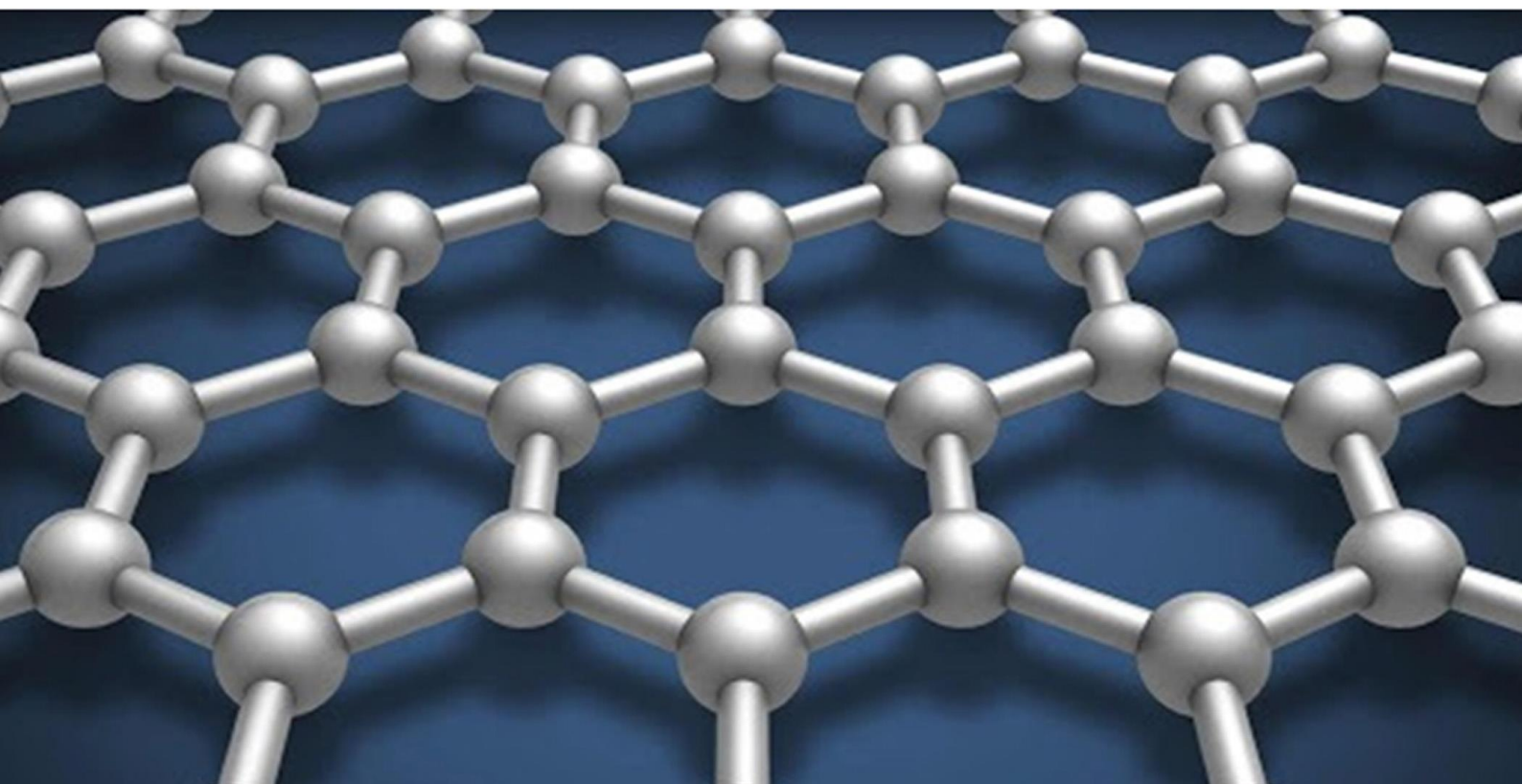


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

ADABIYOTLAR:

1. Салин В.Н., Чурилова Э.Ю. Практикум по курсу «Стати стика». Учеб. Пособ. М.: Социальные отношения, 2002.
2. Плотников Г.Н., Шадров Н.Ш., Красилникова Н.И. Износостойкие стали для литых деталей дробильно-размольного оборудования // Литейное производство, 1994. №1. С.18-19.
3. А.И. Потапов А.И. Исследование процессов микролегирования стали бором с целью совершенствования технологии производства борсодержащей стали. Автореферат
4. Вороненко В.И. Износостойкие аустенитные высокомарганцевые стали // Литейное производство. 1998. №1. С. 19 – 22.
5. Шрамко М.С., Малый А.В., Мироненко Н.Е. Оптимизация химического состава высокомарганцевой стали для деталей горнодобывающей промышленности // Процессы литья, 2005. №1. С. 92 – 101.
6. Улугов Г.Д. Куймалар структурасини яхшилаш оркали маъдан майдалагичлар куйма деталларини ишлаш самарадорлигини ошириш. Автореферати

