

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

МОЛИБДЕН КОНЦЕНТРАТИНИ КУЙДИРИШДА ХОСИЛ БЎЛАДИГАН ЧАНГ ВА ГАЗЛАРНИНГ КИМЁВИЙ ТАРКИБИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

А.С. Хасанов., Ш.М. Муносибов., О.Н. Усманқулов

Бугунги кунда бутун дунёда технологик чиқиндиларни қайта ишлаш, экологик тоза технология яратиш давр талабидир [1]. Металлургия корхоналарининг асосий муаммоларидан бири уларнинг экологик муаммоларидир [1-2]. Йирик металлургия корхоналари жойлашган худудларда атмосферага чиқарилаётган умумий чиқиндиларнинг 50 % дан зиёди оғир саноат корхоналари ҳиссасига тўғри келади [1-4].

Металлургия саноатида кўплаб корхоналар пирометаллургик жараёнлардан фойдаланади, бунинг натижасида атмосферага олтингугурт, углерод, азот ва бошқа элементларнинг оксидлари ажралиб чиқади [3-4]. Сульфидли молибден концентратларини қайта ишлаш кислород иштирокида куйдириш йўли билан амалга оширилади. Бунда молибден сульфид ҳолатидан оксид ҳолатига ўтказилади. Олинган молибден оксиддан молибден ажратиб олиш жараёнлари амалга оширилади.

Молибден концентратини куйдириш жараёни юқори (600-650 °C) ҳароратда олиб борилади, шунинг учун куйдириш пайтида олтингугурт IVоксидига қўшилиб рений оксидлари ва айрим молибден оксидлари ҳам печдан учиб чиқади [3-5-6-7].

«Олмалик КМК» АЖда мис-молибденли рудалар флотация усулида бойитилиб, мис ва молибденнинг сульфидли концентратлари

олинади [5-8]. Ушбу молибден концентратлари пирометаллургик қайта ишланиб оксидланади.

Куйдириш жараёнида молибден сульфиди таркибидаги олтингугурт кислород иштирокида ёниб, олтингугурт IVоксидини ҳосил қилади [3-8]. Бунда концентрат таркибидаги оз миқдордаги рений ҳам оксидланади ва ҳосил бўлган рений оксидлари ва чала ёнган молибден зарралари газ фазада печдан учиб чиқади [5-6-7]. Молибден концентратини куйдиришнинг «Олмалик КМК»да жорий этилган технологияси (1-расм) бўйича печдан ажралиб чиққан газлар ҳўл усулда чанглардан тозаланади, тозаланган газ сульфат кислотаси ишлаб чиқаришга йўналтирилади. Тозалаш пайтида печдан газга қўшилиб учиб чиққан чанг реактор тубида йиғилади. Маълум вақт давомида йиғилган ушбу кек суюқ фазадан ажратиш учун пресс-фильтр ёрдамида филтрланади ва махсус чиқинди идишларида чиқинди омборига йўналтирилади. Йиғилган ҳўл чанг(кек) жуда кучли кислотали мухитдалиги, уни қуриштиришнинг имконсизлиги ва мураккаб таркибдалиги сабабли қайта ишланмайди.

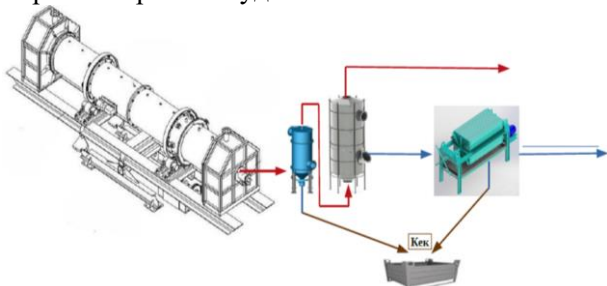
Газни тозалашда олинган эритма ренийни сорбциялашга, кек (чўкма) эса чиқинди омборига юборилади [5]. Тажрибалар аввалида куйдиришда ҳосил бўладиган газ, чанг ва эритмаларнинг таркиби аналитик таҳлил қилинди. 1 – жадвалда газларни ҳўл усулда тозалашда ҳосил бўлган кекнинг кимёвий таркиби келтирилди.

