

O'zbekiston

Kompozitsion Materiallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



**Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы**

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Том II. Технология обогащения полезных ископаемых. М., 2004, 510с.
2. Фишман М.А. Технология полезных ископаемых. М., ГосНТИ литературы по черной и цветной металлургии, 1955, 736с.
3. Хамидов Р.А. Неметаллические полезные ископаемые Узбекистана. ГП «ИМР». Ташкент 2017.с-261
4. Ахмедов Х., Хамидуллаев Б.Н. Технологические исследования по обогащению графитовой руды месторождения Тасказган. Отчет ГП «ИМР», Ташкент, 2017 г., ст.30-33.
5. Справочник по обогащению руд. Т.3, М., «Недра», 1964.

Калит сўзлар: графитлар, руда таркиби, бойитиш усули, флотация, кон, минерал, бойитма, углерод.

Ушбу мақолада Тошқазган конидан олинган технологик намунани бойитиш натижалари келтирилган. Дастлаб маъданнинг таркибий қисми ўрганилди ва бу асосида қайта ишлаш учун флотацион усул қўлланди. Натижалар шуни кўрсатдики олинган натижаларга кўра намунани бойитиш учун флотация усули тавсия этилди. Тавсия этилган схема бўйича маъдандан олинган графитли бойитмасида 66,7% графит бўлиб, уни бойитмага ажаралиши 80,8% ташкил қилди.

Ключевые слова: графиты, состав руд, метод обогащения, флотация, месторождение, минерал, концентрат, углерод

В статье приводятся результаты обогащения технологической пробы руды месторождения Тасказган. Впервые изучен вещественный состав и выполнены опыты по переработки руды методом флотации. В результате выполненных испытаний для переработки руды рекомендуется флотационная схема. По рекомендуемой схеме получен концентрат, содержащий 66,7% графита при извлечении его 80,8%.

Key words: flotation, mining, minerall, enrichment, carbon

In the article This article presents the results of the enrichment of the technological sample taken from the Tashqazgan mine. Initially, the composition of the ore was studied, and based on this, the flotation method was used for processing. The results showed that according to the obtained results, the flotation method was recommended for sample enrichment. According to the proposed scheme, 66.7% of the graphite extracted from the ore was graphite, and its beneficiation ratio was 80.8%.

Б.С. Садуллаев
Х. Ахмедов
Т.О. Камолов
О.Г. Хайитов

Докторант ТГТУ
Научн.рук., к.т.н.
Д.т.н., с.н.с.
Заведующий кафедры д.г-м.н., проф.

УДК 507.1: 631.842.4

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ КОАГУЛЯНТА ИЗ КАОЛИНА АУМИНЗАТАУ И ОЧИСТКА ИМ СИЛЬНО ОКРАШЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД БУМАЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Х.А. Абдурахимов, А.Х. Абдурахимов

Усовершенствование существующих технологий получения реагентов и методов очистки сточных вод с их применением, преследующая цель возврата очищенной воды и извлечение ценных компонентов на предприятии является актуальной проблемой современной масложировой и бумажной промышленности.

Во многих странах мира ведутся научно-исследовательские работы по получению коагулянтов, для очистки промышленных окрашенных сточных вод производства бумаги на основе природного или синтетического сырья. Одним из наиболее распространенных видов сырья для получения коагулянтов

являются каолины и каолиновые глины, обладающие сорбционными свойствами [1]. Ухудшение экологии чистых водотоков при отведении загрязненных производственных вод, забирая наряду с примесями и полезные для производства вещества, диктует о необходимости извлечения таких веществ с улучшением степени чистоты вод от вредных примесей. Поэтому ведутся научно-исследовательские работы по разработке способов очистки сточных вод, получению очищенных вод, пригодных для нужд производства и отвечающих требованиям ориентировочно-безопасных уровней вредных веществ [2].

Богатые по оксиду алюминия каолиниты (38-43 %) и бокситы (40-70 %) находятся в Европе, в водных регионах России и в странах океании (Малайзии, Индонезии и т. д.) [3, 4, 5, 6]. В кристаллических решетках каолинита длина связи между пакетами кристаллов практически не меняется и описываются они химической формулой $2[Al_2Si_2O_5](OH)_4$ [4].

