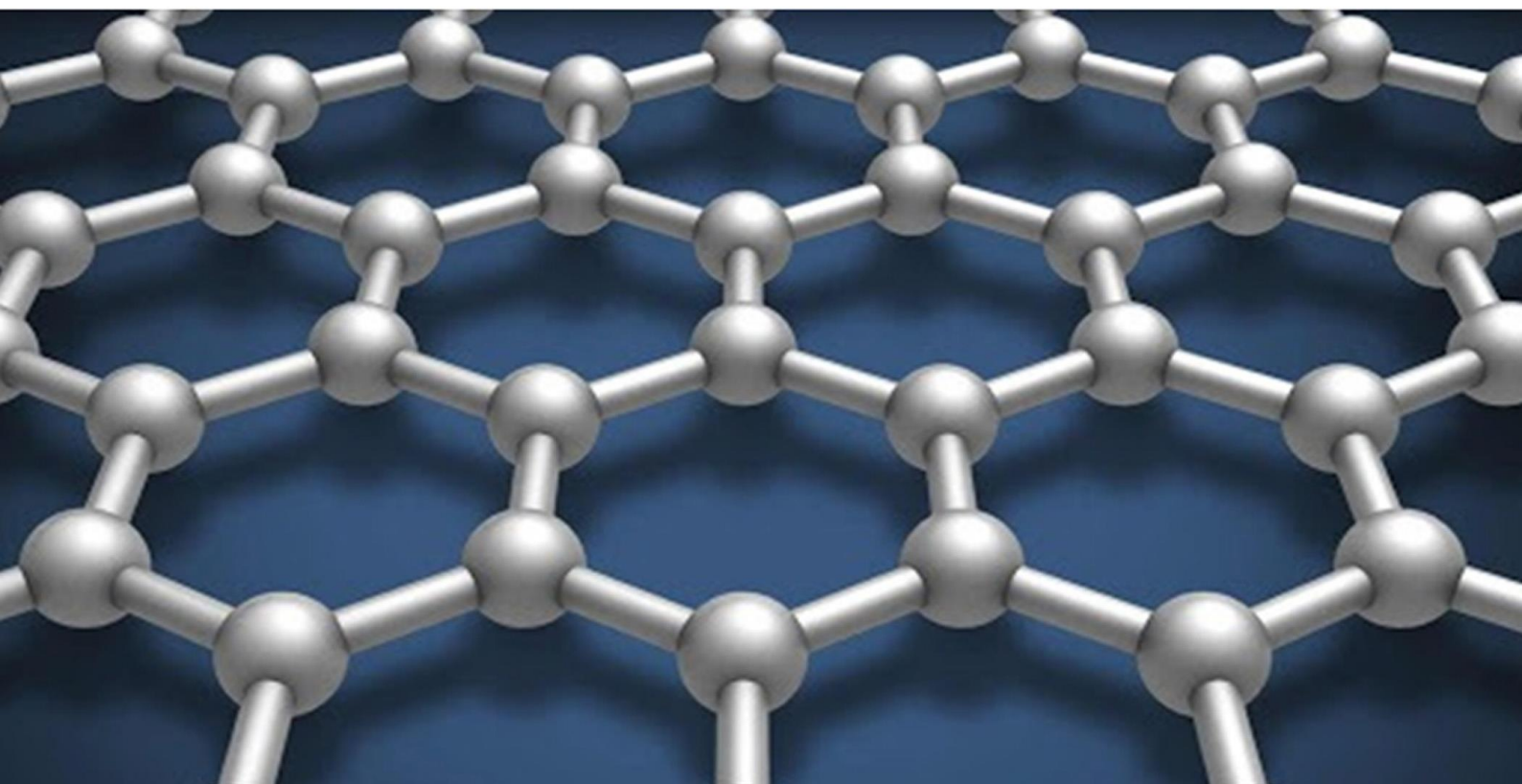


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

носители, обнаруживая ионы металлов никеля и кобальта, кроме того, показан экспресс-метод обнаружения.

