



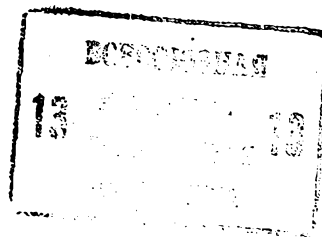
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1153823** **A**

4(51) C 01. D 3/08

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ



(21) 3398517/23-26
(22) 04.03.82
(31) 8104391
(32) 05.03.81
(33) Франция
(46) 30.04.85. Бюл. № 16
(72) Мишель Бишара, Мишель Бодю,
Жан-Пьер Коенсен, Мишель Мери
и Жан-Пьер Зиммерманн (Франция)
(71) Мин де Потасс д'Альсас С.А.
(Франция)
(53) 661.882.321(088.8)
(56) 1. Патент США № 3355218,
кл. 301-6, опублик. 1966.
2. Патент США № 3442553,
кл. 299-4, опублик. 1969 (прототип).

(54)(57) СПОСОБ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ХЛОРИДА
КАЛИЯ ИЗ КАРНАЛИТОВОЙ РУДЫ, вклю-
чающий разложение руды водным рас-
твором хлорида магния, насыщенным хло-
ридом натрия и хлоридом калия, о т-
л и ч а ю щ и й с я тем, что, с це-
лью упрощения способа и обеспечения
возможности осуществления его в ме-
сте залегания руды, разложение осу-
ществляют в присутствии ацетата жир-
ного амина в количестве 200-500 г/т
руды и агента, вызывающего выделение
газа в растворе, в качестве которого
берут перекись водорода в количестве
5,5-10,0 кг/т руды или смесь, содер-
жащую мочевины в количестве 6 кг/т ру-
ды, нитрит натрия в количестве
14 кг/т руды и 38%-ную соляную кис-
лоту в количестве 500 см³/т руды.

(19) **SU** (11) **1153823** **A**

Изобретение относится к обработке карналлитовых руд, более конкретно к способу извлечения из них хлорида калия.

Известен способ обработки карналлита в глубине шахты путем нагнетания в залежи маточного раствора для растворения карналлита без разложения. Полученный раствор подают наверх, концентрируют выпариванием для перекристаллизации карналлита. Далее осажженный карналлит обрабатывают водным раствором хлорида магния, насыщенным хлоридами натрия и калия, с выделением из раствора выпавшего в осадок "искусственного сильвинита" с последующим извлечением из него хлорида калия [1].

Недостаток способа заключается в значительном расходе рассола и, следовательно, в значительных затратах энергии, необходимых для выпаривания этого рассола и перекристаллизации карналлита.

Известен также способ извлечения хлорида калия из карналлитовой руды путем разложения карналлита на глубине водным раствором хлорида магния, насыщенным хлоридами натрия и калия, и извлечения непосредственно из образующихся полостей искусственного сильвинита [2].

В данном случае сильвинит откладывается на стенках и на дне полости и не поддается, за исключением отдельных мест, любым попыткам его растворить, или образовать суспензию, т.е. указанный способ позволяет извлекать только хлорид магния и хлорид калия, которые находятся в растворенном состоянии в растворяющем карналлит рассоле.

Хлорид калия, который извлекают таким способом, составляет только 15-20% от общего количества, содержащегося в обрабатываемой руде.

Данный способ позволяет значительно снизить расход растворяющего рассола, но достаточно сложен.

Цель изобретения - упрощение способа и обеспечение возможности осуществления его в месте залегания руды.

Указанная цель достигается тем, что согласно способу извлечения хлорида калия из карналлитовой руды, включающему разложение руды водным раствором хлорида магния, насыщенным хлоридом натрия и хлоридом калия, раз-

ложение осуществляют в присутствии ацетата жирного амина в количестве 200-500 г/т руды и агента, вызывающего выделение газа в растворе, в качестве которого берут перекись водорода в количестве 5,5-10,0 кг/т руды или смесь, содержащую мочевины в количестве 6 кг/т руды, нитрит натрия в количестве 14 кг/т руды и 38%-ную соляную кислоту в количестве 500 см³/т руды.

Предлагаемый способ можно использовать на любых установках, на которых карналлитовую руду разлагают рассолом с целью осаждения искусственного сильвинита. Этот способ позволяет одновременно осуществлять разложение карналлита и отделение сильвинита.

Установлено, что агент флотации закрепляется на затравочном кристалле хлорида калия, образующегося в процессе разложения карналлитовой руды. Таким образом, непосредственно получают затравочный кристалл хлорида калия, одновременно гидрофобный и азрофильный. Поэтому пузырьки газа, образующиеся в результате его выделения, предпочтительно закрепляются на хлориде калия, и они выводят хлорид калия вместе с хлоридом натрия на поверхность рассола в процессе разложения. Таким образом, осуществляется предварительная концентрация сильвинита в полости и, следовательно, сильвинит выходит на поверхность шахты уже обогащенным.