Первичные каолины содержат 45-60 % кварца, а вторичные в основном каолиновые глины, с повышенным содержанием глинозема [7].

В Узбекистане имеются несколько месторождений каолинов, содержащих достаточное количество глинозема с различным количеством оксидов железа. Заркудукский участок Ауминзатауского каолинового месторождения содержит вторичные каолины с повышенным содержанием Al_2O_3 , который достигает 38-40 % [8].

Методом термохимического разрушения каолина установлена незаметная степень извлечения оксида алюминия при температурах спекания 300-400 °С. Повышение температуры спекания до 500 °С способствует возрастанию степени извлечения Al_2O_3 , а при 600-700 °С степень извлечения оксида алюминия достигает максимального значения 92-95 %. До 850 °С степень извлечения оксида алюминия из раствора резко повышается и достигает 92%. При увеличении температуры обжига от 750 °С до 900 °С извлечение глинозема в раствор заметно уменьшается [8].

Известно также влияние технологических параметров (концентрация кислоты 2-6 М, температура выщелачивания 85-125 °С, продолжительность процесса 1-5 ч и скорости вращения мешалки 100-300 об/мин) на степень извлечения алюминия в раствор. Максимальная степень извлечения алюминия в раствор составила 95 % [9].

Нами ведутся исследования по способам извлечения глинозема из каолинов Ангренского, Ауминзатауского месторождений [10, 11, 12].

Целью исследования является разработка способа получения сырья и коагулянта на основе каолина Ауминзатау участка Заркудук и очистка сильноокрашенных сточных вод производства бумаги из пшеничной и рисовой соломы.

В данной статье сначала приводятся результаты исследований по влиянию температуры, времени прокаливания на извлечение окиси алюминия из каолина Ауминзатау участка Заркудук, с целью получения из него коагулянтов. Заркудукский каолин проявляет интерес благодаря высокому содержанию окиси алюминия и наименьшему количеству окиси железа.

Каолин «Экстра» необогащенный, добываемый из Заркудукского участка месторождения Ауминзатау имеет химический состав (масс.%): $Al_2O_3=38,00$, $Fe_2O_3=1,00$, $SiO_2=50,68$, $TiO_2=0,37$, $CaO=0,42$, $MgO=0,34$, $K_2O + Na_2O=1,44$, п.п.п. = 8,70.

Перед прокаливанием каолина проводилась обработка его 30 %-ным раствором соляной кислоты, а затем подвергалась прокаливанию в интервале температур 20-600°С. В интервале температур 20-280°С существенных изменений в разложении каолина на составные части не было замечено.

Начиная с температуры 300°С наблюдалось явное разложение каолина. После выщелачивания разложенного каолина 3-%-ным раствором соляной кислоты и термообработки при 105-110 °С в течение 30-45 минут с последующими операциями по удалению примесей определили массу образовавшегося сырья для получения коагулянта.

В табл.1 приведено влияние температуры прокаливания каолина на степень извлечения из него окиси алюминия.

Таблица 1

Влияние температуры и длительности прокаливания на степень извлечения окисей алюминия и железа из необогащенных каолинов (навеска –1000 г)

Тип каолина	Температура прок. T, °С	Время прокаливания, минут	Потеря массы, %	Степень извлечения компонентов			
				Al_2O_3 , г	Fe_2O_3 , г	Al_2O_3 , %	Fe_2O_3 , %
Необогащ.	300	60	2,3	37,170	4,412	10,62	42,02
Необогащ.	300	90	2,8	77,455	4,642	22,13	44,21
Необогащ.	350	60	5,4	175,420	5,494	50,12	48,09
Необогащ.	350	90	6,4	214,831	5,547	61,38	52,83
Необогащ.	400	60	7,1	258,895	2,990	73,97	56,95
Необогащ.	400	90	7,6	281,260	3,417	80,36	65,08
Необогащ.	450	60	8,0	293,723	3,736	83,92	71,16
Необогащ.	450	90	8,8	297,998	3,768	85,14	74,77
Необогащ.	500	60	9,8	299,495	3,448	85,57	71,33
Необогащ.	500	90	9,6	300,304	3,335	85,80	63,52
Необогащ.	550	60	9,6	247,345	2,372	70,67	45,19
Необогащ.	600	60	9,6	161,315	2,304	46,09	43,88