Key words: Nickel and cobalt ions, 2,2'-(1,3,4-thiadiazole-2,5-diyl) BIS(sulfandiyl)) diacetate, analytical reagent, immobilization, sorbcion-photometric determination.

Diethyl 2,2'-(1,3,4-thiadiazole-2,5-diyl) BIS(sulfandiyl)) diacetate was selected as the organic analytical reagent for the nickel and cobalt ions contained in the wastewater technological water of industrial and environmental facilities of " Olmaliq KMK " JSC. 2,2'-(1,3,4-thiadiazole-2,5-diyl) BIS(sulfandiyl)) diacetate is shown to immobilize organic reagent to different fiber carriers, detect nickel and cobalt metal ions, in addition to express detection.

Жўраев Форход Холмурод ўғли - Тошкент тиббиёт академияси академик лицейи кимё фани катта ўқитувчи
Мирзахмедов Рустамжон - И. Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети Олмалик филиали, доценти, PhD
Мирхамидович
Сманова Зулайхо Асаналиевна Ўзбекистон миллий университети профессори, к.ф.д.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБОГАТИМОСТИ, РУДЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ЗАНГИБОБО»

С.Р. Худояров, С.Н. Файзуллоев, С.Н. Сюзева

Узбекистан среди стран с наибольшим объёмом добычи занял золота восьмое место. В 2020 году страна впервые добыла более 100 тонн этого металла. Если в 2019 году страна добыла 94,6 тонны золота, то в 2020 году этот показатель впервые превысил 100 тонн — было добыто 101,6 тонны. В республике открыто 41 месторождения золота, в том числе 33 собственно золоторудных месторождения. Размер разведанных и подтверждённых запасов золота составляет 2.1 тыс. т. Начиная с 90 годов Узбекистан уделял особое значение развитию золотодобывающей отрасли. Геология разведка постоянно ведет работы в этом направлении.

По данным Государственного Комитета Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам, на перспективной площади Зенгибобо обнаружены многочисленные золоторудные проявления и

выявлены геохимические ореолы золота и меди. В центральной части площади выявлен довольно протяженный (18 км) и широкий (800-2000 м) комплексный ореол золота, мышьяка и меди. Установлены более 30 (в пределах возвышенности Зенгибобо-25) эндогенных ореолов различных размеров (10x100 до 100x7000) с содержанием золота от 0,003 до 0,4 г/т. В отдельных пробах содержания золота достигают 2,5-13 г/т; золото сопровождается серебром (от следов до 12 г/т), мышьяком (до 0,02-0,08%), молибденом (до 0,02-0,04%), кобальтом. Содержания меди колеблются от 0,0 % до 0,1-0,2%. На глубину площадь не до изучена.

В таблице приведены данные об основных статистических параметрах распределения некоторых элементов в породах Зенгебобинской поисковой площади.

Таблица 1

Распределение элементов в породах Зенгебобинской поисковой площади

Эл-ты	Кларковое содержание в осадочных породах (Виноградов, 1962)	В породах Зенгебобинской площади					
		Среднее арифметическое; г/т	Медиана	Мин., г/т	Мак., г/т	Станд. отклонение	Мин.-аномальное содержание, г/т
Au	0,001	0,07	0,02	0,001	6,40	0,27	0,33
Ag	0,1	0,03	0,00	0,01	4,10	0,17	0,19
As	6,6	3,03	0,00	0,30	270,0	11,02	14,05
Sb	2,0	0,64	0,00	0,05	15,0	1,65	2,28
Cu	57,0	14,45	8,40	1,00	150,0	21,61	36,06
Pb	20,0	2,70	0,75	0,20	45,0	6,19	8,89
Zn	80,0	5,56	2,50	0,20	65,00	10,76	16,32
Cd	0,03	0,39	0,22	0,01	5,80	0,49	0,88
Mo	2,0	0,78	0,30	0,20	20,00	1,98	2,75
W	2,0	0,11	0,00	0,30	15,0	0,79	0,90
Mn	67,0	66,17	50,00	3,00	600,00	61,93	128,10
Cr	100,0	4,32	1,60	0,30	61,00	7,93	12,25