Kalit so'zlar: qotishma, deformatsiya, struktura, abraziv yemirilish, zarbiy qovushqoqlik, spektroskopiya, mikroskop, eksperimental analiz, mikrostruktura.

Maqolada yangi qotishmaning kimyoviy tarkibini shakllantirishda, NMZ IChBda ishlab chiqarilishi yo'lga qo'yilgan 110Г13Л markali po'latning mexanik xossalariга C, Mn, Si, P, S kabi asosiy elementlarning ta'siri "Statistika & Analysis" dasturi yordamida tahlil qilingan va natijalar olingan. Namunalarning yemirilishga qarshiligi ularning statistik deformatsiyalangan yuzasining qattiqligiga ta'siri mezonlari orqali baholangan.

Ключевые слова: сплав, деформация, структура, абразивный износ, ударная вязкость, спектроскопия, микроскоп, экспериментальный анализ, микроструктура.

При формировании химического состава нового сплава учитывалось влияние основных элементов, таких как C, Mn, Si, P, S, на механические свойства стали 110Г13Л, которую начали производить на НМЗ. Проанализированы и получены результаты с помощью программы "Statistika & Analysis". Устойчивость к коррозии образцов оценивали по критерию их влияния на твердость статистически деформированной поверхности.

Key words: alloy, deformation, structure, abrasive wear, impact strength, spectroscopy, microscope, experimental analysis, microstructure.

When forming the chemical composition of the new alloy, the influence of the main elements, such as C, Mn, Si, P, S, on the mechanical properties of 110G13L steel, which began to be produced at NMP, was taken into account. Analyzed and obtained results using the program "Statistika & Analysis". The corrosion resistance of the samples was evaluated by the criterion of their influence on the hardness of the statistically deformed surface.

Xujakulov Nurmurod Botirovich	-Navoiy davlat konchilik va texnologiyalari universiteti, "Metallurgiya" kafedrasini dotsenti
Maxmudova Feruza Muxtor qizi	- O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Navoiy bo'limi tayanch doktranti
Nasirova Nigora Ramazanovna	- O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Navoiy bo'limi tayanch doktranti

ТЕХНОЛОГИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ОБЖИГА В КИПАЮЩЕМ СЛОЕ ЖЕЛЕЗНОГО КОНЦЕНТРАТА

А.С. Хасанов, У.Х. Эшонкулов, А.А. Равшанов

Проведена работа по изысканию возможности совместной переработки упорных и неупорных руд Кальмакырского месторождения. Этот способ включает в себя флотацию труднофлотируемых минералов меди, не извлекаемых в ксантатном цикле. В результате этой флотации получается промежуточный продукт, железный концентрат, по содержанию меди, близкий к исходной руде и содержащий от 25% до 30% железа.

По предложению в лаборатории обогащения была поставлена работа по восстановлению концентрата в кипящем слое с целью получения железного осадителя. Была поставлена также задача попутно проследить за поведением меди при восстановительном обжиге.

Для проведения работы была получена проба концентрата в количестве 1 тонны. Химический состав пробы приведен в табл.1.

Таблица 1

Химический состав концентрата, %

Cu	Zn	Pb	Fe	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	S _{общ}
0,75	0,09	0,15	27,48	30,20	5,8	3,52	0,36

Проведен минералогический анализ концентрата с целью выяснения форм соединений железа и меди. Согласно анализу минералы железа в концентрате представлены преимущественно окислами Fe₂O₃ и Fe₃O₄ и гидроокислами – FeOOH, FeOOH·H₂O; FeOOH·nH₂O. Для данных минералов характерны тесные взаимные прорастания. Концентрация железа характерна в тонких классах – 100меш и особенно в классе - 200+325 меш.

Минералы меди представлены малахитом, элитом, хризокolloй, халькопиритом и самородной медью. Чаше встречаются малахит и элит.

Все минералы меди встречаются как в свободных зернах, так и в сростках с породообразующими минералами и гидроокислами железа.

