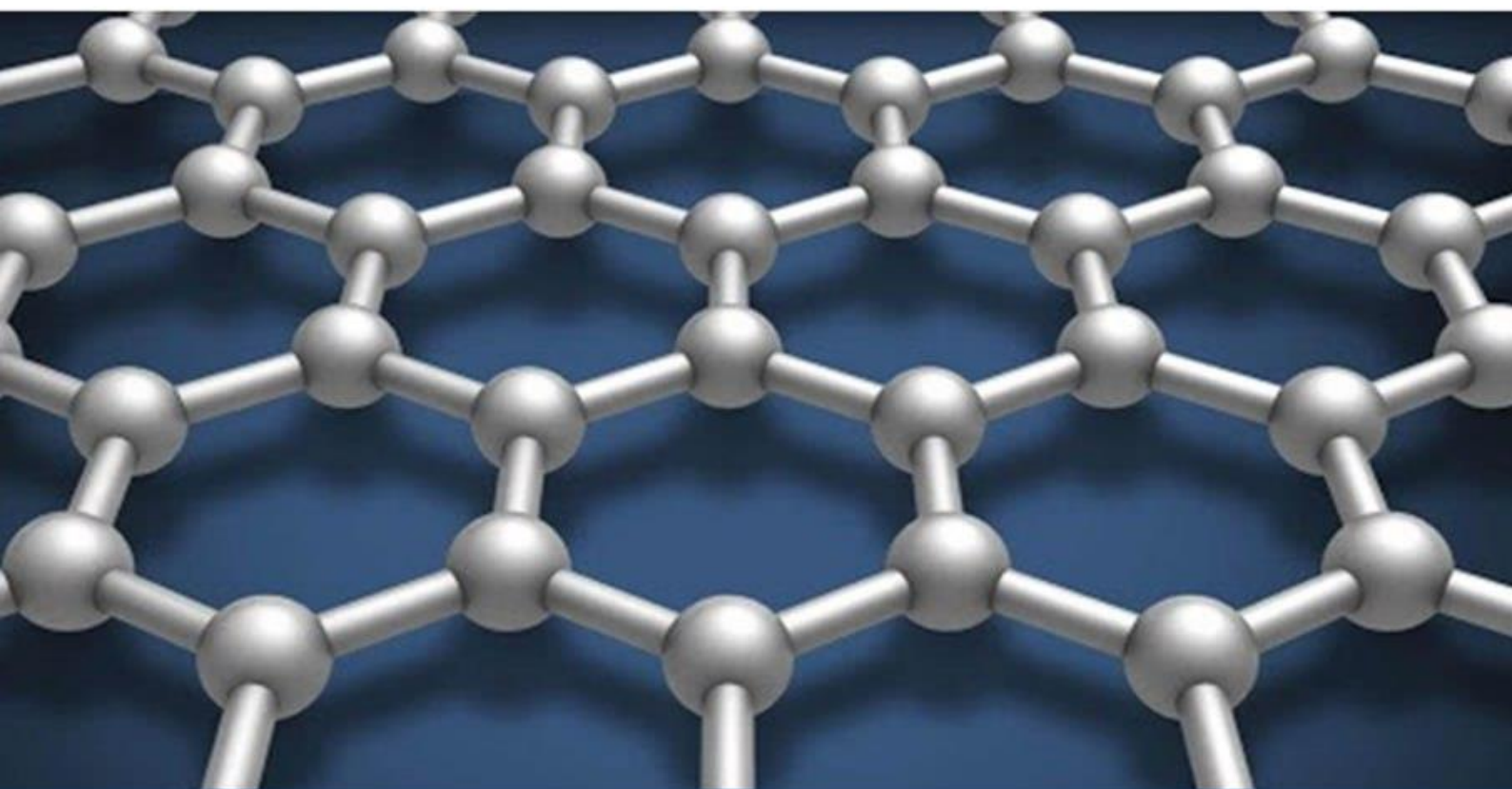


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

2. Указ Президента Республики Узбекистан, от 28.01.2022 г. № УП-60 О Стратегии Развития Нового Узбекистана на 2022-2026 гг. <https://lex.uz> ›
3. О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан. Указ Президента Республики Узбекистан. УП №4947 от 07.02.2017 г., Ташкент.
4. Горлов Ю.П., Меркин А.П., Устенко А.А.. Технология теплоизоляционных материалов учеб. для вузов - М.: Стройиздат, 1980.-399с.
5. Лукин Е.С., Андрианов Н.Т. Технический анализ и контроль производства керамики. Стройиздат. – М.: -1986. 86-94с.
6. Ботвинкин О.К., Кликовский Г.И., Мануйлов Л.А., Лабораторный практикум по общей технологии силикатов и техническому анализу строительных материалов. – М.: Стройиздат. -1966. 76-93с.
7. Ниязова Ш.М., Кадырова З.Р., Усманов Х.Л., Хомидов Ф.Г. Химико- минералогические исследования магматических пород Узбекистана для получения теплоизоляционных материалов. Стекло и керамика, 2018, №12, - С.36-39.

Калит сўзлар: базальт, минерал, курилиш керамик плиталари, кимёвий, минералогик таркиб, рентген фаза, ИК спектроскопия.

Маколада Қорақалпоғистон Республикасининг Беркурттау ва Уштау базальт конларининг кимёвий-минералогик ва технологик хусусиятларини ўрганиш натижалари келтирилган ва улардан курилиш керамика материалларини ишлаб чиқаришда фойдаланиш имкониятлари берилган.

Ключевые слова: базальт, строительная керамическая плита, химико-, минералогический состав, рентгенофазовый, ИК спектроскопия.

В статье приведены результаты исследования химико-минералогических и технологических характеристик базальтов Беркурттауского и Уштауского месторождений Республики Каракалпакстан и установлены возможности использования их для производства строительных керамических материалов.

Key words: basalt, mineral, building ceramic plates, chemical, mineralogical, X-ray phase, IR spectroscopic.

The article presents the results of a study of the chemical-mineralogical and technological characteristics of the Berkurttau and Ushtau basalt deposits of the Republic of Karakalpakstan and establishes the possibilities of using them for the production of building ceramic materials

Эминов Ашрап Мамурович