Ni	95,0	1,22	0,50	0,30	20,00	2,12	3,34
Co	20,0	1,50	1,00	0,20	16,00	1,85	3,35
Ti	4500,0	248,71	200,00	1,00	1000,00	198,57	447,28
V	130,0	19,78	15,00	0,30	100,00	17,07	36,85
Ba		7.38	2.50	0.01	200.00	17.22	24.60
Be	3,0	0,02	0,00	0,01	3,30	0,12	0,14
Спектральный анализ 465 проб выполнен в лабораториях ГП «Самаркандгеология», ГПП «Шаркий Узбекистон», ГП ИМР							

На рисунке 1 показано Распределение золота в профиле скважин 543ш - 547ш по минерализованной зоне № 2 рудопроявления Зенгибобо

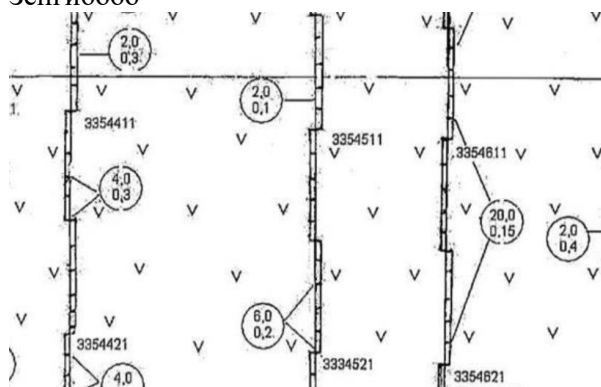


Рисунок 1 Распределение золота в профиле скважин

В разрезе главное значение имеют эффузивные и туфогенные производные андезибазальтовой магмы. В кружках: первая цифра - длина интервала, вторая цифра - среднее содержание золота (г/т) по данным полуколичественного анализа (Au-спектральный) [1].

По данным [2] золотая минерализация относится к золото-сульфидно-кварцевому геолого-промышленному типу и представлена двумя рудными формациями: Au-As(S) и Au-Te, с соответствующими золото-пирит-арсенопиритовой и золото-селенидно-теллуридно-полиметаллической минеральными ассоциациями.

Золото-пирит-арсенопиритовая ассоциация представлена преимущественно мышьяковистым, пиритом, зернами (реже кристаллами) и микровключениями Co-Ni минералов в пирите, арсенопирите (герсдорфит, саффорит). Золото тонкодисперсное, рассеяно в пирите и арсенопирите в виде включений размером от нескольких микрон до долей микрона. Ассоциация является основной в минеральных зонах и определяет масштабы золоторудной минерализации, но концентрация золота не превышает 1-2 г/т.

Золото-теллуридно-селенидно-полиметаллическая ассоциация является второй продуктивной и совмещается с первой.

Распределение ее неравномерное, в виде струй и скоплений (столбов) с содержаниями золота до 17 г/т.

На основании изучения материалов о рудопроявлении и содержании золота в Зенгибобинской поисковой площади были определены направления лабораторных исследования по изучению обогатимости руды, которые включают:

- анализ содержания золота и серебра в исходной руде;
- измельчение руды;
- гравитационное обогащение на концентрационном столе с целью в концентрат свободного крупного золота;
- флотационное обогащение с целью извлечения в концентрат золота, ассоциированного с сульфидными минералами;
- гидрометаллургическая переработка хвостов флотационного обогащения (определение целесообразности гидрометаллургической переработки руды и полученных концентратов).