Кроме химического и минералогического анализов был сделан ситовой анализ концентрата, который приведен в табл.2.

Таблица 2

Ситовой анализ концентрата, %

Размер отверстий сита, мм	Выход класса, %
1,41	-
-1,14+1,19	-
-1,19+0,5	0,4
-0,5+0,246	9,1
-0,246+0,16	23,4
-0,16+0,104	37,2
-0,104+0,074	9,7
-0,074+0,052	2,4
-0,052	17,8
Итого	100,0 г

Средневзвешенный диаметр составляет 0,153 мм.

Как видно из таблицы 2 концентрат является сравнительно тонкодисперсным материалом. Для создания устойчивой ванны кипящего слоя к концентрату добавлялся коксик крупностью минус 1,5 мм. Количество

коксика в разных опытах составляло от 37 до 20% по весу от загружаемого концентрата. Добавка коксика имела также целью полностью исключить возможность спекания восстанавливаемого материала.

Ситовой анализ коксика приведен в табл.3.

Таблица 3

Ситовой состав коксика

Размер отверстий сита, мм	Выход класса, %
1,41	-
-1,14+1,19	1,86
-1,19+0,5	71,5
-0,5+0,246	8,9
-0,246+0,16	6,55
-0,16+0,104	4,68
-0,104+0,074	1,96
-0,074+0,052	-
-0,052	4,58
Итого	100,0 г

Средневзвешенный диаметр крупности коксика составлял 0,69 мм.

Для восстановления концентрата была использована имевшаяся установка непрерывного действия с некоторыми переделками. Она показана на рис.1.

Для восстановления и создания кипящего слоя использовался конверсированный природный (городской) газ.

Конверсия природного газа осуществлялась воздухом при соотношении газ:воздух от 1:3,25 до 1:2,95.

Природный газ в смеси с воздухом поступал в камеру конверсии, которая представляет из себя цельнотянутую трубу высотой 1500 мм и диаметром 160 мм, изготовленную из стали марки IX18H9T.

Воздушная конверсия осуществлялась при температуре 900-950⁰С в присутствии никелевого катализатора ГИАП-3.

Конверсированный газ отводился из камеры конверсии при температуре 750-800⁰С и по теплоизолированной трубе через диафрагму поступал в реактор восстановления с температурой порядка 150-200⁰С.

Давление газовоздушной смеси на входе в камеру конверсии составляло 40-45 мм рт.ст. Камера конверсии работала устойчиво и надежно, выдавая конверсированный газ постоянного состав: двуокиси углерода 0,5-1,2%, окиси углерода 16,5-18%; водорода 30-35% и кислорода 0,0%.

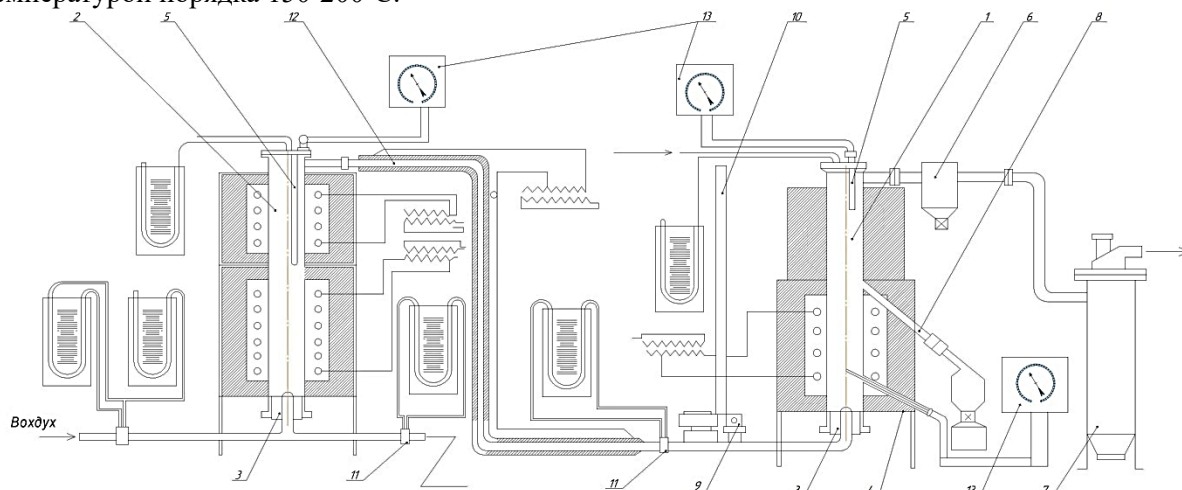


Рис.1. 1-камера конверсии, реактор восстановления материал-сталь IX18H9T, Ф-114 мм); 2. подина; 3-фланец; 4. термопары Х.А.; 5. отбор газа для анализа; 6. отбор замера давления; 7. Термопара (платиновая); 8. сливной патрубок; 9. охлаждаемые бункера для выгрузки огарка; 10. пылевая камера; 11, бункера 12. мешочный фильтр; 13, питатель; 14. диафрагма; 15.уравнивательная труба; 16. ЭПД.