- д.т.н.,проф. заведующий лаборатории ГУК “Фан ва тараққиёт” при ГГТУ им. И.Каримова. ashraf.52@mail.ru

Калбаев Бахаутдин Алеутдинович

- базового докторанта Институт общей и неорганической химии АНРУз, Ташкент, Узбекистан, kalbaevbaxauatdin@gmail.com

Кадырова Зулайхо Раимовна

- д.х.н.,проф., зав.лаб. Химии и технологии силикатов ИОНХ АН РУз.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЗАБАЛАНСОВЫХ ОКИСЛЕННЫХ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЯ «КАЛЬМАКЫР»

Ш.М. Муносибов, О.Н. Усманкулов, М.З. Ашуралиев, А.Н. Бекбутаев.

Введение. Одной из основных проблем металлургических предприятий являются их экологические проблемы. Сегодня утилизация технологических отходов и создание экологически чистой техники во всем мире является требованием времени.

Проблема истощения минерально-сырьевой базы, ухудшение состояния карьеров и шахт, повышение требований к охране окружающей среды диктует новые требования к поискам и добыче полезных ископаемых. В мире наметилась тенденция к совершенствованию технологии и увеличению доли гидрометаллургических процессов в добыче

меди. Суть процессов сводится к обработке медной руды растворителем с последующим осаждением металла из раствора. Перспективным сырьем для развития металлургии меди Узбекистана могут служить окисленные медные руды месторождений Кальмакыр АО «Алмалыкский ГМК» [1].

Проблема переработки окисленных руд является одной из актуальных проблем для АО «Алмалыкский ГМК», который по состоянию на 2003 г. располагает около 46 млн. т добытой окисленной медной руды, складированной в 1961- 1970 гг. в 9 отвалах с содержанием меди

0,455 %, в том числе 10,4 млн. т балансовой - 0,827 % меди [1].

Одной из важных проблем горнодобывающих предприятий является переработка техногенных отходов и отвалов некондиционных окисленных руд. Проблема переработки окисленных руд на сегодняшний день является одной из актуальных проблем для АО «Алмалыкский ГМК». По сведениям о техногенных отходах АО «Алмалыкский ГМК», забалансовых окисленных руд (минералы сформировавшиеся в условиях многолетней мерзлоты в зоне криоминералогенеза) месторождения «Кальмакыр» (на отвалах № 8а, 9, 10, 39, А-4) на сегодняшний день накопилось около 70 млн. т [2]. Среднее содержание основных компонентов медь – 0,317 %; золото – 0,48 г/т; серебро – 2,2 г/т [3].