Лабораторные исследования на обогатимость. Благородные металлы имеют высокую плотностью, на много превышающую плотность минералов вмещающей породы. Поэтому для извлечения самородных благородных металлов из руд эффективны гравитационные процессы. Поэтому предварительное выделение его гравитационным обогащением в начале технологического процесса позволяет снизить потери золота с отвальными хвостами и выделить часть его в виде быстро реализуемого золотосодержащего концентрата

Флотационные свойства чистого золота изучены довольно хорошо. Эффективными собирателями для его флотации являются сульфидрильные - ксантогенаты, особенно бутиловый, и дитиофосфаты. Ксантогенат на поверхности золота сорбируется только лишь после его окисления кислородом, когда на поверхности золота образуется окисная пленка. При адсорбции ксантогената на поверхности золота образуется труднорастворимый в воде ксантогенат золота AuROCSS. Золото флотируется в широком

диапазоне pH, но особенно хорошо в нейтральной среде. В щелочных средах подавление золота связывается с вытеснением сорбированного ксантогената ионами OH^- . Критическое значение pH для флотации золота определяется применяемым видом щелочей. Так, в присутствии извести это значение составляет 9,5, соды - 10,8 и щелочи - 11,8.

При флотации золота следует учитывать влияние на его флотируемость примесей и различных поверхностных покрытий. Примеси серебра и меди, например, при небольшой степени окисления больше сорбируют ксантогенат, чем чистое золото. Однако при более глубоком окислении сорбция ксантогената на золоте с примесями снижается в большей степени, чем на чистом золоте. Такие примеси, как медь и железо, часто обуславливают снижение флотируемости золота, особенно в известковой среде. Ухудшается флотируемость золота и при наличии на его поверхности покровных образований, например гидроксидов железа, а также шламов сульфидных минералов — халькопирита, пирита, галенита, сфалерита. Особенно отрицательно влияет на флотацию золота пирит. Кроме того, флотация золота кроме реагентных режимов, имеет ряд особенностей, которые ограничивают ее применение. Во-первых, поведение золота при флотации зависит от крупности частиц. Известно, что из-за высокой плотности золота частицы его крупнее 0,15 мм флотируются плохо. Во-вторых, флотируемость частиц золота зависит от их формы и структуры. Хорошо флотируются частицы золота, имеющие пластинчатую форму, а во флотационные хвосты переходят, как правило, золотины с малоразвитой поверхностью, т. е. округлой формы.

Эти особенности обуславливают высокие требования к технологическому

режиму флотации, т. е. к содержанию твердого в пульпе, характеру пены, размеру воздушных пузырьков, степени аэрации, турбулентности в зоне флотации и т. п. Крупные и тяжелые частицы золота лучше флотировать в более плотной пульпе при создании обильной и устойчивой пены. Лучше применять пневматические или пневмомеханические флотационные машины, нежели механические, так как в них создаются лучшие условия для флотации золотин: меньше турбулентность потоков в камере, больше степень аэрации и более крупные транспортные пузырьки воздуха также улучшают флотацию частиц золота. Все это влияет на выбор самой схемы флотации с минимальным числом перемешивающих операций или вообще без них.

Таким образом, флотация золота из золотосодержащих песков может успешно дополнять процессы гравитации для повышения общего его извлечения. После гравитационного обогащения исходных песков с использованием концентрационных столов или отсадочных машин проводится флотационное доизвлечение тонких зерен золота, что значительно повышает его общее извлечение. Флотацию можно также применять при доводке грубых зернистых песков, содержащих тонкое золото, также после их гравитационного обогащения [6].

Исследованию на обогатимость подвергалась руда Зегибобинской перспективной площади. Целью лабораторных исследований было изучение возможности выделения золота из рудного сырья в золотосодержащий концентрат для последующей переработки гидрометаллургическим способом.

Пробы были тщательно перемешаны и сокращены методом квартования для отбора средней пробы на химический и пробирный анализ исходной руды.