1-жадвал

Молибден кекнинг кимёвий таркиби, %

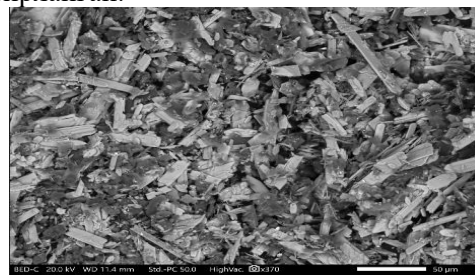
Маҳсулот	Элементлар миқдори, %							
	Mo	Re	SiO ₂	Fe	Cu	Zn	Au г/т	Ag г/т
Молибден кеки	41,1	0,025	24,14	4,92	0,01	0,01	17,8	48,76
Молибден кеки	39,8	0,08	26,0	6,6	0,07	0,02	18,2	42,0

Кекнинг таҳлил натижаларидан кўриш мумкинки кек таркибида асосан юқори ҳарорат таъсирида учувчан элементлар ва уларни бирикмалари мавжуд.



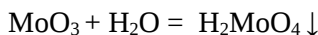
1- расм. «Олмалик КМК» шаронтида сульфидли молибден концентратини қайта ишлаш технологияси занжири тасвири

Тадқиқот давомида молибден концентратини куйдиришда ҳосил бўлувчи газлар ва чангнинг таркиби таҳлил қилинди. 2 – расмда ушбу ҳўл ҳолатдаги чангнинг сканерловчи электрон микроскопдаги таҳлили тасвирланган.

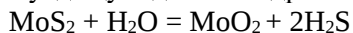


2-расм. Ҳўл ҳолатдаги молибден чангнинг сканерловчи электрон микроскопдаги тасвири

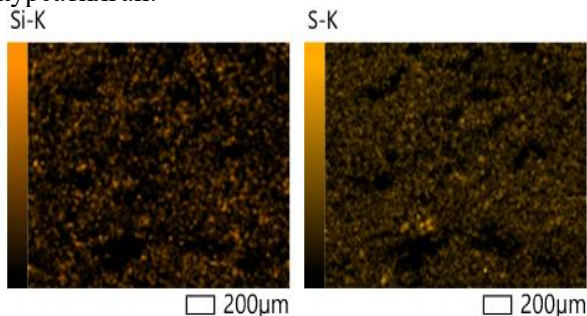
Тахлил натижалари кек таркибида молибденнинг кўплигини кўрсатди, буни куйидагича асослаш мумкин. Куйдириш вақтида молибден газ ҳолатда MoO_3 , ва чанг ҳолатда MoO_2 MoS_2 кўринишларида печдан газ таркибида учиб чиқади. Газ сувли тозаланиш пайтида юкоридаги молибден бирикмалари кек таркибига ўтади. Газ ҳолатидаи MoO_3 ҳам сув билан тасирлашиб молибдат кислотасини ҳосил қилади ва чўкмага тушиб, кек таркибига ўтади:



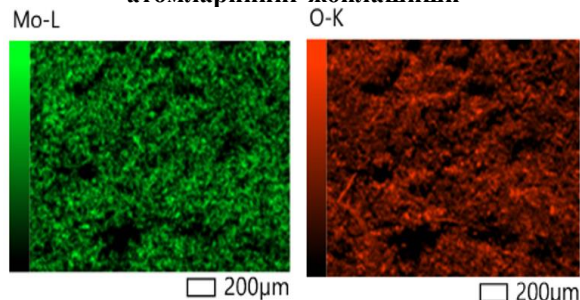
Молибдат кислотаси кислотали мухитда нозрувчан модда ҳисобланади. Шунинг учун молибден кек таркибида қолиб кетади ва бу йўқотилиш ҳисобланади. Шунингдек куйдириш пайтида оксидланишга улгурмаган молибден сулфиди ҳам чанг таркибида печдан учиб чиқади ва сувли тозалаш пайтида кек таркибига ўтади. Молибден сулфиди ҳарорат таъсирида сувда куйидагича гидролизланади:



Газ сув билан тозаланиш пайтида ҳарорат пасаяди, шунинг учун молибден сулфидининг гидролизланиш даражаси паст бўлади. Кек таркибида молибденнинг сульфидли формада қолиши тахлил натижаларида ҳам тасдиғини топди. Шунингдек куйдириш пайтида концентрат таркибидаги кремний оксиди, темир, рух металл оксидлари ҳам чанг таркибида кек таркибига ўтади. 3-4- расмларда газни ҳўл усулда тозаланганда ҳосил бўлган кек таркибида олтингугурт, кремний, кислород, молибден элементларининг мавжудлиги кўрсатилган.