Окисленные руды содержат от 50 % до 100 % отн. меди в окисленной форме, по характеру содержания окисленных минеральных форм и их флотационной способности их разделяют на неупорные и упорные. В неупорных рудах медьсодержащие минералы представлены чаще простыми, легко флотируемыми соединениями, к ним относятся в убывающем порядке: малахит, азурит, брошантит, куприт, тенорит, самородная медь, золото и в незначительных количествах сульфиды – халькозин, халькопирит.

Минеральный состав упорных руд более сложен и характеризуется, наряду с обычными окисленными минералами, наличием сложного комплекса фосфатных и силикатных соединений меди, таких как хризоколла, псевдомалахит, либетенит, бирюза, элит, медистые галлуазиты, смеси каолинита с хризоколлой, в которых медь находится в связанной форме. Содержание связанной меди в упорных рудах составляет около 30 %. Для упорных руд характерно пропитывание окисленными медными минералами нерудной части или тонкое распределение их в породе, нередко в виде коллоидной и тонкодисперсной фазы, а также аморфных образований малахита. На обогатимость руд, помимо степени

окисленности, значительное влияние оказывают вмещающие породы. Неупорные руды, как правило, залегают во вторичных кварцитах (их ограниченное количество) с содержанием окислов кремнезема (SiO_2) более 65 % и глинозема (Al_2O_3) менее 10 %; упорные в каолинизированных сиенитах, с превышением Al_2O_3 и снижением SiO_2 . Золото в окисленных рудах встречается в виде трех генераций: тонкодисперсное в первичных сульфидах, свободное тонковкрапленное в кварце, сериците и др. (размером в сотые доли миллиметров); вторичное золото в малахите и вторичных сульфидах [4].

А также в ближайшие годы намечается переработка руд месторождений «Ёшлик-1» и «Ёшлик-2», в которых окисленные и смешанные руды находятся в верхних горизонтах.

Вовлечение забалансовой окисленной руды в производство меди значительно увеличивают сырьевые базы обогатительных фабрик и медеплавильного завода АГМК.

Для выбора рациональной технологии переработки забалансовых окисленных руд месторождения «Кальмакыр» необходимо детально изучить (исследовать) их химический, минералогический, гранулометрический составы, распределения основных ценных компонентов (Cu, Au, Ag) по классу крупности, а также измельчаемости руды по времени.

Данная работа посвящена изучению вышеперечисленных свойств забалансовых окисленных руд месторождения «Кальмакыр».

Химический состав пробы забалансовой руды. Химический состав технологических проб забалансовых окисленных руд месторождения «Кальмакыр» из отвалов № 8а, 9, 39 (проба № 1, 2, 3) определяли с использованием рентгенофлуоресцентного, фотометрического, объемного комплексонометрического, атомно-абсорбционного, оптикоэмиссионного и гравиметрического методов анализа. Химический состав пробы исходной руды представлен в табл. 1.

Таблица 1

Химический состав технологических проб исходной руды

Элемент, компонент	Массовая доля, %			Элемент, компонент	Массовая доля, %		
	Проба №1	Проба №2	Проба №3		Проба №1	Проба №2	Проба №3
SiO_2	62,52	69,26	63,64	Cu	0,131	1,142	0,997
Al_2O_3	12,57	9,47	12,27	Zn	0,005	0,006	0,011
CaO	2,1	0,7	0,7	Pb	0,061	0,042	0,031
MgO	<0,1	<0,1	<0,1	Sn	0,104	0,105	0,105
K_2O	1,27	0,75	1,65	Ni	0,709	0,724	0,73
Na_2O	0,2	0,15	0,54	Ti	0,204	0,077	0,052
MnO	0,01	<0,01	0,01	Nb	0,0006	0,0012	0,0011
TiO_2	0,71	0,38	0,54	Sr	0,008	0,018	0,036

P ₂ O ₅	0,21	0,35	0,39	As	0,007	0,009	0,005
Fe _{общ}	9,33	9,83	9,33	Ga	0,003	0,008	0,008
Fe _{окисл}	7,69	8,48	7,13	Co	0,01	0,009	0,011
Fe _{сульфид}	1,64	1,35	2,20	Mo	0,008	0,010	0,012
S _{общ}	1,57	0,34	0,3	Au, г/т	0,36	1,11	1,25
S _{сульфат}	0,59	-	0,2	Ag, г/т	1,82	3,63	4,25
CO ₂	0,44	-	0,22	H ₂ O	1,24	0,36	0,92

