

П. В. Александров

ПЕРЕРАБОТКА МОЛИБДЕНИТОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ХЛОРИРУЮЩЕГО ОБЖИГА

Показана перспективность применения окислительно-хлорирующего обжига с хлоридами щелочных металлов для переработки молибденитового концентрата, обусловленная сокращением выделения диоксида серы в атмосферу, уменьшением температуры обжига до 450 °С и образованием водорастворимых соединений молибдена в ходе обжига

Ключевые слова: молибденит, концентрат, хлорирующий обжиг, хлорид натрия, переработка

1. Вступление

Исследования относятся к области металлургии редких металлов, а именно – молибдена. В настоящее время молибденитовые концентраты перерабатывают, в основном, по технологии, включающей окислительный обжиг при температурах 580-600°С с дальнейшей переработкой огарка. При этом окислительный обжиг сопровождается выделением диоксида серы в атмосферу и большим пылеуносом (особенно если обжиг проводят в высокопроизводительных печах кипящего слоя). Замена окислительного обжига на хлорирующий, или окислительно-хлорирующий, позволила бы не только существенно сократить выделение диоксида серы в атмосферу, но и снизить температуру обжига.

2. Постановка проблемы

Один из недостатков окислительного обжига сульфидного сырья – выделение диоксида серы в атмосферу. В то же время известно, что низкотемпературный обжиг сульфидов меди с NaCl или KCl исключает выброс вредных газов в атмосферу. В связи с этим, была изучена возможность применения низкотемпературного окислительно-хлорирующего обжига для переработки молибденитовых концентратов.

3. Основная часть

3.1. Литературный обзор публикаций

В НИТУ МИСиС на кафедре цветных металлов и золота под руководством проф., д.т.н. А.С. Медведева в последние годы проводились исследования по низкотемпературному хлорирующему обжигу сульфидных медных концентратов с хлоридами щелочных металлов и работы по разработке технологических схем на их основе.

Так, в работах [1, 2] показана перспективность указанного способа по отношению к Эрданетскому сульфидному медному концентрату. Предложена технологическая схема, обеспечивающая извлечение меди в товарный продукт (медный купорос) на уровне 95%, при соблюдении следующих режимов обжига: температура 400-500°С, длительность от 1 ч.

В работах [3, 4] проведены исследования и предложена технологическая схема переработки Удоконского медного сульфидного концентрата на основе низкотемпературного хлорирующего обжига с хлоридом калия. Показана возможность получения ценного калийного удобрения (сульфата калия) при использовании в качестве хлорирующего агента хлорида калия. Оптимальная температура обжига концентрата с KCl 450°С, длительность обжига 1 ч, расход KCl стехиометрический на взаимодействие с минералами меди. Последующее выщелачивание продукта обжига водой, а затем раствором водным серной кислоты обеспечивает извлечение меди в раствор не менее 95%.

Положительные результаты, полученные при применении низкотемпературного хлорирующего обжига к медным сульфидным концентратам, побудили авторов к опробованию применения низкотемпературного хлорирующего обжига к другим видам сульфидного сырья.

Так, в работе [5] приведены данные по изучению взаимодействия дисульфида молибдена с хлоридами щелочных металлов, результаты которых могут лечь в основу способа переработки молибденитового сырья, исключая (или существенно сокращая) выделение диоксида серы в атмосферу. В частности установлено, что при взаимодействии молибденитового концентрата с хлоридом натрия в присутствии кислорода воздуха при температуре 450°С почти четверть молибдена возгоняется в газовую фазу, где находится в составе хлоридов и оксихлоридов молибдена, в огарке молибден присутствует в составе триоксида молибдена, мо-

либдата железа и полимолибдата натрия. Показана возможность извлечения молибдена из огарка щелочным выщелачиванием на 99,7%.

3.2. Результаты личных исследований

Установлено, что в ходе обжига ~60-75% Мо остается в огарке, остальное количество молибдена хлорируется и возгоняется в составе хлоридов и оксихлоридов, которые практически полностью улавливается в осадительной камере и абсорберах. При этом около половины молибдена в огарке представлено водорастворимой формой, что значительно снижает затраты на гидрометаллургическую переработку огарка.

Показано, что применение окислительно-хлорирующего обжига с NaCl или KCl позволяет снизить температуру процесса до 450 °С и, как минимум, на ~30-40% сократить выделение диоксида серы в атмосферу за счет связывания серы в сульфаты щелочных металлов.

Предложена принципиальная технологическая схема гидрометаллургической переработки огарков (рис. 1), включающая двустадийное водно-щелочное выщелачивание и позволяющая на 98-99% извлекать молибден из огарков в растворы, которые могут быть переработаны с получением товарных продуктов известными способами.