3-расм. Кек таркибида кремний ва олтингугурт атомларининг жойлашиши

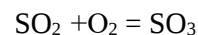


4-расм. Кек таркибида молибден ва кислород атомларининг жойлашиши

Ҳарорат 500°C дан ошганда молибденит ҳаво кислороди таъсирида молибден VI оксидини ҳосил қилиб оксидлана бошлайди, бу жараён экзотермик бўлиб куйидагича кечади [3-4-8]:

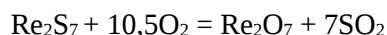


Реакциянинг иссиққлик ажралиши билан бориши жараёни ушбу иссиқлик ҳисобига амалга ошишига имкон беради. Оксидланиш пайтида молибденит зарралари молибден оксиди қатлами билан қопланади, кислород молекулалари $550\text{--}600^\circ\text{C}$ ҳароратда бу қопламадан ўта олади ва бу ҳароратда қатлам бекарор бўлиб молибденитнинг оксидланишига ҳалақит бермайди. Жараёнга кислороднинг ортиқча миқдорда берилиши SO_2 ни қисма SO_3 гача оксидланишига ҳам имкон беради.



Бунда сульфит ангидридни сульфат ангидридигача оксидланишида ҳосил бўлган молибден VI оксиди катализатор вазифасини бажаради.

Куйдиришда молибден концентратининг дастлабки таркибида элементларнинг миқдори молибден (Mo) – 35 %, олтингугурт (S) 30 %, темир (Fe) – 3 %, кремний оксиди (SiO_2) – 5 %, мис (Cu) 4 % ни ташкил этади. Шунингдек концентрат таркибида ўртача 0,05 % Re мавжуд бўлиб у куйдириш жараёнида деярли тўлиқ оксидланади ва газ фазага ўтади. Рений сульфиди кислород билан таъсирлашиб ўзининг IV, VI ва асосан VII оксидини ҳосил қилади.



Маълумки рений оксидлари газ, юкори ҳароратда учувчан моддалар ҳисобланади [5-6-7]. 2-жадвалда рений оксидларининг физик-кимёвий хоссалари келтирилган. Шунинг учун печда ҳосил бўлган рений оксидлари газ ва чанглар билан биргаликда печдан чиқиб, газни ҳўл усулда тозалаш реакторига ўтади. Газ таркибидаги рений оксиди сувга сорбцияланади, яъни сув таъсирида ренийнинг оксидлари тегишли кислоталарини ҳосил қилади.



Ренийнинг бу хоссасидан фойдаланиб ренийни газ таркибидан тўлиқ ажратиш олиш мумкин. Лекин газни сув билан тозаловчи реакторда йиғиладиган сув олтингугурт IV ва VI оксидларини ҳам сорбциялаши ҳисобига жуда кучли кислотали мухитни ҳосил қилади. Реактордаги сув(эритма)нинг кучли кислоталилиги ва иссиқлиги ($50\text{--}70^\circ\text{C}$) рений оксидининг сорбцияланиш даражасини камайтиради.

2-жадвал

Номи	Формуласи	Суюқланиш харорати	Қайнаш харорати	Ранги
рений оксиди (IV)	ReO ₂			Кулранг
рений оксиди (VI)	ReO ₃	6,9 °C	160 °C	Қизил, кўк
рений оксиди (VII)	Re ₂ O ₇	6 °C	300 °C	Сариқ
рений пероксиди	Re ₂ O ₈	8,4 °C	150 °C	Рангсиз

Тажирибалар давомида печдан ажралувчи газ ва чангнинг таркибий ва хажмий

таҳлиллари амалга оширилди. 3– жадвалда таҳлил натижалари келтирилди.

3-жадвал

Печдан чиқувчи газ параметрлари		Сон қиймати	Ўлчов бирлиги
Кислород сарфи, V ₀			м ³ /с
Харорат, t _r		565,8	°C
Чанглилиги, z		140	г/м ³
Чангзичлиги, ρ _п		3500	кг/м ³
Газ таркиби:	SO ₂	3	%
	O ₂	14,5	%
	N ₂	80	%
	CO ₂	2,5	%
Чангнинг ўлчами d; мкм:	<5	20	%
	5-10	22	%
	10-20	24	%
	20-40	16	%
	>40	18	%

Хулоса. Таҳлил натижаларига кўра молибден концентратини куйдиришда ҳосил бўладиган чанг ва газлар, улардан ҳосил бўладиган кекларнинг таркибидаги молибден хар-хил валентликда ва хар-хил формада, бу кекни қайта ишлашни мураккаблаштиради. Агарда концентратни куйдириш вақтида харорат бир меъёрда ушланиб печга камроқ хом ашё юкланса чангланиш камроқ кузатилади. Печга хом ашёнинг кам юкланиши эса ишлаб

чиқариш самарадорлиги ва харажатларини оширади. Шунинг учун одатда ишлаб чиқариш корхоналарида печга меъёридан кўп концентрат юкланади, бу концентрат таркибидаги олтингугурт ёнишидан керагидан кўпроқ иссиқлик ажралишига сабаб бўлади. Хароратнинг меъёридан кўтарилиши молибденнинг чанг ва газ таркибига кўпроқ микдорда ўтишига сабаб бўлади.