Через 2-3 опыта камера конверсии нагревалась до температуры 650-700⁰С и в течение 1-2 часов через нее пропусклся воздух для сжигания образовавшейся на катализаторе сажи, после чего в камеру начали подавать воздух и природный газ в необходимом для процесса конверсии соотношении.

Реактор восстановления изготовлен из такой же трубы, что и камера конверсии. Высота реактора -1500 мм, диаметр -100 мм, площадь -0,00785 м².

Для улучшения условий псевдоожижения и создания лучшего соотношения размером реактора (площадь к высоте кипящего слоя) высоте кипящего слоя была принята 500 мм. Давление на входе в реактор составляло 150-200 мм вод.ст., а на выходе из реактора давление колебалось в различных опытах от-15 до +30 мм вод.ст.

Температура в реакторе измерялись двумя термопарами: одна находилась на высоте 250 мм от подины, а другая - в верхней части реактора на 400-450 мм книзу от верхней крышки реактора.

Огарок из реактора непрерывно выгружался через течку на высоте 500 мм от подины в водоохлаждаемый бункер.

Отходящие из реактора запыленные газы проходили пылевую камеру, рукавный фильтр и через вентилятор с алюминиевыми

лопастями выбрасывались в атмосферу. Пыль собралась в камере и выгружалась периодически.

Загрузка реактора шихтой производилась из уравнивательной трубы, установленной над шлюзовым питателем. Шихта транспортировалась в реактор конверсированным газом в нижнюю часть ванны кипящего слоя.

На основании работ, выполненных по восстановлению различных железосодержащих материалов в кипящем слое для восстановления мыльного концентрата была выбрана оптимальная температура 940-950⁰С. Все опыты по восстановлению проводились при данной температуре и при постоянном составе конверсированного восстановительного газа; указанного выше. Выход продуктов восстановительного обжига в различных опытах составлял: огарка 50-70%; пыли 50-30%.

Выход магнитной фракции от загружаемого концентрата составлял от 35 до 40%. Целью работы являлось, как уже указывалось выше, получение восстановленного огарка (магнитная фракция), содержащего от 40% и выше активного железа, а также наблюдение за поведением меди и ее распределением по продуктам обжига.

Первые два опыта проводились в одинаковых технологических режимах и различались друг от друга по производительности. Продолжительность этих опытов в режиме составляла 6-7 часов. В первом опыте шихта состояла из 37,5% кокса и 62,5% концентрата. Производительность по концентрату составляла 5,2 т/м³ в сутки, а по активному железному порошку, содержащему

38-42% металлического железа 1,8 т/м³ в сутки.

В опыте 2 шихта состояла из 35% кокса и 65% концентрата. Производительность по концентрату составляла 6,4 т/м³ сутки по активному железному порошку с содержанием 36-38% металлического железа 2,57 т/м³ в сутки.

Результаты опытов приведены в табл.4.

Таблица 4

Фазовый и химический состав магнитной фракции восстановленного огарка, %								
№ опытов	№ проб	Fe _{общ}	Fe _{мет.}	Fe в FeO	Cu	C	SiO ₂	Степень восстановления, %
1	1 огарок	62,1	37,8		0,71	4,2	17,40	61,0
	2 огарок	58,2	37,8		0,65	3,8	18,76	65,0
	3 огарок	60,9	41,7		0,66	3,54	18,76	68,80
	4 огарок	64,4	42,0		0,74	2,65	16,0	65,50
2	5 огарок	61,1	36,5	23,5	-	-	-	60,0
	6 огарок	61,6	38,1	24,7	0,86	1,6	21,8	62,0
	7 огарок	68,5	47,9	21,3	0,93	1,5	16,9	70,0

В этих опытах рабочая скорость псевдоожижения составляла 23,5 см/сек. Эта скорость была завышена, что привело к

увеличенному пыловыносу, который составил в этих опытах 48-50% от продуктов обжига.