По данным, представленным в табл. 1, установлено, что химический состав проб забалансовой окисленной руды месторождения «Кальмакыр» на 85 % представлен литофильными компонентами. Основным из них является кремнезем, на долю которого приходится 65,14 %. Доля глинозема находится на уровне 11,44 %. Суммарное количество щелочных и щелочноземельных металлов составляет 4,25 %. Массовая доля двуокиси углерода составляет 0,44 %. Рудообразующие элементы в пробах исходной руды месторождения «Кальмакыр» представлены железом и серой. Количество железа находится на уровне 9,49 %. Преобладает железо в окисленной форме. Массовая доля серы составляет 0,74 %. Порядка 30 % серы находится в сульфатной форме. Оставшаяся сера входит в состав сульфидных минералов.

Другие цветные металлы, а также вредные примеси, такие как мышьяк, сурьма и ртуть, в пробе отмечаются в количестве, не превышающем сотых и тысячных долей процента.

Минералогический состав проб забалансовых окисленных руд. Для определения минерального состава проб забалансовой окисленных руд месторождения «Кальмакыр» выполнены дифрактометрический, количественный минералогический анализы. Проведено картирование на автоматизированном минералогическом комплексе Qemscan.

Дифрактометрический анализ позволяет определить состав руды по основным минералам, доля которых в пробе более 1 %. Минеральный состав пробы руды представлен в табл. 2.

Таблица 2

Минеральный состав пробы забалансовой руды

Минерал, группа минералов	Массовая доля, %		
	Проба №1	Проба №2	Проба №3
Породообразующие минералы			
Кварц	40,2	52,3	39,6
Хлорит	4,0	4,0	5,0
Калиевые полевые шпаты	Ч.зн.	Ч.зн.	6,0
Плаггиоклазы	13,0	7,5	12,5
Слюда (серицит, мусковит, биотит, глина, гидрослюда, каолинит)	25,5	22,0	25,0
Карбонаты (кальцит, доломит)	0,8	Ед.зн.	Ед.зн.
Рудные минералы			
Пирит	1,0	0,1	0,19
Халькопирит	0,2	0,05	0,08
Халькозин, ковеллин, борнит, блеклая руда	0,1	0,15	0,23
Окислы меди	0,1	1,1	0,9
Молибденит, сфалерит, галенит, арсенопирит	Ед.зн.	Ед.зн.	Ед.зн.
Оксиды, гидроксиды железа	7,0	9,0	10,0
Аксессуарные минералы			
Аксессуарные	1,2	1,2	1,3

По данным, представленным в табл. 2, видно, что пробы забалансовых окисленных руд месторождения «Кальмакыр» на более чем 90 % представлены породообразующими минералами. Среди них, существенно преобладает кварц, доля которого находится на уровне 39,6-52,3 %. Количество полевых шпатов, представленных калиевыми полевыми шпатами и плаггиоклазами, в среднем составляет 13 %. В пробе присутствует хлорит, доля которого составляет 4,5 %. Слюда,

представленная серицитом и мусковитом, а также забалансовая окисленная руда характеризуется наличием глинистой фракции, представленной гидрослюдой и каолинитом, среднее суммарное количество в пробах составляет 24,2 %.

Наличие высокой доли слюдястых минералов и глинистой составляющей может вызвать осложнения при переработке руды, так как эти минералы при измельчении способствуют образованию шламов.

По результатам минералогического анализа можно считать забалансовые окисленные руды месторождения «Кальмакыр» как окисленными и смешенными.

Гранулометрический анализ. Для выяснения гранулометрического состава дробленных технологических проб забалансовых окисленных руд месторождения «Кальмакыр», по классам крупности, проведен ситовой анализ

по ГОСТ 24598-81. Ситовой анализ осуществлялся комбинированным методом. При этом, первоначально отсеивали класс крупности -0,074 мм мокрым способом, затем высушенный надрешетный продукт рассеивали сухим способом на требуемые классы. Результаты приведены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты ситового анализа гранулометрического состава дробленных технологических проб забалансовых окисленных руд месторождения «Кальмакыр»

