

Для карбонатных материалов целесообразно использовать методы химического обогащения, поскольку карбонаты сравнительно легко разлагаются кислотами, например серной или сернистой, а также щавелевой.

Известен также ряд термохимических методов и методов прямой возгонки триоксида вольфрама в плазменных печах.

Наибольший интерес представляет технология переработки отвальных вольфрамсодержащих шеелитовых шламов, предусматривающая, наряду с извлечением вольфрама, получение в качестве побочной продукции нитрата кальция – ценного удобрения.

Изучен процесс азотнокислотной обработки отвальных шеелитовых шламов. Поскольку обработка карбонатсодержащих материалов растворами кислот связана с большим выделением углекислого газа, что создает определенные сложности, предложено аппаратное оформление этого процесса. Кислотную декарбонизацию шлама целесообразно совместить с процессом фильтрации пульпы после автоклавно-содового выщелачивания на вакуумных фильтрах или фильтр-прессах.

Дорогую азотную кислоту можно заменить более дешевой – соляной кислотой. В этом случае растворы после кислотной обработки шламов можно регенерировать с получением строительного материала – алебастра.

Кроме того, в остатках кислотного выщелачивания после доизвлечения вольфрама содержатся другие ценные компоненты, которые можно извлечь.

УДК 669.85/86

Вольфрам – производство и потребление

С.С. Бельский, О.Е. Бельская

ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный технический университет»,
г.Иркутск

Вольфрам – малораспространенный элемент, среднее его содержание в земной коре 10^{-4} % (по массе). Из пятнадцати известных его минералов промышленное значение имеют лишь минералы группы вольфрамита

$(\text{Fe, Mn})\text{WO}_4$ – вольфрамит и гюбнерит, а так же шеелит – вольфрамат кальция CaWO_4 [1].

Наиболее крупными запасами вольфрама обладают Казахстан, Китай, Канада и США; известны также месторождения в Боливии, Португалии, России и Южной Корее. Мировое производство вольфрама составляет около 49-50 тысяч тонн в год, в том числе в Китае 41, России 3,5; Казахстане 0,7, Австрии 0,5. Также есть месторождения вольфрама в Армении и других странах [2].

Таблица 1

Запасы на месторождениях вольфрама в 2012 году, тыс.тонн *

Китай	1,900.0
Россия	250.0
Канада	120.0
Боливия	53.0
Австрия	10.0
Прочие страны	867.0
Всего запасы	3,200.0

* данные US Geological Survey

Что касается мирового потребления вольфрама, то оно выглядит следующим образом (табл. 2).

Таблица 2

Потребление вольфрама в мире, тонн*

год	2008	2009	2010	2011	2012
США	9250.0	7100.0	9300.0	11400.0	12000.0
Европа	12050.0	5850.0	8800.0	13500.0	12000.0
Япония	7750.0	2500.0	7350.0	5850.0	6000.0
Китай	31800.0	34350.0	39400.0	39500.0	40000.0
Прочие страны	4350.0	2200.0	6150.0	4750.0	5000.0
Всего	65200.0	52000.0	71000.0	75000.0	75000.0

* данные International Tungsten Industry Association

В последние годы поставки вольфрама на мировой рынок соответствовали росту спроса на него, а первичное производство вольфрама дополнялось продажами металла из запасов, особенно запасов правительственных организаций (например, Китая, России и США). Согласно данным ITIA, Китай является не только крупнейшим потребителем вольфрама (на его долю приходится более чем 50 % мирового спроса) но и поставщиком данного металла на мировой рынок.

До недавнего времени основные торговые потоки вольфрама шли из Китая в крупные развитые страны, такие как США, ЕС и Япония. Теперь, Китай, фактически - существенный импортер вольфрамовых руд и концентратов с годовым объемом импорта примерно 10,000 тонн (вес брутто). Основными экспортерами вольфрамовых руд и концентратов в настоящее время являются Россия, Канада, Португалия и Боливия, в то время как США и Германия - главные страны импортеры, кроме Китая.

Объем годового производства вольфрамового концентрата в России в последние годы достаточно стабильно находился в пределах 6-7 тыс. тонн (3,5–4,0 тыс. тонн WO_3). По данным Росстата в 2012 году он снизился на 8,7 % и составил около 7 тыс. тонн (около 4 тыс. тонн WO_3) [2].