Таким образом, замена окислительного обжига на окислительно-хлорирующий (с применением в качестве хлорирующего агента хлоридов щелочных металлов) позволила бы не только существенно сократить выделение диоксида серы в атмосферу и снизить температуру обжига до 450 °С, но и сократить затраты на гидрометаллургическую переработку огарков за счет получения в огарках водорастворимых соединений молибдена.

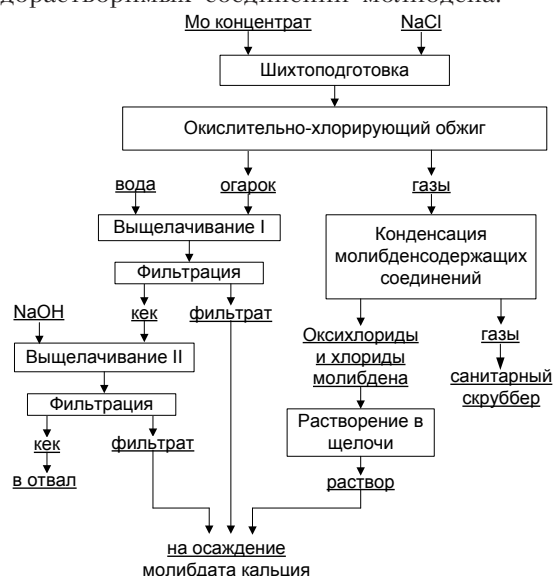


Рис. 1. Принципиальная технологическая схема

Литература:

1. Хамхаш, А. Изменение фазового состав Эрдэнетского сульфидного медного концентрата при сернокислотном выщелачивании / А. Хамхаш, А.С. Медведев, Л.Н. Крылова // Известия вузов. Цветная металлургия. – 2006. – №1. – С.35-40.
2. Хамхаш, А. Поисковые исследования по сернокислотному выщелачиванию сульфидного медного концентрата месторождения Эрдэнэт [Текст]: тез. докл. Межд. конф., Красноярск, 2006 / А. Хамхаш, А.С. Медведев // Научная сессия МИФИ – Т. 9. – М., 2007. – С.156-157. – ISBN – 5-7262-0710-6.
3. Медведев, А.С. Вариант переработки сульфидного медного концентрата комбинированным способом [Текст] / А.С. Медведев, Со Ту, А. Хамхаш, А.М. Птицын // Цветные металлы. – 2010. – № 1. – С. 33-36.
4. Медведев, А.С. Комбинированный вариант переработки сульфидного медного концентрата Удоканского месторождения / А.С. Медведев, Со Ту, А.М. Птицын // Известия вузов. Цветная металлургия. – 2012. – № 2. – С. 17-20.
5. Александров, П.В. Взаимодействие молибденита с хлоридом натрия при нагреве [Текст] / П.В. Александров, А.С. Медведев, А.А. Кадиров // Цветные металлы. – 2012. – №12.

ПЕРЕРОБКА МОЛИБДЕНИТОВИХ КОНЦЕНТРАТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО ХЛОРИДУЮЧОГО ВИПАЛЕННЯ

П. В. Александров

Показана перспективність вживання окислювально-хлоруючого випалення з хлоридами лужних металів для переробки молибденітового концентрату, обумовлена скороченням виділення діоксиду сірки в атмосферу, зменшенням температури випалення до 450 °С і утворенням водорозчинних з'єднань молибдену в ході випалення

Ключові слова: молибденіт, концентрат, що хлорує випалення, хлорид натрію, переробка

Павло Володимирович Александров, старший викладач кафедри кольорових металів і золота Національного дослідницького технологічного університету «МІСІС», к.т.н., тел. +7 (926) 177-44-41, e-mail: alexandrovp@mail.ru

PROCESSING OF MOLYBDENITE CONCENTRATES BY LOW-TEMPERATURE CHLORINATION ROASTING

P. Alexandrov

Prospects of low-temperature chlorination roasting with chlorides of alkaline metals application for processing of molybdenite concentrate are shown. General benefits of it are reduction of evolving of dioxide of sulfur in the atmosphere, reduction of roasting temperature to 450 °C and formation of water-soluble compounds of molybdenum during roasting

Key words: molybdenite, chlorination roasting, sodium chloride, molybdenum concentrate, processing

Pavel Alexandrov, senior teacher of department of non-ferrous metals and gold, National university of science and technology «MISIS» (MISIS), PhD, tel. +7 (926) 177-44-41, e-mail: alexandrovp@mail.ru