Химический анализ пыли из камеры приведен в табл.5.

Таблица 5

Фазовый и химический состав пыли, %								
№ опытов	№ проб	Fe _{общ}	Fe _{мет.}	Fe в FeO	Cu	C	SiO ₂	Степень восстановления, %
1	1 огарок	67,4	37,2	-	0,46	0,22	13,9	55,2
	2 огарок	66,1	37,8	-	0,72	0,2	13,76	57,0
2	3 огарок	67,2	29,8	36,9	0,86	0,2	13,70	44,5
	4 огарок	62,7	29,9	36,9	0,81	0,232	13,95	47,5

Выход меди в магнитную фракцию огарка и пыли составлял в этих опытах 40-45% от общего количества загруженной меди с концентратом.

В таблице 6 приведен ситовой анализ магнитной фракции восстановленного огарка и пыли

Таблица 6

Ситовой состав огарка и пыли, % (магнитные фракции)		
Размер отверстий сита, мм	Выход класса (огарка)	Выход класса (пыли)
1,41	9,05	-
-1,14+1,19	0,15	-
-1,19+0,5	29,8	-
-0,5+0,246	12,15	0,4
-0,246+0,16	24,85	11,25
-0,16+0,104	19,5	49,0
-0,104+0,074	2,65	13,1
-0,074	1,8	7,57

Средневзвешенный диаметр огарка составляет 0,51 мм, пыли – 0,1мм.

Как видно из таблиц 2 и 6 в процессе восстановления происходит укрупнение восстановленного материала с 0,153 мм до 0,510 мм. Это обстоятельство является положительным, так как позволяет в процессе проведения опыта снижать расход коксика, не нарушая нормального «кипения» материала, а

при длительной непрерывной работе очевидно совсем исключить коксик.

Последующие два опыта (3 и 4) проводились при пониженном расходе конверсированного газа, т.е. при меньшей скорости псевдоожижения и пониженном расходе кокса. Рабочая скорость псевдоожижения составляла 18-20 см/сек. По холодному дутью; состав шихты был

следующим: в опыте №3 – 30% коксика и 70% концентрата; в опыте № 4 – 25% коксика и 75% концентрата. Выход пыли составил 40%. Производительность в опыте 3 по мыльному концентрату составляла 6,42 % в сутки, по активному железному порошку, содержащему 43,0% металлического железа, 2,57 т/м² в

сутки, в опыте № 4- соответственно 6,9 и 2,75 т/м² в сутки.

В этих опытах также не был еще полностью исключен подсос воздуха при выгрузке материала. Продолжительность опытов в режиме составляла 8 часов.

Результаты опытов приведены в табл.7.

Таблица 7

Фазовый и химический состав продуктов восстановления, % (магнитные фракции)

№ опытов	№ проб	Fe _{общ}	Fe _{мет.}	Fe в FeO	Степень восстановления, %	Cu	C	SiO ₂
3	1 огарок	66,1	43,9	21,0	66,5	0,77	0,69	23,9
	2 огарок	67,9	43,2	23,5	64,0	-	+	-
	3 огарок	65,4	43,2	21,4	66,0	-	+	-
	4 огарок	71,7	34,9	35,4	43,5	0,75	0,24	12,9
	5 огарок	69,4	35,2	33,5	51,0	-	-	-
4	6 огарок	65,4	43,6	21,8	67,0	-	-	-
	7 огарок	64,9	41,8	23,1	64,5	-	-	-
	8 огарок	67,6	44,1	22,0	65,0	0,8	0,93	24,8
	9 огарок	68,9	49,3	19,6	71,5	0,98	1,2	19,0
	10 огарок	68,0	34,9	32,3	51,5	0,82	-	13,8

В этих двух опытах баланс меди по продуктам восстановления не определялся. Однако по химическому анализу, содержание меди и продуктах обжига такое же примерно, как и в двух первых опытах.

В последующих опытах с целью полного исключения возможности окисления огарка, в реакторе восстановления поддерживалось давление, что положительно сказалось на показателях по восстановлению. Расход коксика был снижен до 20%, рабочая скорость псевдоожижения составляла 18 см/сек. Продолжительность опытов в режиме колебалась от 8,5 до 14 часов. Выход пыли в этих опытах колебался от 34 до 40 %. Высокий выход пыли объясняется главным образом тем, что над слоевым пространстве в печи составляло всего лишь 700-800 мм и высота кипящего слоя составляла 500 мм. Однако полученные пыли, содержавшие 34-39% железа и являвшиеся дисперсными

(средневзвешенный диаметр около 0,1 мм) были хорошими осадителями меди из сернокислого раствора.

