СРАВНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО ОБЖИГА МОЛИБДЕНОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ В РАЗНЫХ ОБЖИГОВЫХ ПЕЧАХ

Толибов Бехзод Иброхимович
PhD, доц. кафедры «Металлургия»
Навоийского государственного горного института,
Республика Узбекистан, г. Навои
E-mail: intelekt_16@mail.ru

Хасанов Абдурашид Салиевич
д-р. техн. наук, профессор,
заместитель главного инженера по науке АО «АГМК»,
Республика Узбекистан, г. Алмалык

COMPARISON OF TECHNOLOGICAL INDICATORS OF OXIDATIVE FIRING OF MOLYBDENUM CONCENTRATES IN DIFFERENT FURNACES

Behzod Tolibov
PhD, Associate Professor of the Metallurgy Department,
Navoi State Mining Institute,
Uzbekistan, Navoi

Abdurashid Khasanov
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Deputy Chief Engineer for Science, JSC "AGMK",
Uzbekistan, Almalyk

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены вопросы теории низкотемпературного обжига кеков молибденового производства для улучшения извлечения молибдена из сульфидсодержащих концентратов. Объектами исследования были взяты огарки промпродуктов молибденового производства, концентраты молибден-содержащие, пыли окислительного обжига молибденовых кеков и огарок после обжига молибденовых кеков. В экспериментах исследованы параметры низкотемпературного обжига и их влияние на извлечения основного элемента.

ABSTRACT

The article deals with the theory of low-temperature firing of cakes of molybdenum production to improve the extraction of molybdenum from sulfide-containing concentrates. The objects of research were cinders of molybdenum production middlings, molybdenum-containing concentrates, dusts of oxidative firing of molybdenum cakes and cinders after firing molybdenum cakes. In the experiments, the parameters of low-temperature firing and the effect on the extraction of the main element were investigated.

Ключевые слова: огарок, сульфиды, молибден, кек, содовое выщелачивание, окислительный обжиг, концентрат, десульфуризация, степень окисления, электронный сканирующий микроскоп, энергодисперсионная спектроскопия, силикаты, оксидные соединения.

Keywords: cinder, sulfides, molybdenum, cake, soda leaching, oxidative roasting, concentrate, desulfurization, oxidation state, scanning electron microscope, energy dispersive spectroscopy, silicates, oxide compounds.

Введение. Окислительный обжиг молибденовых промпродуктов проводится для окисления сульфидных частиц до триоксида молибдена. Однако, в процессе окисления сульфидов молибденовых промпродуктов образуются частично двуокись молибдена, который влияет на процесс выщелачивание, так как растворимой формой окислов молибдена является в основном триокись молибдена (MoO_3). Проведены исследования по изучению причин образования остальных окислов молибдена, влияющие на процесс выщелачивания. Исследования проводили в разных условиях и в трех печах [1, 2]. В мировой практике существует использование для окислительного обжига в основном три печи: многоподовая печь, трубчатая вращающиеся печь и печь кипящего слоя.

Библиографическое описание: Толибов Б.И., Хасанов А.С. СРАВНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО ОБЖИГА МОЛИБДЕНОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ В РАЗНЫХ ОБЖИГОВЫХ ПЕЧАХ // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2021. 11(92). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/12640

Объекты и методы исследований. Проведены серия опытов в трех печах окислительного обжига, для изучения степени окисления и образования диоксида молибдена и молибденового ангидрида эксперименты проводили максимально лучших условиях. Объектом исследований выбрали промпродукты молибденовые, которые являются исходным для молибденового производства в АО АГМК[3].

Ниже приведены результаты экспериментальных исследований.

Сначала окислительный обжиг проведен в трубчатой вращающиеся печи в стандартных заводских условиях, определены растворимости полученных огарков при выщелачивании. Полученный огарок в объеме 100 г растворили в аммиачной воде в заводских условиях по технологическому регламенту завода. При выщелачивании огарка раствором аммиака молибденовый ангидрид переходит в раствор. Молибдаты и сульфаты меди, цинка, никеля также растворяются в аммиачной воде.

Молибден, содержащийся в молибдате железа, переходит в раствор только на 40-50%, молибдат калция, двуокись молибдена, дисульфид молибдена практически нерастворимы в аммиачной воде. Связанный в эти соединения молибден остается в «хвостах» после обжига на печах или кислотного разложения.

Результаты исследований и обсуждение. Результаты исследования растворимости полученного кека приведены ниже на рисунке 1.