АДАБИЁТЛАР:

1. Фаязов У.Н, Муносибов Ш.М. Исследования по уменьшению отходящих газов в окружающей среды при переработке техногенных отходов// Universum: Технические науки. –Москва, 2022 № 3(96) июнь с. 19-24.
- 2.Муносибов Ш.М. Каршиев Х.К. Хайдаралиев Х.Р. Методы очистки технологических газов//Научные основы и практика переработки руд и техногенного сырья: XXVII международной научно-технической конференции. –Екатеринбург6, 2022 с.133-137.
- 3.Харин Евгений Иванович//Исследование и разработка технологии извлечения рения из молибденовых концентратов//Екатеринбург-2013. Дисс. с.116
- 4.Рево Алексей Альбертович//Разработка технологии и цепи аппаратов для очистки выбросов обжиговых газов молибденового производства//Владикавказ – 2019. Дисс. с.102
5. Петухов О.Ф., Санакулов К., Курбанов М.А., Шарафутдинов У.З.// Рений//Навом-2020. с398.
- 6.А.А.Палант., И.Д., Трошкина., А.М., Чекмарев.//Металлургия Рений//Москва Наука-2007. с.151.
- 7.А.А.Палант., И.Д., Трошкина., А.М., Чекмарев., А.И. Костылев.// ТехнологияРения//Москва-2015. с.167.
- 8.Шарипов Х.Т., Асадов И.С., Шегай А.А., Шегай М.А., Шегай Р.А. Производство вольфрама и молибдена обработка давлением материалов и сплавов на их основе. Ташкент «Истиклолнури», – 2014. С93-103

Калит сўзлар: молибден концентрати, олтингугурт оксиди, рений, чанг, кислота мухитли эритма, хўл усулда тозалаш, кек, молибдат кислотаси, рений оксиди.

1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокмпозитов

- А.М. Эминов, Б.А. Калбаев, З.Р.Кадырова.** Физико-химические исследования состава базальтовых пород Каракалпакистана..... 3
- Ш.М. Муносибов, О.Н. Усманкулов, М.З. Ашуралиев, А.Н. Бекбутаев.** Исследование физико-химических свойств забалансовых окисленных руд месторождения «Кальмакыр»..... 5
- A.G. Maxsumov, G.M. Absalyamova, J.Q. Xaitov.** Sintez qilib olingan N_2N_3 -geksametilini bis-[(4-amino-azo-benzol)-mochevinani kimyoviy xossalari ni o'rganish 9
- З.Б. Якубжанова, А.И. Буриев, С.С. Негматов, М. Искандарова, Г.Б. Бегжанова, Д.У. Ахмедова.** Исследование некоторых видов местных сырьевых материалов природного и техногенного происхождения как добавки к портландцементу 13
- Х.А. Адинаев, З.Р. Кадирова.** Республика жанубидаги айрим маҳаллий хомашёлар ва техноген чиқиндилардан шиша олиш учун уларни замонавий физик кимёвий усуллардаги таҳлили 17
- И.И. Латипова, Х.И. Кадилов, Н.С. Маткаримова.** Синтез и технология карбоксиметиленпроизводных мочевины и новые области их применения 20
- Н.Н. Абдуллаева, М.А. Махаммадов, А.Т. Мамадалимов, Н.Б. Шукурова.** Полианилин асосида олинган пани-ZnO ва пани-TiO₂ таркибли полимер композициялар синтези 23
- Х.К. Абдушукурова, К.Ж. Режепов, Р.С. Эсанов, А.Д. Матчанов.** Глициррин кислотаси билан 1,1',6,6'-тетрагидроксид-5,5'-диизопропил-3,3'-диметил-7,7'-диоксо-8,8'-диметил-[4'',4'''-димино-(1'',1'''-дифенил-2'',2''',3'',3'''-тетраметил-5'',5'''-дипиразолон)]-2,2'-динафталиннинг супрамолекуляр комплексларини олиш 25
- S.A. Majidov, Sh.J. Maxamadiyev, O'Q. Abduraxmanova.** Indigoning umumiy xossalari tahlili va ikki asosli karbon kislotalari bilan ta'siri. 29
- Л.А. Юсупова, Б.М.Исмаилов, Ш.А. Омонов, Ж.Р. Эргашев, Ш.Б. Обидов.** Ацетилен асосида дефолиантлар синтез қилиш 32
- К.Х. Рашидова, О.О. Мухаматов, Н.Т. Каттаев, Х.И. Акбаров.** Синтез и структурные особенности биметаллического фосфида Ni-Cu-P 35