На основе проведенной работы предложен способ получения активного железного осадителя восстановительным обжигом в кипящем слое железного концентрата, полученного при мыльной флотации окисленных руд Алмалыка.

Шихта для восстановления состоит из 20% коксика (средне-взвешенный диаметр 0,7 мм), крупностью – 1мм и 80 % концентрата крупностью – 0,5 мм (средне-взвешенный диаметр 0,153 мм).

Разработан следующий режим обжига: температура 940-950⁰, скорость дутья 19-20 см/сек. Восстановительный конверсированный газ должен содержать не больше 1-1,5% углекислоты, не меньше 16-18% окиси углерода и 30-35% водорода.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Шарипов Х.Т., Борбат В.Ф., Даминова Ш.Ш., Кадилова З.Ч. Химия и технология платиновых металлов. Тошкент «Университет» 2018г. С. 3-5, 14-17, 14-28, 35-40.
2. Хасанов А.С., Санакулов К.С., Юсупходжаев А.А. Рангли металлургияси. Ўқув қўлланма. «Фан» нашриёти. Тошкент 2009й. С.19-24 и 25-33.
3. Санакулов К.С., Хасанов А.С. Переработка шлаков медного производства, Ташкент «Фан», АН РУз., 2007г. 15с.
4. Пирматов Э.А., Хасанов А.С., Шодиев А.Н., Азимов О.А. Research of technology for extraction of rare and noble metals from reset cues and sludge field solutions // ЕвразийскийСоюзУченых (ЕСУ)-Москва, 2020. № 6, С. 13-18.
5. Абрамов А.А. Переработка обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых М.«МГГУ», 2004,156с.

6. Complex Processing Of Lead-Containing Technogenic Waste From Mining And Metallurgical Industries In The Urals / K.D. Khakimov, U.K. Eshonqulov, T.S. Amanov, A.A. Umirzoqov // The American Journal of Engineering And Technology «IMPACT FACTOR». – 2020. – № 5. – P. 32.
7. Хасанов А.С., Хасанов А.А., Муталова М.А. Разработка рациональной технологии извлечения вольфрамового промпродукта, содержащего не ниже 40% WO₃ из отвальных кеков НПО АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат» // Композиционные материалы. – Ташкент, 2020. – № 4. – С. 144–148.
8. А.Н.Шодиев, О.А.Азимов, У.А.Хамидов - Исследование залежей руд урана. // Международная научно-практическая конференция Научное исследование как основа инновационного развития общества. – 2020 - №9, С. 87-90.
9. А.С.Хасанов, К.Ж.Хакимов, А.Н.Шодиев, У.Х.Эшонкулов - Уран и Золото // Мухофаза+Ижтимоий-сийосий, илмий-амалий ва бадий журнал. – 2018 – № 01 (157), С. 13.
10. У.Х.Эшонкулов, Ф.М.Олимов, А.А.Саидахмедов, Ш.Н.Туробов, А.Н.Шодиев, Т.Т.Сиронов - Обоснование параметров контурного взрывания при сооружении горных выработок большого сечения в крепких породах // Достижения науки и образования, 2018 г. С. 10-13.
11. А.Н.Шодиев, Х.Т.Раббимов, Ш.Ш.Аликулов, А.М.Хужакулов, О.А.Каюмов - Исследования характеристики района и особенности добычи урана из слабопроницаемых руд // Universum: технические науки. – 2021 - №11-5 (92), С. 20-24.
12. А.Н.Шодиев, С.Б.Хамидов, Ш.Н.Туробов - Исследование сорбционной технологии извлечения молибдена и рения из отходов // Universum: технические науки. – 2020 г - № 11-1 (80), С. 86-90.
13. А.С.Хасанов, А.Н.Шодиев, О.А.Каюмов - Изучение содово-сорбционная технология переработки молибденового огарка. // Fan va texnika taraqqiyotida intellektual yoshlarning o'rni. – 2022/4/21, С. 244.
14. А.Н.Шодиев, Э.А.Пирматов, А.С.Хасанов, Ш.Н.Туробов - Анализ и способы переработки молибденсодержащего сырья // Universum: технические науки. – 2022 г. - № 5-3 (98). – С. 35-38.
15. А.Н.Шодиев, Ш.Ш.Аликулов, Х.Ш.Уринова, К.А.Темиров, З.О.Абдуллаев - Стендовые испытания гидродинамического процесса при подземном выщелачивании урана. // Universum: технические науки. – 2022 г. - № 2-6 (95). – С. 14-19.
16. ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ МОЛИБДЕНА И ДРУГИХ ЦЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ ИЗ ХВОСТОВ МАГНИТНОЙ СЕПАРАЦИИ // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. Шодиев А.Н. [и др.]. 2022. 2(95). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/13176>
17. А.С.Хасанов, А.Н.Шодиев, О.А.Каюмов - Изучение технологии переработки молибденового концентрата и извлечение молибдена из различных сбросных отходов и растворов // Научные основы и практика переработки руд и техногенного сырья. – 2022 г. – С. 125-129.
18. А.Н.Шодиев, Ш.Н.Туробов - Молибден таркибли чиқиндилардан молибден ажратиш олиш технологиясини тадқиқ қилиш // Инновацион технологиялар. – 2022 г. - № 2 (46) – С. 55-61.