Значительная удаленность ГОКов от перерабатывающих мощностей внутри нашей страны, а также наличие рынка сбыта в Юго-Восточной Азии (КНР) привели к тому, что основной объем производимого концентрата поставляется на экспорт. Импорт вольфрамовых руд и концентратов в Россию достаточно низок относительно экспорта. Кроме того, в 2009 г. он снизился практически до нуля. В 2010 г. импорт снова появился в объеме 55 тонн. В 2011 г. импорт отсутствовал, а в 2012 г. объем импорта составил 105 тонн, в то время, как объем экспорта увеличился до 6,2 тыс. тонн.

Объем торговли собственно металлическим вольфрамом, а также продукцией из него достаточно мал, как в прочем и производство. В связи с этим Россия является по вольфраму импортозависимой страной.

В Россию в основном импортируется вольфрам металлический, занимающий в общих объемах импорта 52,8%. В 2012 году объем импорта вольфрама и продукции в Россию увеличился более чем в два раза до 351,8 тонн. По неофициальным данным Федеральной таможенной службы и оценкам аналитиков METALRESEARCH объем импорта вольфрама в 2012 году увеличился в связи с увеличением импорта вольфрама металлического, вольфрамовых прутков, тиглей, а также прочих изделий.

Из России в основном вывозятся вольфрамовые тигли, пластины В99,95-МП, прутки, листы В99,95-МП и прочие изделия. В 2012 году значительный объем экспорта занял вольфрам металлический. Несмотря на это объем экспорта с 2008 года (не считая кризисный 2009) постепенно снижается, так в 2012 году объем импорта снизился на 9% до 42,4 тонн [3].

Большие надежды в увеличении объемов производства Российского вольфрама подает динамично развивающаяся компания ЗАО «Компания «ВОЛЬФРАМ», основанная в 1997 году. В 2005 г. компанией приобретен пакет акций ОАО «Гидрометаллург» в г. Нальчик, одного из основных предприятий перерабатывающих вольфрамовый концентрат, и единственного завода в России, производящего WO_3 из шеелитовых и вольфрамовых руд. В 2006 г. компания начала строительство «Завода тугоплавких металлов» в г. Унеча Брянской области, первого за последние 20 лет проекта создания в России современного завода по производству продукции из вольфрама. В 2007 г. компания приобретает пакет акций ОАО «Победит», г. Владикавказ, специализирующегося на производстве вольфрамового и молибденового проката, штабиков, твердых и тяжелых сплавов. В середине 2007 г. компания приобретает 28 % ОАО «Тырныаузский ГОК», крупнейшего в России вольфрамо-молибденового месторождения, на которое приходится около 50 % разведанных запасов России. В 2010 г. компания приступила к строительству второго пускового комплекса по производству карбидов вольфрама «Завода тугоплавких металлов». В 2011 г. введен в эксплуатацию первый пусковой комплекс по производству вольфрамовых порошков «Завода тугоплавких

металлов». В 2012 г. совместно с правительством Кабардино-Балкарии создана ОАО «Кабардино-Балкарская Вольфрамо-Молибденовая Компания» [4].

Литература

1. Зеликман А.Н., Коршунов Б.Г. // Металлургия редких металлов. М.: Металлургия, 1991.
2. <http://www.cmmarket.ru> – 15.08.2013. 20:00.
3. <http://www.metalresearch.ru/page298.html> - Март 2013.
4. <http://www.wolframcompany.ru/wmc/ru>.

УДК 669.85/86

Электрохимическая переработка солевого плава, полученного при очистке тетрахлорида титана

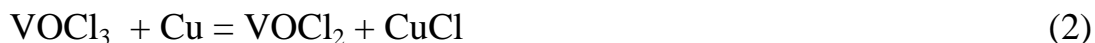
В.С.Иваднев, А.В.Бабин, В.А.Лебедев

УрФУ, г.Екатеринбург

Современный технологический процесс получения губчатого титана заключается в магнийтермическом восстановлении очищенного тетрахлорида титана (TiCl_4). Алюминий удаляют с помощью избирательного гидролиза, для чего в аппарат вводят рассчитанное количество увлажненного NaCl . В результате образуется нерастворимый в TiCl_4 оксихлорид алюминия.



Очистка от ванадия осуществляется с помощью медного порошка, восстанавливающего VOCl_3 до VOCl_2 малорастворимого в TiCl_4



Расплавлением твердых осадков получают солевой плав, содержащий, %: CuCl – 49,4; KCl – 26,7; NaCl – 7,6; MgCl_2 – 9,9; FeCl_2 – 1,6; AlOCl – 3,6; TiO_2 – 1,3; VOCl_2 – 0,5.

Цель работы – извлечь из плава электрохимическим методом медный порошок для возвращения его в технологический процесс.