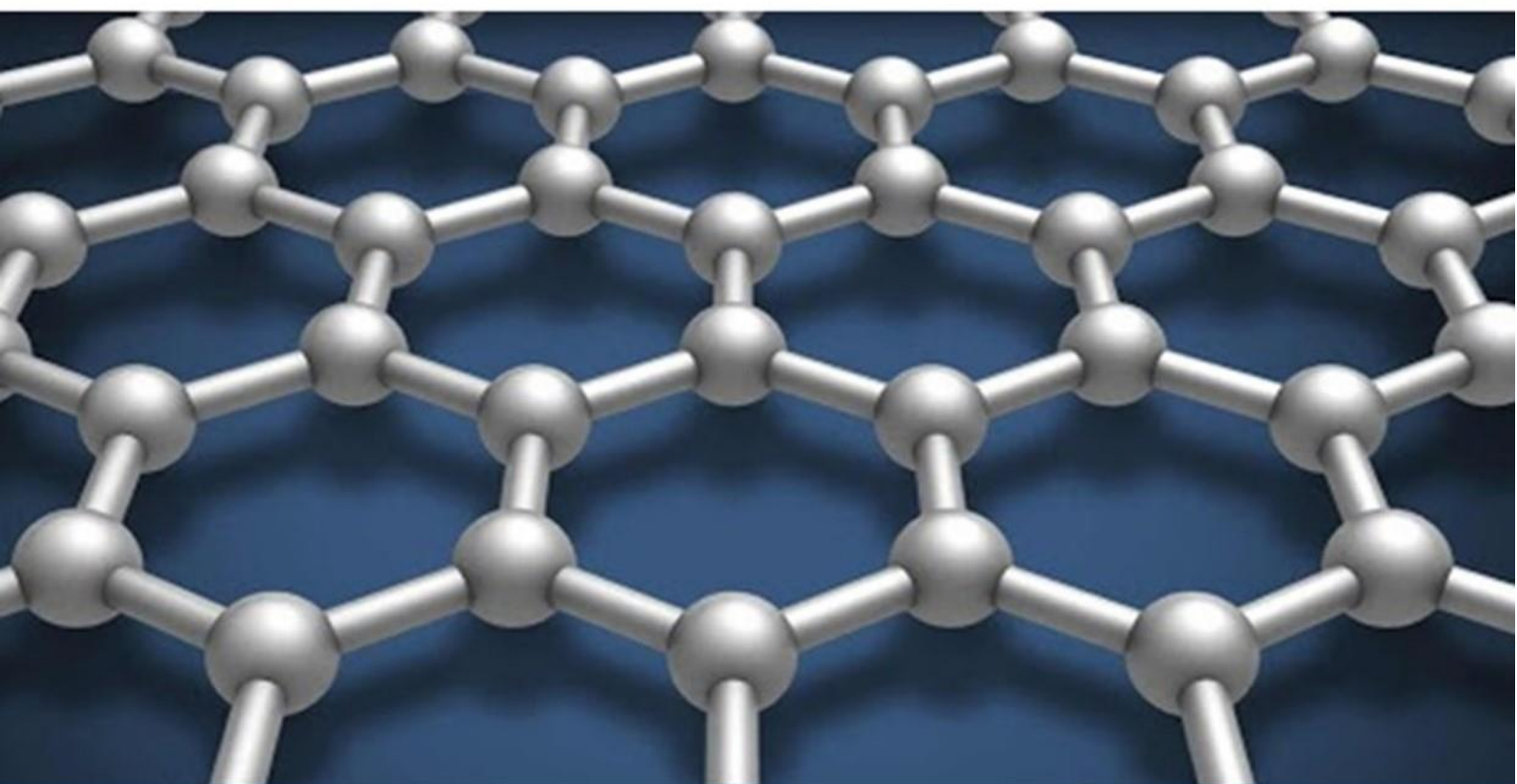


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

Как видно из таблицы 4, проведенный тренд анализ распределения основных составляющих золу элементов, показал, что они в своей массе в основном состоят из Si, Al, Fe, С в подчиненном количестве присутствуют Са, Mg, Na, К, Ti, Ва, галлия, свинца и цинка, чуть ниже кларка – селена, титана, ванадия, хрома, никеля, кобальта, меди и марганца.