Из табл.1 видно, что повышение температуры прокаливания каолина до 500 °С и время прокаливания положительно влияют на извлечение оксидов алюминия и железа. Высокая степень извлечения окиси алюминия из каолина достигается при температуре 500 °С. Дальнейшее повышение температуры вероятно приводит к образованию силикатов алюминия и железа.

Повторение этих же показателей с обогащенным каолином показал существенное увеличение выхода окисей алюминия и железа на более 10 %.

Время прокаливания так же сначала положительно влияет на извлечение окиси алюминия из каолина Заркудукского участка урочища Ауминзатау, а затем наблюдается резкое его уменьшение (см. табл.2).

Таблица 2

Влияние температуры и времени прокаливания на выход окисей алюминия и железа из обогащенного каолина (навеска каолина 1000г.)

Тип каолина	Тем-ра прокал. T, °С	Время прокал, минут	Потеря массы, %	Степень извлечения компонентов			
				Al ₂ O ₃ , г	Fe ₂ O ₃ , г	Al ₂ O ₃ , %	Fe ₂ O ₃ , %
Обогащ.	300	60	2,3	57,876	2,206	13,22	42,02
Обогащ.	300	90	2,8	122,850	2,321	28,05	44,21
Обогащ.	350	60	5,4	258,166	2,525	58,96	48,09
Обогащ.	350	90	6,4	296,088	2,7736	67,62	52,83
Обогащ.	400	60	7,1	394,182	3,096	90,02	58,95
Обогащ.	400	90	7,6	420,824	3,496	96,10	66,58
Обогащ.	450	60	8,0	423,620	3,815	96,74	72,66
Обогащ.	450	90	8,8	425,340	3,945	97,13	75,14
Обогащ.	500	60	9,8	426,500	3,745	97,57	71,33
Обогащ.	500	90	9,6	430,350	3,267	98,28	62,22
Обогащ.	550	60	9,6	346,470	2,477	79,12	47,19
Обогащ.	600	60	9,6	282,450	2,387	64,50	45,47

Из табл.2 нетрудно заметить монотонное увеличение выхода окиси алюминия в интервале температур 300-500 °С и время прокаливания. Оптимальное время прокаливания Заркудукского необогащенного каолина «Экстра», 60 минут, а обогащенного 90 минут.

Обработка концентрированным раствором соляной кислоты необходим для ослабления связей кристаллической решетки и сил межмолекулярного схватывания. Введение полярных молекул соляной кислоты будет способствовать в первую очередь взаимодействию с оксидами металлов и отталкиванию их от диоксида кремния (песка). Тем самым образовавшаяся вода еще больше ослабит силы сцепления между солями металлов и песком.

При прокаливании происходит процесс гидролиза соли с одновременным вытеснением воды из образовавшихся солянокислых солей металлов. Таким образом, вновь образуются окислы металлов, однако в отделенном от песка состоянии и связанных Ван-Дер-

Ваальсовыми или адсорбционными силами притяжения.

Полученную глинистую массу обрабатывают раствором 3 %-ной соляной кислоты, с целью перевода соли металлов в раствор. Нерастворимый диоксид кремния и прочие водонерастворимые примеси выпадают в осадок. Осадок отфильтровывают, а раствор нагревают до температуры 70-75 °С и наблюдают за образованием осадка. В осадок выпадают продукты гидролиза солянокислых солей, т.е. гидроксидов алюминия и железа (III). Осадок отделяют, осторожно промывают малыми порциями холодной воды и сушат. Полученный сухой осадок измельчают, взвешивают на весах и помещают в стакан, осторожно добавляют 10 %-ный раствор соляной кислоты, постоянно перемешивая стеклянной палочкой до pH=5-5,5. При этом осадок полностью растворится в воде [12].

