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что улавливающий материал окисляют путем ввода кислорода или образующего кислород материала в реакционный сосуд после плавления смеси перед отделением улавливающего материала от шлака.

3. Способ по п.2, отличающийся тем, что кислород вводят в улавливающий материал с помощью копы или подобного устройства.

4. Способ по п.2, отличающийся тем, что кислород вводят в улавливающий материал через расположенное на нижнем уровне выпускное отверстие для слива этого материала из реакционного сосуда.

5. Способ по п.1, отличающийся тем, что кислород вводят в разделительный сосуд через расположенное на нижнем уровне выпускное отверстие для слива улавливающего материала из разделительного сосуда из источника кислорода через коллекторную форму, которая плотно охватывает разделительный сосуд ниже выпускного отверстия.

6. Способ по п.5, отличающийся тем, что включает стадию отделения коллекторной формы от разделительного сосуда после окисления улавливающего материала для обеспечения слива улавливающего материала в эту коллекторную форму через выпускное отверстие.

7. Способ по любому из пп.1-6, отличающийся тем, что включает стадию ввода дополнительного улавливающего материала, стойкого к окислению, в реакционный сосуд после или перед плавлением смеси и перед окислением улавливающего материала.

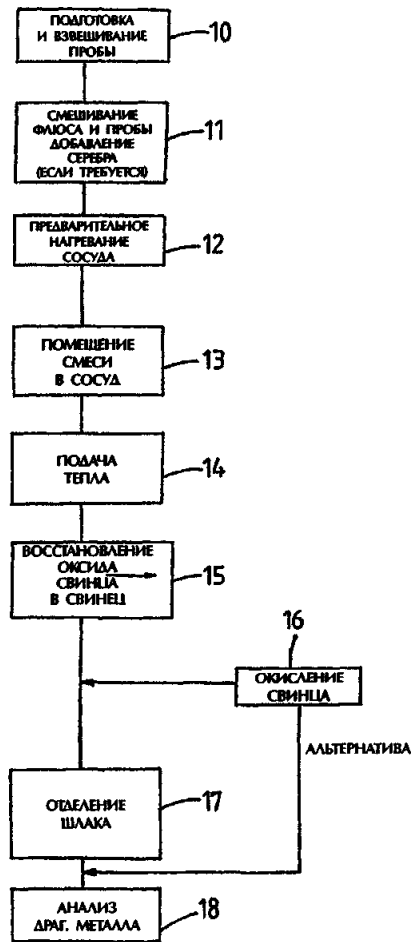
8. Способ по п.7, отличающийся тем, что дополнительный улавливающий материал является серебром или золотом.

9. Способ по п.1, отличающийся тем, что включает стадию отделения улавливающего материала от шлака, образованного во время плавления смеси, и приведения после этого улавливающего материала в контакт с кислородом или с образующим кислород материалом для окисления этого материала или его части для уменьшения объема улавливающего материала.

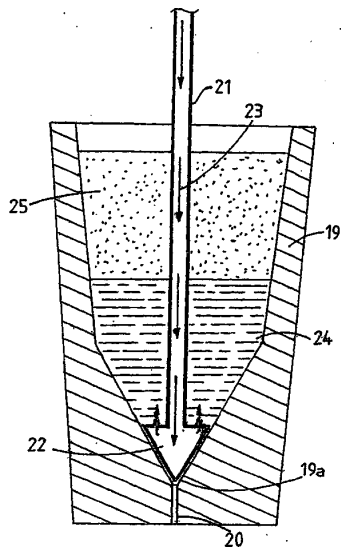
10. Способ по п.1, отличающийся тем, что поток газообразного кислорода вдувают на или в улавливающий материал с целью окисления.

11. Устройство, пригодное для использования в способе по любому из пп.1-3 или 7-10, отличающееся тем, что содержит реакционный или разделительный сосуд и копы, проходящее в сосуд, для ввода кислорода в сосуд.