Закключение. Таким образом, можно сделать вывод, что средние концентрации микроэлементов в углях колеблются на уровне

их кларков или незначительно превышают их. Содержание вредных и токсичных элементов не превышает фоновых для золы каменных углей и предельно допустимых концентраций. При этом, концентрации таких элементов, как Си, Zn, V, Ga, Sn, Zr, W, почти в два раза меньше, чем фоновые значения в золах каменных углей страны. Особенно низки (на порядок от фоновых в золах каменных углей) содержания Pb, Mo, Be, P, Ge, Bi. Ag.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Игумина В. А., Карючина А. Е., Ровенских А. С. Анализ способов утилизации золошлаковых отходов. Исследования молодых ученых: материалы VI Междунар. науч. конф. (г. Казань, январь 2020 г.). - Казань: Молодой ученый, 2020. - С. 21-25.
2. Дворкин Л. И., Дворкин О. Л. Строительные материалы из отходов промышленности: учебно-справочное пособие. Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. 363 с.
3. Гужелев Э.П., Усманский Ю.Т. Рациональное применение золы ТЭЦ: Результаты научно-практических исследований. Омск.: Омский гос. ун-т, 1998. – 238 с.
4. Шарипов Х.Т., Кадирова З.Ч., Туресебеков А.Х., Шарипов Р.Х., Камолов Т.О. Минералогические и аналитические исследования золошлаковых отходов Ангренской ТЭС// Конференция «Инновация-2010», Ташкент, 2010.-С.165.

УДК 669.2.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЦИНКОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ НА АО «АЛМАЛЫКСКИЙ ГМК»

М.М. Якубов, Д.Б. Холикулов, О.М. Ёкубов, М.С. Максудходжаева, Х.Р. Хайдаралиев

В цинковом производстве большое внимание уделяется более полному использованию составляющих цинксодержащего сырья, внедрению безотвальной технологии, получению цинка высших марок. Цинк из концентратов получают двумя способами пирометаллургическим и гидрометаллургическим.

Пирометаллургический связан с особенностями восстановления цинка из оксида, имеет достоинства такие как малостадийность, высокое прямое извлечение цинка в металл, а недостатки этой схемы – большой расход кокса до 25 % от массы агломерата, малая комплексность использования сырья и получение цинка низших марок [1,2].

В производстве цинка используют в основном второй способ, гидрометаллургический метод переработки цинковых концентратов. Этот способ основан на растворении цинка и меди серной кислотой высокой концентрации с переводом цинка, меди и железа в раствор, дальнейшем осаждении железа в виде гематита (гематит-процесс), гетита (гетит-процесс) и ярозита (ярозитпроцесс) и передачей чистой от примеси сульфата цинка на

электролиз, с получением цинка высших марок [3].

На цинковом заводе АО «Алмалыкский ГМК» используют второй способ, гидрометаллургический метод переработки цинковых концентратов. В этом методе полученный после обжига цинковых сульфидных концентратов огарок подвергают сернокислотному выщелачиванию. При этом образуется техногенный твердый остаток выщелачивания - цинковый кек, с высоким содержанием цинка (18-24%) и меди (0,3- 1,5%). Цинк и медь в кеках находятся в форме труднорастворимых ферритов. Основным применяемым методом переработки кеков является вельц-процесс.

На комбинате для переработки цинковых кеков, так же применяется процесс вельцевания в трубчатой печи. В результате вельцевания цинковых кеков образуются возгоны цинка, они окисляясь кислородом воздуха печи, улавливаясь в рукавных фильтрах возвращаются в цех выщелачивания. При вельцевания цинковых кеков так же образуются твердый техногенный остаток клинкер содержащий медь, золото, серебро, железо, углерод, который трудно перерабатывается.