2. Физико-механика и трибология композиционных материалов

- С.С. Негматов, У.К. Кочкаров, Н.С. Абед, К.С. Негматова, С.У. Султанов, Ш.А. Бозорбоев, Ш.Х. Жавлиев, Б. Эшмуратов, Ж.Н. Негматов.** Исследование влияния органоминеральных наполнителей на физико-механические свойства терморезистивных полимерных материалов и разработка эффективных составов антикоррозионных покрытий на их основе 38
- М.Т. Алиева, Н.Р. Холтураева, Г.А. Ихтиярова.** Дериватограммный анализ модифицированного вермикулита с хитозаном 43
- Н.М. Газиходжаева, Д.Ж. Билалова, С.М. Туробжонов.** Ёғ кислоталари ва этаноламинлар асосидаги сирт фаол моддаларнинг иқ-спектриал таҳлиллари 45
- A.S. Khasanov, K.T. Ochiliev, Sh.T. Khojiev, S.S. Mutalibkhonov.** Determination of the theoretical viscosity of the converter slag and the factors affecting it 48
- А.С. Хасанов, Ш.М. Муносибов, О.Н. Усманкулов.** Молибден концентратини куйдиришда ҳосил бўладиган чанг ва газларнинг кимёвий таркибини тадқиқ қилиш 53
- А.Н. Бобокулов, А.У. Эркаев, М.А. Ахмадова.** Исследование процесса получения дигидрофосфата калия с применением диэтиламина 56
- А.А. Тошхужаев, А.Т. Тиллаев, О.Ш. Вафаев, А.Т. Жалилов.** Характер влияния амида жирных кислот на свойства трехфазной системы полипропилен/эластомер/ минеральный наполнитель..... 59
- Х.Ш. Рахимов, С.Б. Мирзажанова, Б.А. Бадалов.** Термодинамические характеристики процесса обжига механоактивированного сульфидно-сурьмяного концентрата с хлоридом натрия 61
- С.Р. Гелчинова, Г.Н. Шарифов, Ш.Р. Шарипов, Р.А. Болтаева, Н.М. Орзукулова.** Исследование влияния ПАВ «И-1» на снижение влажности сырьевого цементного шлама 65
- Т.И. Самуков, Б.Н. Хамидов, Ш.Б. Хамидов, Х.Т. Эргашев.** Композиционные растворители на основе газового конденсата месторождения майманак и их свойства 68
- Н.Х. Талипов, К.Ш. Матякубова, Б. Эшмуратов, Э. Хаитметова, Н. Каримова.** Структура и свойства композиционных материалов на основе полугидрата сульфата кальция 72
- Д.Б. Муталипова, Ш.Б. Остонова, М.Р. Амонов, О.У. Нутова, Н.Ф. Расулова.** Изучение реологических свойств загущающих композиций для печатания ткани на основе смесовых волокон 74
- И.Н. Нугманов, Х.Х. Бобоев, Р.Х. Муродкосимов.** Микромеханизмы сверхпластической деформации и их взаимодействия 77
- Р.А. Исмаева, Ш.Ш. Шадиева, М.Р. Амонов, О.У. Нутова.** Янги таркибли полимер композиция асосида оҳорланган калава ипларнинг физик-механик хossalari 79
- О.Р. Қайумжонов, М.О. Юсупов.** Макро гетероциклик бирикмалар асосида темир фталоцианин пигменти қўшиб олинган алкид эмалининг физик кимёвий таҳлили 82

3. Разработка и технология получения композиционных материалов

- Х.С. Фозилов, С.М. Туробжонов, Б.А. Мавлонов, У.К. Уринов, Д.Р. Атакузиева.** Иккиламчи нефт хомашёси парафинни оксидлаш маҳсулотларни гидрогенлаб бирламчи ёғ спиртларни олиш 85
- Б.М. Сайдумаров, Т.Н. Ибодуллаев.** Прессование биметаллических труб 89
- Ф.Х. Рахимов, Н.Н. Матчонова.** Маҳаллий базальт толасидан функционал мақсадли мато ва маҳсулотларни яратиш 92