Таблица 2

Химический состав исходной руды

№	Наименование пробы	Al_2O_3	CaO	MgO	SiO_2	S	Fe	As	Au, г/т	Ag, г/т
1	Исходная руда	12,88	1,63	0,68	52,00	2,55	5,45	0,01	0,26-0,60	0,36-0,80

Перед исследованиями по флотационному и гравитационному обогащению, руда подвергалась измельчению. В лабораторных условиях согласно стандартной методике «Определения относительной измельчаемости руд» выбрали время измельчения исходного материала. Проба измельчалась в лабораторной шаровой мельнице периодического действия

МШЛ-7. Выполнен его полный ситовой анализ с предварительной отмывкой тонких классов крупности (-0,071 mm). Согласно методики определили время, необходимое для получения измельченных продуктов заданной крупности (85 % кл. -0,071 mm). Время, необходимое для достижения тонины помола 85 % класса -0,071 mm составило 27 минут.

Исследования на обогатимость флотационным способом, проводились в лаборатории «Опытной обогатительной фабрики» АО «Алмалыкский ГМК», по стандартной методике [3]. Измельчение руды осуществлялось при соотношении Т:Ж:Ш=1:0,5:6,0. Флотация проводилась во флотационных машинах с емкостью камер – 3 литра. Подбирался реагентный режим и вид собирателя: подавался ксантогенат бутиловый, изобутиловый в виде 1% водного раствора с разным расходом, вспениватель Т-92 -120гр/т в естественном состоянии. Реагенты подавались в камеру флотомашин.

Поставлено 20 опытов в открытом цикле с получением черного концентрата с двумя разными собирателями (бутиловый ксантогенат, изобутиловый ксантогенат). Испытания по флотационному обогащению проводили по схеме, включающей основную и контрольную флотации.

Из результатов приведённых на рисунке 3 максимальное извлечение золота и серебра в основной концентрате 78,2 % и 77,0% соответственно, достигается при использовании в качестве собирателя бутилового ксантогената и его расходе 150 гр/т, при этом содержание золота и серебра в концентрате 3 г/т и 2,66 г/т соответственно, также превышает соответствующие показатели при применении других собирателей.

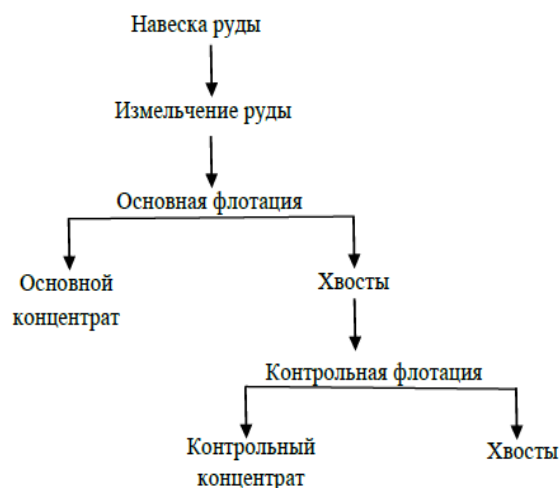


Рисунок 2 Схема лабораторных исследований на обогатимость флотационным способом

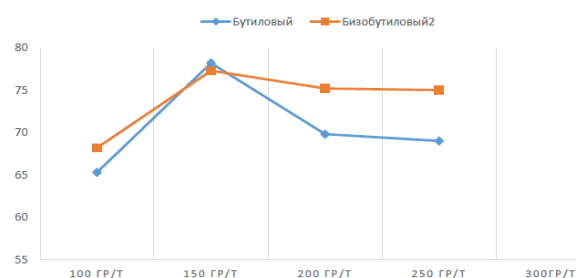


Рисунок 3 Диаграмма зависимости извлечения золота от увеличения расхода различных видов ксантогенатов