На АО «Алмалыкский ГМК» клинкер перерабатывается в промышленных печах, он шихтуется в незначительном количестве с концентратом и флюсами и загружается в отражательную печь, загружается в конвертер в качестве восстановителя при обеднении конвертерных шлаков в процессе конвертирования медных штейнов первого периода, с целью увеличения извлечения меди. В печи Ванюкова также используется клинкер в качестве восстановителя и сырья благородных металлов [4,5].

Однако при переработке клинкера выше перечисленными методами на АО «Алмалыкский ГМК», все равно происходит накопление в цинковом производстве комбината. В настоящее время количество клинкера-

техногенного сырья в отвалах накоплено более чем 475 тысяч тонн.

В связи с чем в настоящее время ведутся научные исследования по переработке цинковых кеков гидрометаллургическим способом, чтобы исключить дорогостоящий вельц - процесс переработки цинковых кеков. Высокотемпературное сернокислотное выщелачивание хорошо зарекомендовало себя при переработке цинкового кека, обеспечивая селективность и комплексность переработки.

Объекты и методы исследования.

Была отобрана проба цинкового кека Цинкового завода АО «Алмалыкского ГМК», химический и минералогический состав приведены в табл. 1-2.

Таблица 1

Химический состав цинкового кека, %

Наименование продукта	Соединения, %								
	Zn _{общ}	Zn _в	Zn _к	C	S _{об}	SSO ₄	Pb	Fe	SiO ₂
Цинковый кек	21,42	5,59	13,26	0,14	7,69	6,86	6,48	15,21	9,39
	Al ₂ O ₃	Cu	Cd	CaO	MnO	Mg	K	As	In
	1,42	2,32	0,21	2,67	0,85	0,49	0,28	0,35	0,006

Основными химическими соединениями цинкового кека являются сфалерит, феррит цинка, феррит меди, силикаты металлов,

сульфат меди, сульфат цинка, гипс и сфалерит, сульфат свинца.

Таблица 2

Минералогический состав цинкового кека, %

Наименование продукта	Соединения, %					
	Zn _{общ}	ZnSO ₄	ZnO	ZnO·SiO ₂	ZnS	ZnFe ₂ O ₄
Цинковый кек	21,42	7,97	3,05	3,44	1,07	6,11
	CuFe ₂ O ₄	CuSO ₄ ·5H ₂ O	Cu ₂ S	CuO	CdO	CaSO ₄ ·2H ₂ O
	5,25	1,45	0,16	0,03	0,02	7,16
	PbSO ₄	FeS	Fe ₂ O ₃	CaCO ₃	MnS	MgO
	6,05	1,27	0,56	1,45	1,28	0,45

Методика проведения высокотемпературного выщелачивания цинкового кека. Для изучения процесса агитационного высокотемпературного выщелачивания как препаративных реагентов, так и сыпучих продуктов использовалась специальная установка LR 1000 basic.

Эксперименты были проведены следующим образом: цинковый продукт измельчали до фракции 0,1мм <. Измельченную навеску цинкового кека помещали в установку для выщелачивания, добавляли раствор серной кислоты, нагревали и выдерживали в течение определенного времени.

Температуру регулировали через микропроцессорный автоматический регулятор. Пробы пульпы для анализов фильтровали через бумажный фильтр с синей

лентой, фильтрат анализировали на железо, цинк, медь и другие компоненты. После завершения опыта фазы разделяли фильтрацией, кек трехкратно промывали декантацией горячей водой (50⁰C), высушивали до постоянства массы и подвергали анализу.

Изучение влияния продолжительности процесса на выщелачивание цинка из кека сернокислым раствором концентрацией 100-200 г/л при различных температурах.