Класс крупности, мм	Выход		Содержание, %				Извлечение, %			
	%		Cu	Mo	Au, г/т	Ag, г/т	Cu	Mo	Au	Ag
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Проба №1										
+2	16,27	100	0,10	0,0021	0,19	1,13	11,62	7,12	8,59	10,10
-2+1	21,0	83,73	0,11	0,0033	0,23	1,68	16,50	14,44	13,13	19,38
-1+0,63	16,6	62,73	0,09	0,0042	0,21	1,21	10,32	14,53	9,68	11,04
-0,63+0,45	0,45	46,13	0,10	0,0018	0,32	1,61	0,32	0,17	0,40	0,40
-0,45+0,25	8,18	45,68	0,11	0,0025	0,35	1,5	6,43	4,26	7,95	6,74
-0,25+0,1	3,01	37,5	0,12	0,0010	0,37	1,55	2,58	0,63	3,09	2,56
-0,1+0,074	3,25	34,49	0,08	0,0062	0,47	1,83	1,81	4,20	4,24	3,27
-0,074+0	31,24	31,24	0,23	0,0084	0,61	2,71	50,43	54,67	52,93	46,52
Итого	100	-	0,14	0,0048	0,36	1,82	100,00	100,00	100,00	100,00
Проба №2										
+2	18,50	100	0,92	0,0042	0,72	2,44	14,90	13,47	12,00	12,44
-2+1	22,40	81,50	0,95	0,0056	0,63	2,11	18,63	21,63	12,71	13,02
-1+0,63	16,20	59,10	1,04	0,0039	0,92	3,05	14,77	10,89	13,43	13,61
-0,63+0,45	0,95	42,90	1,10	0,0035	1,03	5,42	0,92	0,57	0,88	1,42
-0,45+0,25	7,32	41,95	0,99	0,0031	1,26	3,12	6,34	3,91	8,31	6,29
-0,25+0,1	3,20	34,63	1,24	0,0078	1,35	3,58	3,49	4,30	3,91	3,16
-0,1+0,074	3,62	31,43	1,32	0,0110	1,24	4,51	4,18	6,87	4,04	4,50
-0,074+0	27,81	27,81	1,51	0,0080	1,78	5,95	36,77	38,36	44,72	45,58
Итого	100	-	1,14	0,0058	1,11	3,63	100,00	100,00	100,00	100,00
Проба №3										
2	25,65	100	0,91	0,0062	0,77	3,57	23,41	19,88	15,80	21,55
-1	23,38	74,35	0,88	0,0044	0,88	3,62	20,64	12,86	16,46	19,89
0,63	16,12	50,97	0,81	0,0094	0,91	3,68	13,10	18,94	11,67	13,96
0,45	1,4	34,85	0,95	0,0063	0,83	4,56	1,33	1,10	0,93	1,50
0,25	6,32	33,45	0,93	0,0102	1,00	3,44	5,90	8,06	5,06	5,12
0,1	3,04	27,13	0,73	0,0083	1,12	4,64	2,23	3,14	2,72	3,32
0,074	3,38	24,09	1,15	0,0093	1,83	5,91	3,90	3,93	4,95	4,70
-0,074	20,71	20,71	1,42	0,0124	2,56	6,15	29,50	32,10	42,41	29,97
Итого	100	-	0,997	0,0080	1,25	4,25	100,00	100,00	100,00	100,00

Результаты гранулометрического состава и распределение металлов в пробах 39, 9 и 8а по классам крупности показывают, что содержание меди, золота и серебра повышается по классам крупности в 2-3 раза в мелких классах, но так как выход крупных классов (более -0,5 мм) больше чем мелких, то и распределение металлов в крупных выше. Молибден в пробах 39 и 9 по классам, распределился практически равномерно, наблюдается повышение (140-290 г/т) в мелких классах в пробе 8а.

Измельчаемость технологических проб исходной забалансовой окисленной руды месторождения «Кальмакыр». Для выяснения характера измельчаемости проб были проведены опыты по измельчению технологических проб в шаровой мельнице типа МШЛ-14К в течение различного времени.

Измельчение осуществлялось при постоянной шаровой загрузке в соотношении Т:Ж:Ш=0,8:2,4:11. Измельченные пробы подвергались мокрому грохочению по классу -

0,074 мм. Результаты мокрого измельчения приведены на рис. 1.

