

Г.Б. ГРИГОРЯН.

Г.А. ХАЧАТРЯН

ТЕРМОРАЗЛОЖЕНИЕ СУЛЬФИДОВ - ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ МЕДЬ-ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ КОНЦЕНТРАТОВ АРМЕНИИ

Գիտափորձերով ապացուցված է պղինձ-սուլֆ պարունակող սուլֆիդային կարստանյութերի բարձր ջերմաստիճանային միափուլ լրիվ տրոհման տեխնոլոգիական հնարավորությունը՝ պղինձ - սուլֆի պարունակող համաձուլվածքը, տարրական ծծմբի և սիլիկատային մնացորդի: Արևելով դրվում է հայաստանում նոր, բնապահպանական տեսակետից մաքուր, հեռանկարային տեխնոլոգիայի սշակման հիմքը:

Экспериментально - доказана технологическая возможность высокотемпературного одностадийного полного разложения медь-золотосодержащих сульфидных концентратов на медь-золотосодержащий сплав, элементарную серу и силикатный остаток. Этим заложена основа для разработки и внедрения в Армении новой, экологически чистой, перспективной технологии.

Табл. 1

Technological possibility of high-temperature one-stage full decomposition of copper and gold-containing sulphide concentrates into a copper and gold-containing alloy, elementary sulphur and silicate remainder is experimentally proved. This laid the foundations for the development and implementation of new ecologically pure, perspective technology in Armenia.

Table 1

Добыча и переработка рудного сырья являются крупномасштабным источником загрязнения окружающей среды. Как правило, чем больше стадий в технологии и меньше степень использования сырья, тем больше происходит выбросов и ниже экологическая и экономическая эффективность производства. Одной из причин остановки Алавердского горно-металлургического комбината в 1989 г. были громоздкость его технологии и относительно низкая степень использования сырья.

Таблица

Компоненты	Состав исходных материалов								
	Cu	Fe	S	SiO ₂	MgO	CaO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Проч
Концентрат	18,0	30,0	35,6	6,0	0,8	1,0	3,2	-	5,4
Известь	-	-	-	2,5	1,5	72,5	5,5	2,5	15,5

Существующие и предложенные ранее варианты традиционных металлургических процессов с использованием различных реагентов (окислителей, восстановителей, сульфидизаторов и др.) вполне не обеспечивают желаемого эффекта. Поэтому было одобрено предложение

авторов о создании новой - нетрадиционной, перспективной, одностадийной технологии на основе прямого термического разложения концентрата на металлы, элементарную серу и силикатный остаток. Эксперименты в этом направлении проводили на концентратах Капанской обогатительной фабрики с известью (табл.).

Опыты проводили на высокотемпературной установке опытной базы ЦНИИЧермет (г. Москва). Мощность установки - 360 кВт, емкость печи - 10 кг расплава. Установка нагревалась постоянным током 500-1200 А с выпряжением на электродах 90 ...150 В. В опытах мощность печи колебалась в пределах 50...120 кВт. Атмосфера в печи нейтральная и поддерживалась аргоном со скоростью подачи 4 м³/ч. Герметичная непрерывная пневмоподача навески в печь аргоном с различными скоростями (3...60 кг/ч) позволила избежать окисления разложившейся газообразной серы и регулировать процесс по ходу его протекания. Усредненная рабочая температура в печи - 1400...1800 С, локальная - 3000°С и выше. Опыты проводили периодически с навесками 3...15 кг. Расплавленные продукты процесса охлаждали в печи, затем их вынимали и подготавливали для анализа. Интенсивное разложение сульфидов и связанная с этим низкая скорость удаления газообразной серы из печи через сводовые отверстия диаметром 68 мм привели к повышению давления внутри печи. Разложено 63,5 кг шихты, в том числе 58,2 кг концентрата и 5,3 кг извести.

Степень разложения концентрата в процентах определяли уравнением

$$C_{CP} = \frac{[P_k \Pi_s - \{m_p - P_k (\Pi_{Cu} + \Pi_{Fe})\}] 100}{P_k \Pi_s}$$

где P_k — масса концентрата, кг; Π_s , Π_{Cu} , Π_{Fe} — доля соответственно серы, меди, железа в концентрате, m_p — масса металлического расплава с сульфидными остатками, кг.