Оптимальные условия получения коагулянта от необогащенного каолина Заркудукского участка урочища Ауминзатау приведены в табл. 3.

Таблица 3

Оптимальные условия получения коагулянта

№ пп	Показатели и единица измерения	Значения
1.	Температура прокаливания, °C	550±10
2.	Оптимальное время прокаливания, минут	90
3.	Время охлаждения, минут	60
4.	Температура охлаждения	20-25
5.	Температура кислотной обработки, °C	97±2
6.	pH реакционной среды	5-5,5
7.	Время реакции, минут	60
8.	Температура фильтрации, °C	25-30
9.	Температура выпаривания, °C	97±2
10.	Время выпаривания, минут	150
11.	Температура сушки, °C	110±2
12.	Время сушки, минут	60
13.	Температура фасовки,	20
14.	Время фасовки, минут	60
15.	Итого время цикла, минут	540

Варочные воды, стекающие в очистной пруд, содержат неорганические и органические вещества, приведенные в табл.4. Для их очистки вводили 10 %-ные растворы полученных коагулянтов (из расчета 10 литров на 1м³, сливающихся варочных вод в очистной пруд) в окрашенные сточные воды рисовой и пшеничной соломы. Сокращенные названия сточных вод варки рисовой соломы назвали СВРС, а варки пшеничной соломы СВПС. Введение растворов этих коагулянтов

позволило удалить из состава СВРС вредные элементы барий, бор, олово, стронций, а также элементы, образующие красители - кобальт, марганец никель уменьшить концентрации остальных элементов и 4 класса органических веществ до предельно-допустимых концентраций. Результаты исследований составов сточных вод до и после очистки сильно окрашенных варочных вод показывают данные табл.4.

Таблица 4

Результаты исследований составов сточных вод до и после очистки сильно окрашенных сточных вод

№ п/п	Наименование элементов	Символ	Содержания в золах,			
			До очистки		После очистки	
			СВРС	СВПС	СВРС	СВПС
1	Алюминий	Al	17,6±0,1000	3,5±0,1000	1,47±0,0100	3,5±0,1000
2	Барий	Ba	0,17±0,0100	-	-	-
3	Бор	B	0,06±0,0050	0,011±0,1000	-	0,001±0,1000
4	Железо	Fe	0,36±0,0200	3,6±0,1000	0,03±0,0200	3,6±0,1000
5	Кальций	Ca	11,2±0,1000	18,4±0,1000	1,12±0,0050	18,4±0,1000
6	Кобальт	Co	0,035±0,0010	-	-	-
7	Кремний	Si	18,1±0,1000	9,4±0,1000	1,31±0,1000	9,4±0,1000
8	Магний	Mg	3,6±0,1000	5,9±0,2000	0,32±0,1000	5,9±0,2000
9	Марганец	Mn	0,099±0,0010	0,112±0,0020	-	-
10	Медь	Cu	0,054±0,0010	0,011±0,0010	0,004±0,0001	0,001±0,0001
11	Молибден	Mo	0,002±0,0002	0,007±0,0005		
12	Натрий	Na	22,3±0,0200	25,40±0,2000	1,83±0,0200	2,54±0,0200
13	Никель	Ni	0,009±0,0001	0,006±0,0005	-	-
14	Олово	Sn	0,001±0,0001	0,018±0,0020	-	0,01±0,0010
15	Стронций	Sr	-	0,018±0,0010	-	-
16	Титан	Ti	0,054±0,0010	0,38±0,0050	0,004±0,0001	0,028±0,0020

Возврат полезных веществ, таких как лигнин, целлюлоз, полисахариды и кремнийорганические соединения являются неотъемлемой частью исследования. Введенный коагулянт образуя мало- и нерастворимые производные органических веществ коагулировали и выпадали в осадок. Осадки имели хлопьеобразный вид.

Результаты изучения изменения состава органических веществ сточных вод приведены в табл.5, где нетрудно заметить эффект коагуляции в сотни раз. Возврат такого количества ценного вторичного сырья на предприятия для получения бумаги может послужить весомым вкладом в науку и экономику.