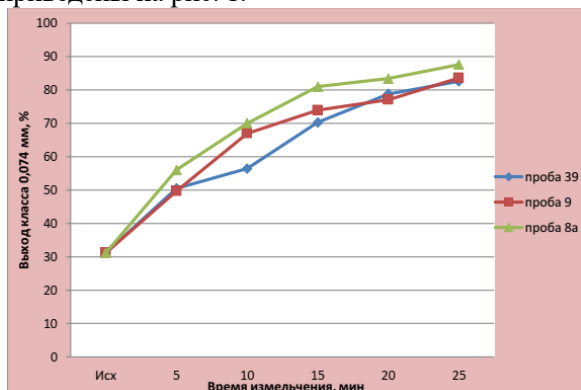


Рис. 1. Диаграмма измельчения технологических проб забалансовых окисленных руд месторождения «Кальмакыр»

На рисунке видно, что оптимальное время нужное для измельчения до 80 % по классу крупности -0,074 мм 20 мин.

На основании исследований сделаны основные выводы.

Рудообразующие элементы в пробах исходной руды месторождения «Кальмакыр» представлены железом и серой.

Количество железа находится на уровне 9,49 %. Преобладает железо в окисленной форме. Массовая доля серы составляет 0,74 %. Порядка 30 % серы находится в сульфатной форме.

Оставшаяся сера входит в состав сульфидных минералов.

Другие цветные металлы, а также вредные примеси, такие как мышьяк, сурьма и ртуть, в пробе отмечаются в количестве, не превышающем сотых и тысячных долей процента. Из таблиц видно, что ценными компонентами являются Cu, Au, Ag и попутно возможно Mo.

Наличие высокой доли слюдистых минералов и глинистой составляющей может вызвать осложнения при переработке руды, так как эти минералы при измельчении способствуют образованию шламов.

По результатам минералогического анализа можно считать забалансовые окисленные руды месторождения «Кальмакыр» как окисленными, так и смешанными.

Результаты гранулометрического состава и распределения металлов в пробах 39, 9 и 8а по классам крупности показывают, что содержание меди, золота и серебра повышается по классам крупности в 2-3 раза в мелких классах, но так как выход крупных классов (более -0,5 мм) больше чем мелких, то и распределение металлов в крупных выше. Молибден в пробах 39 и 9 по классам распределился практически равномерно, наблюдается повышение (140-290 г/т) в мелких классах в пробе 8а.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Холикулов Д.Б, Ниязметов Б.Е, Бекбутаев А.Н, Гайратов Б.Г. Исследование по извлечению меди из окисленных руд АО «Алмалыкский ГМК» агитационным сернокислотным выщелачиванием. Universum: Технические науки. - Москва, - 2022 №1 (94), 2022. С. 46-51.
2. А.Х.Хурсанов. История и перспективы развития, проблемы переработки техногенных месторождений Алмалыкского ГМК. Международной научно-практической конференции. – Алмалык, 2019 – с.3-17.
3. И.Ю.Рахманов, М.З.Ашуралиев, Ш.М.Муносибов. Изучение химического и минералогического состава забалансовых окисленных руд месторождения Кальмакыр. Геология соҳасининг долзарб масалалари, фойдали қазилмаларни прогнолаш, қазиб олиш ва қайта ишлаш технологиясининг инновацион усуллари. Халқаро илмий-амалий конференция. – Тошкент, 2022 – б.220–222
4. Санакулов К. Перспективы переработки окисленных медных руд месторождения Кальмакыр. Горный вестник – Узбекистана, 2009– №3. – с .47-50.

Kalit soʻzlar: oksidlangan ruda, texnogen chiqindi, oʻtga chidamli ruda, ratsional texnologiya, elak analizi, boyitish, sharli tegirmon.

Ключевые слова: окисленная руда, техногенный отход, упорная руда, рациональная технология, ситовой анализ, обогащение, шаровая мельница.

Key words: oxidized ore, industrial waste, refractory ore, rational technology, sieve analysis, beneficiation, ball mill.

Муносибов Шохрух Мухиддин ўғли докторант, Национальный университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека
Усманкулов Орифжон Назиралиевич PhD, начальник лаборатории металлургии меди АО «Алмалыкский ГМК»
Ашуралиев Музаффар Зоҳиджон ўғли магистрант, Алмалыкский филиал ТГТУ
Бекбутаев Алибек Нургалиевич главный металлург, АО «Алмалыкский ГМК»

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 карбоксиметиленипроизводных мочевины и новые области их применения 20
- Н.Н. Абдуллаева, М.А. Махкамов, 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. Нунова, 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. Исмазова, Ш.Ш. Шадиева, М.Р. Амонов, О.У. Нунова. 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