При интенсивном перемешивании окисленные медные, цинковые и свинцовые минералы хорошо растворяются в серной кислоте. Сульфидные минералы меди и цинка полностью растворяются в кислых растворах при присутствии трехвалентного сернистого железа.

М.С. Избуллаева, М.М. Амонова, М.Р. Амонов. Изучение эффективности флокулянтов при очистки сточных вод промышленных производств.....	182
A.M. Murtazayev. Neft va gaz quduqlarida qum paydo bo'lishining bartaraf etish usullari.....	185
Р.Ш. Сулаймонов, З.Ж. Омонов, Ж.Ж. Дусиёров. Аппали жинни таъминлагичининг тозалагичини самарадорлиги бўйича изланишлар.....	187
R.E. Shaxobutdinov, A.R. Karimova, T.N. Nosirov. Yo'naltiruvchi lineykaning ishchi qismiga 35V9X3CF markali kukunli sim qoplama qoplash orqali ish unumdorligini oshirish.....	190
К.Х. Рашидова, Н.Т. Каттаев, Х.И. Акбаров. Синтез и структура биметаллического фосфида Ni-Co-P.....	192
Д.Й. Хакимова, М.Э. Икрамова, Н.С. Абед, С.С. Негматов. Исследование вещественного и химического состава марганецсодержащих руд месторождения Дауташ.....	195
Т.С. Халимжанов. Исследование физико-механических свойств композиционных эпоксидных полимерных материалов ультразвуковой обработкой.....	197

6. Проблемные обзоры

Х.К. Каршиев, А.С. Хасанов, Ш.Б. Каршибоев. Аналитический обзор извлечение кобальта из вторичных ресурсов.....	200
И.Н. Нугманов, Х.Х. Бобоев, И.Ч. Жўрақулов. Пластичность и сверхпластичность металлов.....	202
А.А. Саидахмедов, А.С. Хасанов, М.К. Амридинов. К вопросу утилизации и переработке продуктов и отходов газоочистки медного производства.....	204
G.R. Abdugapparova, S.S. Jumanova, G.A. Esanboeva, M.A. Radjapova, M.X. Qambarov, S.T. Parmonov, F.Y. Hakimov. Tog' jinslarini burg'ulashda qo'llaniladigan qattiq qotishmalar (adabiyotlar tahlili).....	206
А.С. Хасанов, Б.С. Рахимбаев, Э.А. Пирматов, Е.А. Тастанов. К вопросу переработки литийсодержащих руд месторождений и техногенных минеральных образований Республики Казахстан.....	209

7. Вести из лаборатории

М.М. Якубов, С.Р. Худояров, О.М. Ёкубов, М.С. Максудходжаева, Х.Р. Валиев, Ш.А. Мухамеджанова. Инновационные технологии вовлечения техногенных образований в пирометаллургическом производстве меди в печи ванюкова на АО «Алмалыкский ГМК».....	212
Ш.А. Каримов, З. Мирзарахимова. Буравые инструменты с износостойким твердосплавным покрытием для бурения в нефтегазовой отрасли.....	214
С.Р. Худояров, М.М. Якубов, Х.Р. Валиев. Термодинамика восстановления оксидов железа содержащихся в железоугольных окатышах.....	216
Д.Х. Хамдамов, М.А. Хошимханова, М.Г. Бекмуратова, З.Х. Абдурасулова, Т.О. Камолов. Исследование отходов обогатительных фабрик и золы тэс с определением содержания металлов.....	218
М.М. Якубов, Д.Б. Холикулов, О.М. Ёкубов, М.С. Максудходжаева, Х.Р. Хайдаралиев. Усовершенствование технологии гидрометаллургической переработки цинковых концентратов на АО «Алмалыкский ГМК».....	222
С.С. Негматов, Т.У. Улмасов, С.С. Жовлиев, Н.С. Абед. Изучение и анализ теплофизических свойств полимеров и композиций на их основе.....	224