Агентом флотации для хлорида калия может быть любой известный агент флотации, пригодный для обработки флотацией сильвинита. Им может быть, например, жирный амин или смесь жирных аминов, содержащих 12-20 атомов углерода, или соль этих аминов, или смеси амина. Такой солью может быть, в частности, хлоргидрат или ацетат.

Добавкой, способной вызвать выделение газа в рассоле, может быть бикарбонат, азонитрил, производное N-нитрозо или перекись. В частности, можно использовать промышленный продукт, который не взаимодействует с составляющими руды, такой, как перекисное соединение, например, в форме перекиси водорода. Заметим, что разложению перекиси водорода благо-

приятствует высокая концентрация ионов в рассоле.

Количество используемого агента флотации в общем случае изменяется в области 200–500 г/т извлекаемого KCl .

Количество добавок, способных вызвать выделение газа в рассоле, зависит от вида добавки. В случае перекиси водорода это количество приблизительно, составляет 5,5–10,0 кг H_2O_2 на тонну извлекаемого KCl .

При осуществлении разложения карналлитовой руды на месте залегания в полость подают либо отдельно, либо по одному трубопроводу рассол с одной стороны и агент флотации с другой, способной вызвать выделение газа в рассоле, с другой. Агент флотации и пузырьки газа закрепляются предпочтительно на осаденном KCl и увлекают его вместе с $NaCl$ в виде пены на поверхность рассола в полости. Эта пена увлекается поднимающимся потоком рассола по трубопроводу, установленному для этой цели. На поверхности шахты пену отделяют от рассола. Пена, содержащая искусственный сильвинит, обогащается KCl либо просто при помощи промывки, либо при помощи другой известной процедуры с тем, чтобы получить экономически эффективное содержание KCl .

Фракция рассола, отделенного от пены, может быть вновь направлена в полость с тем, чтобы обеспечить соответствующий поднимающийся поток. Такая рециркуляция позволяет также рециркулировать некоторые количества агента флотации или добавки, способной вызвать выделение газа, которые не прореагировали, и, следовательно, тем самым ограничить расход реагентов.

Пример 1. Грубо измельчают 100 г карналлита с усредненным составом, %: $MgCl_2$ 31,7; KCl 24,8; H_2O 36,0; $NaCl$ 7,5, и полученные куски смешивают с раствором, состоящим из 45 см³ воды, 3 см³ перекиси водорода в 110 объемах (или 10 кг/т руды) и 2 см³ 1%-ного раствора ацетата жирного амина (или 200 г/т руды). Для извлечения сильвинита осуществляют циркуляцию из расчета 500 см³/ч магнийсодержащего рассола, насыщенного KCl и $NaCl$, содержащего 300 г/л $MgCl_2$. Поддерживают постоянным состав рецир-

кулируемого рассола. Образуется пена, которая собирается и сушится.

Таким образом, получают высушенный флотоконцентрат, имеющий следующий состав, г: KCl 18,04; $NaCl$ 0,25; $MgCl_2$ 0,72. Флотоконцентрат состоит на 92,5% из KCl . Высушенный концентрат имеет следующий состав, г: KCl 3,25; $NaCl$ 5,70; $MgCl_2$ 0,19.

Выход извлеченного KCl относительно KCl , содержащегося в руде, составляет 72,5%.

Пример 2. В блоке карналлитовой руды с размерами 14 x 19 x 19 см сверлят отверстие, в которое помещается трубка для введения рассола для разложения руды, в это же отверстие вводят вторую трубку для извлечения пульпы продукта разложения. В полость вводят из расчета 420 см³/ч магнийсодержащий раствор, имеющий следующий состав, г/л: $MgCl_2$ 252; KCl 59; $NaCl$ 56, в который добавляют 18 см³ раствора, содержащего 6 об.% перекиси водорода в 110 объемах (или 5,5 кг/т руды) 20 см³ 1%-ного раствора ацетата жирного амина (или 200 г/т руды) и 74 см³ воды.

Растворяют 1,6 кг руды и испытание прекращают, когда процесс растворения достигнет внешней стенки блока. Получают руду (1600 г) после разложения, содержащую, г: KCl 396,8; $MgCl_2$ 507,2; $NaCl$ 120; H_2O 576,0.

Высушенный флотоконцентрат (330 г) содержит, г: KCl 254,6; $NaCl$ 29,8; $MgCl_2$ 21,3; H_2O 24,3 (кристаллизационная). Содержание извлеченного KCl 77%.