На основании анализа содержания золота и серебра в исходных рудах, в продуктах флотационного обогащения и опыта работы золотоизвлекательных предприятий, применяющих схему флотационного обогащения [4-5], применение флотационного обогащения для Загибобинской поисковой площади не целесообразно.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1]. Государственный Комитет Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам. Информация по перспективной площади Зенгибобо – Золото. - Ташкент, 2020 г. – 20 с.
- [2]. Отчёт по договору 11/09 с ГП НПЦ «Геология благородных и цветных металлов» за период 1.05.09-31.12.09. “Минералого-петрографические исследования Зенгебобо-Шейхджейлинской площади гор Султанувайс”. Национальный университет имени Мирзо Улугбека. – Ташкент, 2009 г.
- [3]. Лодейщиков В.В., Васильева А.В. Методические рекомендации по типизации руд, технологическому опробованию и картированию коренных месторождений золота. 1997. 164 с.
- [4]. Турсунова Н.В. Изыскание эффективных реагентов - собирателей для флотации медно - молибденовых руд. Цветная металлургия, 2013.
- [5]. Котляр Ю.А., Меретуков М.А., Стрижко Л.С., Металлургия благородных металлов. Книга 1., Москва, 2005.
- [6]. Абрютин Д.В., Бочаров В.А. Технология золотосодержащих руд. Москва, 2011 г.,

Худояров Сулейман Рашидович
Файзуллоев Султон
Нарзуллаевич
Сюзева Светлана Николаевна

Зам. директора по учебной и воспитательной работе АФ НИТУ «МИСиС»
Ассистент кафедры «Металлургия» АФ НИТУ «МИСиС»
Ассистент кафедры «Металлургия» АФ НИТУ «МИСиС»

