

**ИЗВЛЕЧЕНИЕ ОЛОВА ИЗ ХВОСТОВ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ ОАО
«НОВОСИБИРСКИЙ ОЛОВЯННЫЙ КОМБИНАТ»**

Безбородов О.П., Баранков С.В., Межуревская И.Н.
Научные руководители – доценты Марченко Н.В., Вершинина Е.П.,
ст. преподаватель Алексеева Т.В.

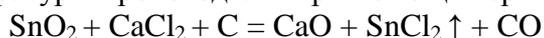
Сибирский федеральный университет

В оловянном производстве происходит повсеместное ухудшение структуры сырья. Одновременно со снижением содержания олова в рудах и концентратах и возрастанием содержания в них примесей (Pb, Zn, Cu, Bi, Sb, S, As, W и др.) ужесточаются требования к охране окружающей среды и комплексности использования сырья. Это обуславливает необходимость активного проведения исследований по поиску новых приемов, методов и оборудования для извлечения олова из такого сырья отличных от традиционных для производства олова из богатых концентратов. Несмотря на высокое извлечение олова на металлургическом переделе, сквозное его извлечение на обогатительно-металлургическом переделе из сырья коренных месторождений колеблется в пределах 40-60%. При этом стремление к получению богатых по олову концентратов приводит к потере с хвостами не только значительного количества олова, но и металлов-спутников.

На протяжении всего 20 века и в нашей стране и за рубежом предпринимались попытки создания и реализации методов хлоридовозгонки с извлечением ценных компонентов применительно к бедному оловянному сырью. Но единственным на сегодняшний день практически реализованным примером хлоридовозгоночного процесса в трубчатой вращающейся печи применительно к бедным оловосодержащим продуктам обогащения (1-2% Sn) является опыт комбината «Гэцзю» (Китай). В опубликованных 1990-е годы в Германии, Японии, Китае и России работах в качестве хлоринатора предлагается использовать как газообразный хлор, так и его соли. Причем эффективность возгонки определяется в основном составом газовой фазы и температурой процесса. При солевом хлорировании лучшим хлоринатором признан CaCl_2 , но использовать также можно NH_4Cl , NaCl , KCl , MgCl_2 и их смеси.

На исследования поступили лежалые сульфидно-кварцевые хвосты обогатительной фабрики ОАО «Новосибирский оловокомбинат», содержащие, %: 0,88 Sn; 0,9 Cu; 1,26 Pb; 0,7 Zn; 9,94 As; 24 S, прочие. В лабораторных условиях была исследована технология хлоридовозгонки и доказана возможность извлечения олова и ряда других металлов из хвостов в виде хлоридов.

Эксперименты проводили в трубчатой электропечи при $T = 800-850^{\circ}\text{C}$. Шихта, поступающая в процесс, состояла из оловосодержащих хвостов, хлористого кальция и угля. Полученную шихту тщательно перемешивали и помещали в алундовую лодочку, которую устанавливали в печь, где нагревали ее до заданной температуры. Замер температуры производили при помощи термопары.



Возгоны улавливали в поглотительных склянках, заполненных известковым молоком, подсоединенных к водоструйному насосу. Степень отгонки олова оценивали по остаточному содержанию его в огарке (атомно-абсорбционным методом) и, в зависимости от расходов угля и хлористого кальция, она менялась от 52 до 85 %. Помимо олова наблюдался переход в возгоны свинца, мышьяка и некоторого

количества вольфрама. А основная масса меди, железа, цинка и серы оставалась в огарке. Конденсация хлоридов металлов известковым молоком сопровождалась их гидролизом. Полученный кек промывали, сушили. Содержание олова в полученном продукте по расчетам составляло около 10%.

Исследовали влияние на степень отгонки олова – расходов хлористого кальция и угля. Результаты исследований приведены в табл. 1 и на рис. 1.

Таблица 1

Результаты лабораторных исследований

№ опыта	Расход CaCl ₂ , г/ 1 г Sn	Расход угля, г/1 г Sn	Извлечение олова в возгоны, %	Содержание олова в огарке, %
1	1,0	0,5	52	0,38
2	1,5	0,5	60	0,32
3	2,0	0,5	66	0,27
4	2,5	0,5	72	0,22
5	3,0	0,5	78	0,18
6	3,5	0,5	83	0,14
7	4,0	0,5	85	0,12
8	4,5	0,5	85	0,12
9	5,0	0,5	85	0,15
10	6,0	0,5	85	0,15
11	3,0	1,0	82	0,14
12	3,5	1,0	84	0,13
13	4,0	1,0	85	0,12
14	4,5	1,0	85	0,12
15	3,0	1,5	84	0,13
16	3,5	1,5	85	0,12
17	4,0	1,5	85	0,12

ε

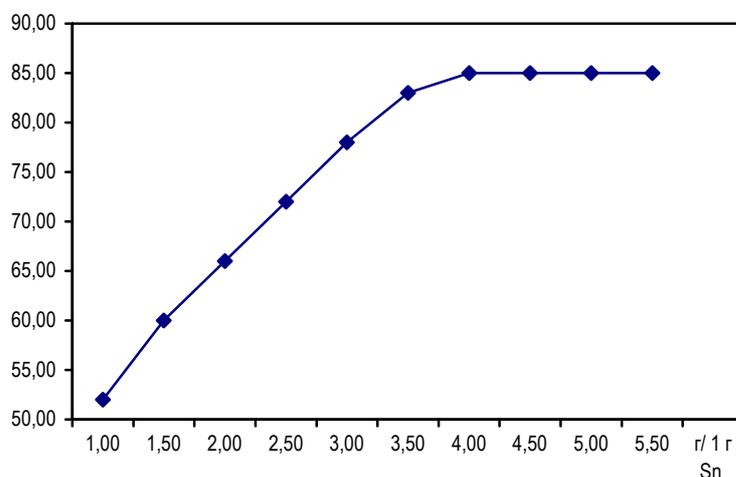


Рисунок 1.

График зависимости степени отгонки олова (в %) от расхода хлористого кальция (в граммах CaCl₂ на 1 грамм Sn в хвостах) при расходе угля 0,5 грамм на 1 грамм Sn.

Наилучшие результаты были получены при расходе хлористого кальция в 3-3,5 кратном, а угля 5-10 кратном против стехиометрии. Дальнейшее увеличение расхода реагентов нецелесообразно, так как увеличивает затраты на переработку хвостов не влияя на извлечение олова из них.

Рассмотренная технология хлоридовозгонки позволяет сконцентрировать олово в возгонах и получить кек, содержащий около 10 % олова, который может быть направлен в основное производство в качестве оборотного материала. А с учетом количества накопленных хвостов в отвалах ОАО «НОК» - 130 000 т и извлечения

олова в возгоны, полученного в процессе хлоридовозгонки (85%), это позволяет дополнительно извлечь 800-900 т олова из отвалов.