Ключевые слова: активное железо, магнитная фракция, степень восстановления, кипящий слой, железный порошок, природный газ, режим обжига

Выполнено исследование по восстановлению в кипящем слое (железного) концентрата, с целью получения железного осадителя для цементации меди в комбинированном процессе обогащения, а также с целью доизвлечения меди из этого концентрата. В качестве восстановителя использовался конверсированный природный газ. Эта медь извлекается при цементации железным порошком, в который она переходит при восстановлении.

Keywords: active iron, magnetic fraction, reduction degree, fluidized bed, iron powder, natural gas, roasting mode

A study was carried out on the fluidized bed reduction of (iron) concentrate, in order to obtain an iron precipitator for carburizing copper in a combined beneficiation process, as well as to extract copper from this concentrate. Converted natural gas was used as a reducing agent. This copper is extracted by carburizing with iron powder, into which it passes during reduction.

Хасанов А.С.	Д-р техн. наук, проф., зам. главного инженера по науке АО «АГМК» (Алмалыкский горно-металлургический комбинат)
Эшонкулов У.Х.	Старший преподаватель кафедры «Горное дело» Каршинский инженерно-экономический институт
Равшанов А.А.	Ассистент кафедры «Горное дело» Каршинский инженерно-экономический институт

С.А. Расулов, Э.Х. Туляганов, Ф.К. Абдуллаев, Ш.Н. Саидходжаева, В.П. Брагина. Особенности технологии плавки чугуна в индукционных электропечах.....	92
Ш.Ш. Ахмадалиев, Н.М. Ризаева, С.Х. Райимкулов, М.А. Фоменко, К.А. Хасанов. Шарошка деталени сиқиб чиқариш технологиясини ишлаб чиқиш.....	96
С.А. Расулов, Э.Х. Туляганов, А.Н. Тураев, Ш.Н. Саидходжаева, В.П. Брагина, Ф.К. Абдуллаев. Технология переплава стружки электрошлаковым способом.....	98
N.B. Xujakulov, F.M. Maxmudova, N.R. Nasirova. Yuqori marganesli yeyilishga bardoshli po'lat tarkibini takomillashtirishning nazariy asoslari.....	101
А.С. Хасанов, У.Х. Эшонкулов, А.А. Равшанов. Технология восстановительного обжига в кипящем слое железного концентрата.....	104
А.С. Хасанов, У.Х. Эшонкулов, А.А. Равшанов. Улучшение показателей процесса получения порошкообразного железа, как осадителя при комбинированном процессе обогащения медных окисленных руд....	110
Ш.А. Бозорбоев, Н.О. Умирова, К.С. Негматова, Ж.Н. Негматов, Б.И. Хатамкулов. Исследование и разработка способа измельчения и получения тонкодисперсных волластонитовых порошков с высокой удельной поверхностью.....	116
С.С. Негматов, У.К. Кучкаров, К.С. Негматова, Д.С. Шодмонов, Х.Ю. Рахимов, С.У. Султонов, Э.Н. Юсупходжаева, З.А. Мирзаев. Разработка оптимальных составов композиционных химических реагентов, полученных на основе местного сырья и отходов производств, снижающих коррозионность насосно-компрессорных труб (НКТ) и механизмов машин в нефтегазовой промышленности и автомобильной отрасли.....	118
С.С. Негматов, У.К. Кучкаров, С.У. Султонов, К.С. Негматова, Д.С. Шодмонов, Х.Ю. Рахимов, С.П. Абдурахманова, З.А. Мирзаев. Разработка композиции для антикоррозионных покрытий, позволяющих защитить рабочих органов машин и механизмов и трубопроводы от кислотной коррозии.....	121