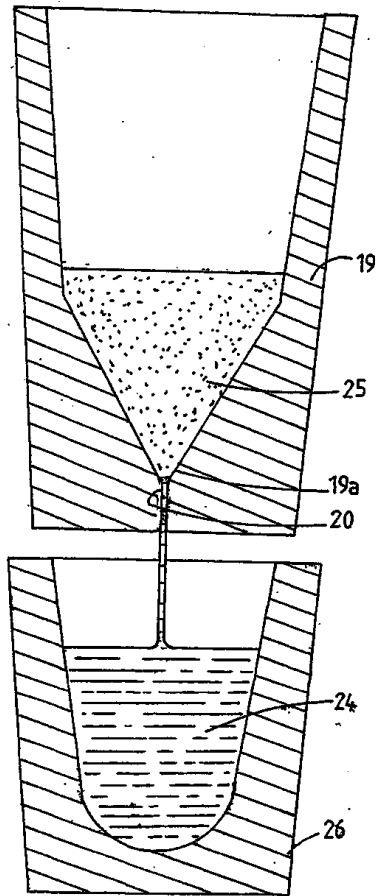
12. Устройство по п.11, отличающееся тем, что передний конец копы выполнен в форме пробки для выпускного отверстия сосуда и копы установлено с возможностью продольного перемещения в направлении к и от отверстия для закрывания и открывания этого отверстия.



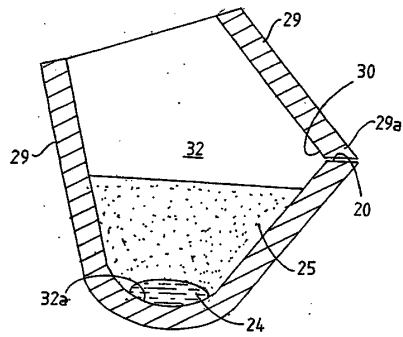
Фиг. 1



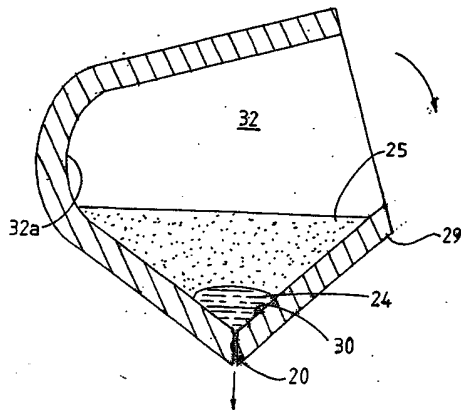
Фиг. 2



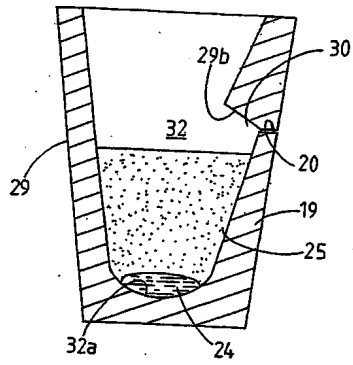
Фиг. 3



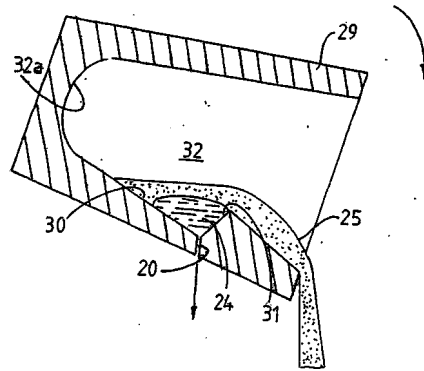
Фиг. 4



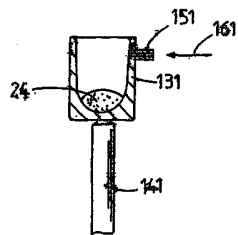
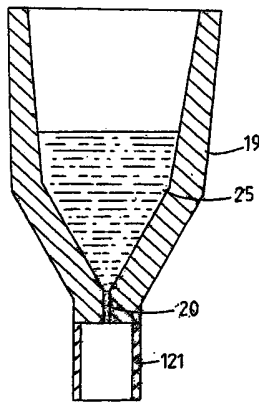
Фиг. 5



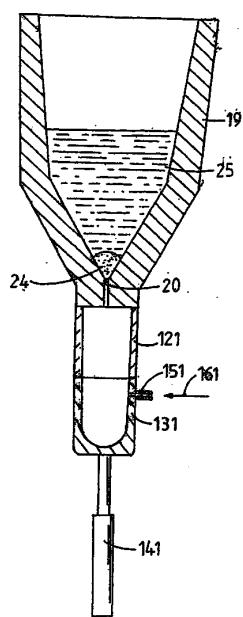
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9