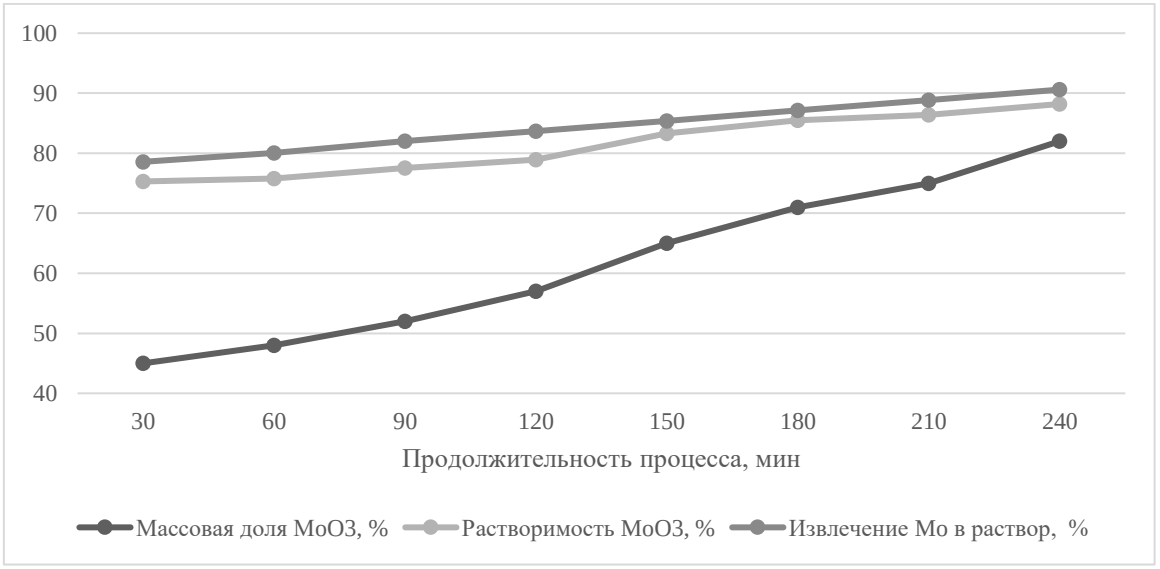

Рисунок 1. Влияние продолжительности процесса окисления на эффективность выщелачивания (T=550°C)

При температуре 550°C растворимость огарка повышается до 88,2% в зависимости от продолжительности процесса. Удержание материала внутри окислительного агрегата приводит окислению сульфидных частиц до MoO_3. Но трубчатая-вращающиеся печь помимо не смог обеспечить распространение энергии по всей поверхности, в то время нехватка температуры и кислорода привел к недоокислению сульфидов или образованию MoO_2 в процесса окислительного обжига.

В целях нахождения оптимальных параметров окислительного обжига молибденовых концентратов были проведены серия опытов в печи кипящего слоя и многоподовой печи, которые используются часто для окислительного обжига молибденовых сульфидных продуктов в мировой практике.

Таблица 5.4.

Показатели выщелачивания огарков после окислительного обжига при T=550°C (печь кипящего слоя)

№ пробы	Содержание Mo, %	Продолжительность процесса, мин	Массовая доля MoO3, после обжига, %	Растворимость MoO_3, %	Извлечение Mo, %
1	35,1	30	48,00	75,70	79,30
2	35,1	45	56,00	78,30	80,60
3	35,1	60	62,00	82,20	83,30
4	35,1	75	67,00	84,80	84,61
5	35,1	90	69,00	85,50	85,93
6	35,1	105	72,00	86,00	87,24
7	35,1	120	77,00	86,80	88,55
8	35,1	135	83,00	88,70	89,87

В таблице 5.4. указана, что при температуре 550°С и продолжительности окислительного обжига до 2,5 часа растворимость полученного огарка составляет до 89%. Можно отметить, что интенсивность образования MoO_3 значительно высоко, чем в трубчатой вращающиеся печи и это объясняется достаточным количеством кислорода в процессе и распределением температуры по всей области печи. Подаваемая энергия максимально поглощается частицами, конструкция печи позволяет использование тепла на высоком уровне.

В мировой практике для окислительного обжига молибденовых сульфидных продуктов в основном применяется многоподовые печи. Получение огарка с высоким содержанием MoO_3 осуществляется низкотемпературным обжигом. С повышением температуры после окислительного обжига до 550**°С** и гидрометаллургической обработки извлечение молибдена в раствор составлялось 94 %(Рис. 5.8).

Рисунок 5.8. Влияние продолжительности процесса окисления на эффективность выщелачивания (Т=550°С)(многоподовая печь)

Выводы. Исходя из вышеперечисленных данных можно выводить, что наилучшие результаты окислительного обжига молибденовых сульфидных концентратов наблюдается в многоподовой печи при температуре 550°С.

Список литературы:

1. Khasanov A.S., Tolibov B.I. Firing of molybdenum cakes in a new type of kiln for intensive firing // Mining bulletin of Uzbekistan. No. 4 (75), 2018. -P131-135
2. Behzod Tolibov, & Abdurashid Hasanov. (2021). Research In The Field Of Intensive Oxidative Roasting Of Molybdenum Sludges. The American Journal of Applied Sciences, 3(09), 57–66. https://doi.org/10.37547/tajas/Volume03Issue09-09
3. Tolibov B.I., Khasanov A.S., Pirmatov E.A. Factors influencing technological indicators in the production of molybdenum // Universum: технические науки: электроный научный журнал, 2021. 10(91).