Отработанный маточный раствор содержит, г/л: $MgCl_2$ 301; KCl 45; $NaCl$ 36; H_2O 888.

Выход извлеченного KCl в пересчете на руду после разложения составляет 64,2%.

Пример 3. В блоке карналлитовой руды размером 18x18x20 см сверлят отверстие диаметром 3,2 см на глубину 1–2 см. В это отверстие вставляют 2 трубки (одна для подачи раствора разложения, другая – для подачи реагентов) и еще одну трубку для извлечения пульпы. Подачу осуществляют из расчета 3 см³/ч раствора реагентов, образованного: 20 см³ H_2O_2 в 110 объемах (или 7,7 кг/т руды) 35 см³ 1%-ного раствора ацетата амина (или 450 г/т руды) 30 см³ H_2O , и из расчета 400 см³/ч раствора для

разложения, образованного: $7 \text{ см}^3/\text{ч}$ H_2O , $483 \text{ см}^3/\text{ч}$ маточного рециркуляционного раствора следующего исходного состава, г/л: MgCl_2 256; KCl 59; NaCl 53.

Маточный рециркуляционный раствор 5 предназначен для улучшения подачи пульпы. Растворяют 3,7 кг руды из этого блока, испытание прекращается, когда процесс разложения достигнет боковой стенки.

Получают руду (3,710 г), после разложения содержащую, г: MgCl_2 1,176; KCl 910; NaCl 278; H_2O 1,336; флото-концентрат (855 г), содержащий (на сухую соль), г: MgCl_2 40 (4,7%); KCl 15 717 (83,9%); NaCl 98 (11,5%); тяжелую фракцию (соль на дне полости после испытания), содержащую, г: MgCl_2 1; KCl 18; NaCl 5.

Приблизительно 35 г флotosоли остается прилипшей к верхней части полости.

Маточный раствор после испытания имеет следующий состав, г/л: MgCl_2 25 314; KCl 45; NaCl 30.

Выход извлеченного KCl относительно содержания KCl в руде составляет 78%.

Содержание KCl в концентрате составляет 83,9% без промывания.

В блоке остается примерно 40% NaCl от его первоначального содержания в руде после разложения, что иллюстрирует селективность этого способа.

Расход реагентов на это испытание повысился до: 40 кг $\text{H}_2\text{O}_2/\text{т}$ полученного KCl ; 2,3 кг агента флотации/т полученного KCl .

Пример 4. Грубо дробят 100 г карналлита, имеющего средний состав, %: MgCl_2 33,0; KCl 25,8; H_2O 37,4; NaCl 3,8, и смешивают в емкости полученные кусочки со 128 г маг-

нийсодержащего раствора, содержащего 247 г/л MgCl_2 , насыщенного KCl и NaCl .

Для рекуперации сильвинита постепенно вводят в емкость агент флотации и добавку, способную вызывать газовыделение.

Были использованы реагенты в следующих количествах: 0,6 г мочевины и 1 г 2%-ного раствора ацетата жирного амина, растворенного в $17,5 \text{ см}^3$ воды, а также 1,38 г нитрита натрия, растворенного в $17,5 \text{ см}^3$ воды.

Во время этой операции рассол вводится и циркулирует по замкнутому контуру из расчета $300 \text{ см}^3/\text{ч}$, его pH поддерживают близким 3,0 путем модулированного инжестирования раствора, содержащего 1 г концентрированной соляной кислоты в 15 см^3 воды. Образуется пена, которую собирают и сушат.

Таким образом получают 23,3 г флотированного высушенного концентрата имеющего следующий состав, вес. %: KCl 91,8; NaCl 4,0; MgCl_2 1,9.

Высушенный остаток (4,6 г) имеет следующий состав, вес. %: KCl 11,2; NaCl 83,3; MgCl_2 2,5.

Степень рекуперации KCl по отношению к KCl , содержащемуся в руде, составляет 82,9%.

Реагенты вводились из расчета агент флотации (ацетат амина): 500 г/т карналлита.

Присадки для провоцирования газовыделения: мочевина 6 кг/т обрабатываемого карналлита; NaNO_2 14 кг/т обрабатываемого карналлита HCl 38%-ный 40 $500 \text{ см}^3/\text{т}$ обрабатываемого карналлита.

Таким образом, предлагаемый способ дает возможность извлекать KCl непосредственно на месте залегания карналлитовой руды, при этом способ проще существующих.

Составитель Н. Ярмолюк

Редактор М. Келемеш

Техред С. Легеза

Корректор И. Муска

Заказ 2532/44

Тираж 462

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4