М. Каршиев, А.А. Саттаров, Т.У. Пардаев, М.А. Абдуллаев, Ш.Т. Мустафаев. Технология получения фильтрующих элементов для очистки моторного масла автомобиля марки ISUZU методом осаждения в пористую заготовку из газопылевого потока воздуха с анизотропной структурой и внедрение их в промышленность.....	185
J.F. Ismatov, S.M. Qodirov, X.A. Qurbonov. Dizel dvigatellariga kompozitsion yonilg'i (dizel yonilg'isiga vodorod qo'shish) ko'rsatkichlarining tahlili.....	188
5. Методы исследования, приборов и оборудований композиционных материалов	
B. Bobojonov, O'. Madatov, S. Raximov, Z. Smanova. Molibden (VI) ionini aniqlashning tezkor test usuli.....	192
М.Н. Негматова, К.С. Негматова, Ш.Н. Расулова, Ф.А. Лапасова. Исследование цветовых характеристик окрашенных хлопчатобумажных тканей красящими композициями на основе солей поливалентных металлов и органоминеральных ингредиентов.....	195
М. Каршиев, А.А. Саттаров, М.М. Файзиев, Т.М. Нишонов. Ш. Мустафоев, Т. Пардаев, Ж.Э. Исхаков. Разработка нормативно-технической документации: стандарта организации (технические условия) и технологического регламента на получение композиционных металлических пористых проницаемых материалов и изготовление изделий с анизотропной поровой структурой для очистки жидкости и газов.....	201
S.Sh. Saidobbozov, S.E. Nurmanov, O.Sh. Qodirov. Piroliz moyi asosida olingan inden fraksiyasining xromato-mass va iq- spektr taxlili.....	205
Ф.Х. Жўраев, Р.М. Мирзахмедов, З.А. Сманова. «ОЛМАЛИҚ КМК» АЖ нинг саноат чиқиндис таркибидаги никель ва кобальт ионларини диэтил 2,2'-((1,3,4-тиадиазол-2,5-диил) бис (сульфандиил)) диацетат органик реагенти ёрдамида сорбцион-фотометрик аниқлаш.....	208
С.Р. Худояров, С.Н. Файзуллоев, С.Н. Сюзева. Исследование обогатимости, руды месторождения «Зангибобо».....	211
М.Р. Аскарова, У.К. Абдурахманова, К.Ж. Режепов. Темир (III) ионларини госсиполнинг азобирикмалари ёрдамида аниқлаш.....	215
Д.Х. Хамдамов, Т.О. Камолов, Б.Н. Хамидуллаев. Исследование комплексных составов и обогащение золошлаковых отходов Ново-Ангренской ТЭС.....	217
Х.А. Бабаханова, М.Г. Абдухалилова, Х.Ю. Рахимов. Исследование свойств увлажняющих растворов для офсетной печати.....	220
Н.О. Умирова, К.С. Негматова, Ш.А. Бозорбоев, Ж.Н. Негматов, Б.И. Хатамкулов, С.С. Негматов. Исследование влияния тонкоизмельченных механоактивированных волластонитов и других минеральных наполнителей на физико-механические свойства поливинилхлоридных полимерных материалов для получения линолеумов.....	222
Д.Х. Хамдамов, Т.О. Камолов, М.Г. Бекмуратова, Н.Ш. Рахматова. Извлечение редкоземельных элементов из ЗШО гидрометаллургическим способом.....	227
Д.Х. Хамдамов, Т.О. Камолов, М.Г. Бекмуратова, Н.Ш. Рахматова. Изучение влияния фазового состава на выщелачивание основных золообразующих элементов.....	230
6. Проблемные обзоры	
А.М. Эминов, З.Р. Қодирова, Ю.Қ. Жуманов, З.Т. Хакимов, М.Ю. Юсуфжанов. Қўкаёз кварц кумидан фойдаланиш истикболлари.....	233
Ж.Э. Саидов. Изучения депрессорной активности присадок на основе N-морфолин-3-хлор изопронилакрилата с метакриловой кислотой и разработка технологии получения дизельного топлива.....	237
7. Вести из лаборатории	
A.A. Saidaxmedov, A.N. Shodiyev. “OLMALIQ KMK” AJ balansdan tashqari oksidlangan aralash rudalarini flotatsiyalash imkoni haqida.....	241
Х.Ю. Джумаева, М.М. Якубов, Ш.А. Мухаметджанова, И.С. Нурмухаммедов, Б.Н. Хамидуллаев, Ф.А. Бадалов. Изучение минерального состава медно-порфировых руд месторождений «Ешлик I» и «Кальмакыр» с целью их обогащения.....	243
К.С. Негматова, Н.О. Умирова, Ш.А. Бозорбоев, Б.И. Хатамкулов. Исследование химического состава и физико-химических свойств волластонита Койташского месторождения.....	246
С.С. Негматов, Ш.А. Шаабидов, Б.А. Иргашев. Определение коэффициента ускорения испытания и продолжительности износного испытания образцов моделирующих работу зубчатых колес.....	248
Ф.Р. Норхуджаев, А.А. Мухаммедов, Ш.Т. Шукуров. Особенности упрочнения зуборезных фрез изготовленных из быстрорежущих сталей.....	249
Ф.Р. Норхуджаев, А.А. Мухаммедов, Ш.Т. Шукуров. Термические основы упрочнения зуборезных фрез из быстрорежущей стали.....	250
М. Каршиев, М.М. Файзиев, Э.Н. Юсупходжаева, Н.Г. Халматова, И.Х. Аюбова. Экологические чистые фильтрующие элементы для машиностроения.....	251
З.Б. Мирзарахимова, К.В. Гузашвили, М.Х. Абдурахмонова, Г.М. Камилова. Экологические аспекты переработки и использования изношенных автомобильных шин.....	253
М. Каршиев, А.А. Саттаров Т.У. Пардаев, М.А. Абдуллаев, Ш.Т. Мустафаев. Результаты опытно-промышленных испытаний фильтрующих элементов с анизотропной поровой структурой для очистки моторного масла грузовых автомобилей MAN и ISUZU, полученные методами осаждения, многократного осаждения и вибрационного формования в условиях Далварзинского ремонтного завода.....	254
Х.К. Ишмуратов, А.Э. Абдурахманов. Методика оценки износа зубьев из композиционного материала.....	256
М. Каршиев, А.А. Саттаров. Изготовления пористых порошковых изделий из бронзы методом осаждения из псевдооживленного слоя.....	257