Степень разложения (СР) в опытах колебалась в пределах 61,5...100%. От повышения мощности на электродах увеличивалась степень разложения. При этом мощность на электродах должна была соответствовать скорости подачи шихты. В противном случае, температура процесса колебалась и отрицательно влияла на процесс. В данных экспериментах рабочая температура процесса была выше оптимально заданной (1450 С) на 250...350°С. Поэтому удельный общий расход энергии Σ_{op} составил в различных опытах 1466...2174 кВт·ч на тонну шихты.

Расчетный расход полезного тепла в процессе определяли уравнением

$$Q_{\text{пол}} = (Q_{\text{пл}} + Q_{\text{пр}} + \lambda_{\text{ср}} + \lambda_{\text{ис}} + Q_{\text{рс}}) - Q_{\text{шл}}$$

где $Q_{\text{пол}}$ — полезное тепло; $Q_{\text{пл}}$, $Q_{\text{пр}}$ — расходы тепла на превращение шихты и на нагрев расплава; $\lambda_{\text{ср}}$ — усредненное скрытое тепло плавления шихты; $\lambda_{\text{ис}}$ — скрытое тепло испарения серы; $Q_{\text{рс}}$ — расход тепла на разложение сульфидов; $Q_{\text{шл}}$ — приход тепла от шлакообразования.

Расчетный расход эквивалентный полезной энергии $\Sigma_{\text{п}}$ на тонну шихты бывшего Алавердского горно-металлургического комбината составил 629 кВт·ч.

Процентное соотношение расхода полезного тепла:

$Q_{\text{пш}}$	$Q_{\text{пр}}$	$\lambda_{\text{ст}}$	$\lambda_{\text{кв}}$	$Q_{\text{рс}}$
40	4	3	2,86	50.14

Общий расход энергии $\mathcal{E}_{\text{от}}$ зависит от условий проведения опытов, следовательно, от коэффициента использования энергии $K_{\text{из}}$:

$$\mathcal{E}_{\text{от}} = \mathcal{E}_{\text{в}} / K_{\text{из}}, \text{ кВт/ч.}$$

В данных экспериментах $K_{\text{из}}$ колеблется в широких пределах и составляет

$$K_{\text{из}} = \mathcal{E}_{\text{в}} / \mathcal{E}_{\text{от}} = 0.29 \dots 0.43.$$

Как видно, фактическое значение $K_{\text{из}}$ очень занижено. Это объясняется несоответствием скорости подачи шихты с мощностью на электродах. Мощность на электродах поддерживалась на заданном уровне. Однако из-за плохой работы пневмотранспорта не обеспечивается требуемая скорость подачи шихты в реакционную зону.

Таким образом, экспериментально доказана технологическая возможность одностадийного полного термического разложения медь-золотосодержащих сульфидных концентратов. Этим заложены основы для разработки и внедрения в Армении новой, экологически чистой, перспективной технологии.

ГИУА

31.03.1995

Изв. НАН и ГИУ Армении (сер. ТН), т. L, № 1, 1997, с. 64 - 67.

УДК 621.762

ՀԱՄԱՌՈՏ ՀԱՂՈՂՆՈՒՄ

Լ.Ե. ՄԱՐԳՍՅԱՆ, Ա.Մ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Ժ.Հ. ՂՈՒԿԱՍՅԱՆ

ՄԱՋՈՒՐ ՄՈՒԲԴԵՆԱՓՈՇՈՒ ՍՏԱՑՈՒՄԸ ՎԵՐԱԿԱՆԳՆՄԱՆ ԵՂԱՆԱԿՈՎ

Դիֆերենցիալ-շերտային եղանակով ուսումնասիրված է Բաջարանի սոլիբդենային խտանյութի բովանդից ստացված սոլիբդենի անհիդրիդի վերականգնման գործընթացը: Բացահայտված են վերականգնման գործընթացում տեղի ունեցող ֆիզիկաքիմիական երևույթների մեխանիզմը և կինետիկան: Ռենտգենակառուցվածքային վերլուծության միջոցով սպառնված է միակից մաքուր սոլիբդենաիդի ստացման հնարավորությունը:

Методом дифференциально-термического анализа изучен процесс восстановления молибденового ангидрида, полученного из Каджаранского молибденового концентрата. Выявлены механизм и кинетика физико-химических явлений, происходящих в процессе восстановления. Посредством рентгеноструктурного анализа доказана возможность получения однофазного чистого порошка молибдена.

Ил. 1 Табл. 1 Библиогр. 2 назв