С.С. Негматов, Х.Ю. Рахимов, К.С. Негматова, Ж.Н. Негматов, З.Т. Карабаева, О.А. Аминжонов. Разработка композиционного химического реагента - эмульгатора для гидрофобных нефтеэмульсионных буровых растворов..	122
T.R. Yuldashev, B.Z. Adizov. Tabiiy gazni nordon komponentlardan tozalashda ko'pik hosil bo'lish muammolar va uni yechish yo'llari.....	125
Н.Х. Бозорова, Ж.Б. Ражабов, П.Ж. Исокулов, Э.Р. Тураев. Способы обработки полимеров наполнителями для снижения их горючести.....	128
A. Hasanov, S. Negmatov, Sh. Munosibov, Sh. Hojiyev. Oltingugurt dioksidini ishqoriy eritmaga absorbsiyalash jarayonlarining asosiy texnologik parametrlarini aniqlash.....	130
А.С. Хасанов, Ш.Н. Туробов. Вовлечение в производство отработанных катализаторов сернокислотной промышленности.....	134
С.С. Негматов, К.С. Негматова, Ю.К. Рахимов, Д.Н. Раупова, Х.Ю. Рахимов, Д.Х. Мусабеков. Обезвоживание и обессоливание водонефтяных эмульсий с применением разработанного композиционного химического деэмульгатора на основе местного сырья.....	137
А.А. Саидахмедов, А.С. Хасанов. Мис эритиш печлари чанглари таркибидан олтин ва кумушни ажратиш олиш усуллари тадқиқ қилиш.....	141
Ш.А. Бозорбоев, Н.О. Умирова, Б.И. Хатамкулов, К.С. Негматова, Ж.Н. Негматов. Разработка рецептур и исследование технико-эксплуатационных свойств поливинилхлоридных линолеумов с использованием тонкодисперсных волластонитовых наполнителей.....	145
4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов	
А.А. Юсупов, Б.К. Абдуллаев, Д.С. Фазилов, Ф.А. Абдукаримова. Порошковые материалы, используемые в газопламенных покрытиях.....	147
З.Э. Мусабеков, Ж.Р. Мирзаабдуллаев, Б.З. Эргашев, А.И. Янгибоев. Упрочнение, нанесение покрытий на валобразные детали в машиностроении и модификация материалов.....	150
А.О. Қобилов, У.С. Юсупов, О.Н. Усманкулов. Иккиламчи хом ашёлардан рангли ва қимматбаҳо металлари ажратиш олиш технологиясини ишлаб чиқиш.....	154
Ж.К. Мухамедов, С.М. Турабджанов, К.Г. Мухамедов, Н.К. Насирова. Применение флокулянтов серии «ФЭАП» для флокуляционной очистки сточных вод промышленных предприятий.....	157
Z.E. Musabekov, J.O. Hakimov, B.A. Ochilov, A.X. Muratov. Dvigatelining ekologik ko'rsatkichlarini hamda motor yoqilg'isini xazarli komponentlar yaxshilanishiga mexatron boshqaruv tizimini bog'liqligi.....	163
T. Umarov, M.Z. Turonov, S.B. Normatov. Mashina detallariga ishlov berishda qattiq qotishmali parmalardan foydalanishdagi ishlash samaradorligini ta'minlash.....	166
А.А. Фатхуллин. Наплавка сплавов для молотка-била углеразмольных мельниц с целью повышения устойчивости к ударно-абразивному износу.....	169
Б.Р. Шамансуров, Н.А. Игамкулова, Ш.Ш. Менглиев, С.Ф. Қосимов, О.О. Қодиров. Антиоксидант для турбинного масла на основе местного сырья.....	172
Л.А. Юсупова, С.Э. Нурманов, С.Ф. Қосимов, О.О. Қодиров, Ш.Ш. Валиева. Ацетилен асосида ингибиторлар ишлаб чиқариш.....	175
З.А. Икрамова, Н.Т. Алимходжаева, Г.Г. Сулайманова. Применение эффективных заменителей полевошпатовых материалов в керамической промышленности.....	178
А.М. Эминов, Ю.К. Жуманов, З.Р. Қодирова, З.Т. Хакимов, М.Ю. Юсуфжанов. Ўзбекистон дала шпати минераллари ва улардан саноатда фойдаланиш истикболлари.....	180