Таблица 5

Результаты изучения изменения состава органических веществ сточных вод

№ п/п	Наименование веществ	Единица измерения	Содержания в сточных водах			
			До очистки		После очистки	
			СВРС	СВПС	СВРС	СВПС
1.	Лигнин	кг/м ³	12,1±0,5	13,4±0,6	0,06±0,005	0,064±0,006
2.	Гемицел-люлоза	кг/м ³	14,6±0,4	16,4±0,4	0,07±0,003	0,074±0,60
3.	Полисахариды	кг/м ³	3,6±0,4	4,3±0,4	0,02±0,002	0,034±0,003
4.	Кремнийорганические вещества	кг/м ³	3,4±0,4	1,2±0,6	0,012±0,001	0,032±0,006

Из табл. 4 и 5 ясно, что сточные воды варки рисовой и пшеничной соломы сильно загрязнились, а после коагуляционной очистки

стали бесцветными и прозрачными. Показатели качества очищенных вод показаны в табл.6.

Таблица 6

Средние значения показателей качества сточных вод производства бумаги

Показатели качества воды	Пределы изменений	
	До очистки	После очистки
Интенсивность окраски	1:35 – 1:100	1:2,5
Зольность сухого остатка, %	44-49	1,8-1,9
рН сточной воды	6,8 – 8,80	6,84 – 7,22
Другие показатели, мг/дм ³ :		
нерастворенные вещества, мг/л	210 – 220	33 – 38
сухой остаток, мг/л	1800 – 2900	55,00 – 81,20
Химическая потребность в кислороде (ХПК), млО ₂ /л	1730 – 1820	33,80 – 34,20
Биологическая потребность в кислороде (БПК), млО ₂ /л	310 – 800	8,42 – 8,51
Цветность, г/градус	127000 ± 3000	127,00 ± 3,00
Жесткость мг-экв/л	15,5± 0,2	0,75± 0,06

Сравнительный анализ средних значений показателей качества сточных вод до и после очистки (табл.6) показывает эффективность применения коагулянта, которая заключается в снижении интенсивности окраски в 14, цветности в 1000, ХПК в 52, БПК примерно в 60 и жесткости воды в 20 раза.

Таким образом, в данной статье приведены:

- критический литературный обзор;

- сформулирована цель исследовательской работы;

- описана методика извлечения сырья из каолина и факторы, влияющие на него;

- описана методика получения коагулянта и установлены оптимальные условия;

- полученный коагулянт применен для очистки сточных вод, образовавшихся при щелочной варке и достигнута высокая степень ее очистки.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абдурахимов Х. А. Коагулянты на основе местных каолинов и применение их для очистки сточных вод различных производств. Монография. Т.: 2021. -224с.
2. Ориентировочно-безопасные уровни вредных веществ(ОБУВ) в рыбохозяйственных производстве. Приказ №96 от 28.04.1999г. М.: 1999, -305с.
3. Долимов Т.Н., Шаякубов Т. Ш. и др. Геология и полезные ископаемые Республики Узбекистан. Т.: 1998, -724с.
4. Горбачев Б.Ф., Буров Б.А. О формах железа в каолиновых глинах Урала и Зауралья. // Литология и полезные ископаемые. 1976, №4, С. 76-83.
5. Нуркеев С. С., Озеров А. И., Мусина У. Ш., Телеш А. Д. Алюмо-железистый коагулянт – перспективный реагент для очистки сточных и питьевых вод // Новости науки Казахстана. Экспресс – информация. – 1994. – № 4. – С. 23-25.
6. Вайтнер В.В., Калиниченко И.И. Выщелачивание аргиллита азотной кислотой // Вестник УГТУ-УПИ. – 2003. - № 3 (23). – с. 185-191.
7. Овчаренко Ф.Д. Исследование адсорбции на дисперсных минералах. В сб. «Адсорбенты, их получение и свойства и применение», Л.: Наука. 1971С. 13-17.
8. Кельгинбаев А. Н. Аллабергенов Р. Д. Ахмедов Р. К., Пулатов З. П. Технология спекания вторичных необогащенных каолинов и известняков Ангренского месторождения. Узб. хим. Ж., 2013, №1, С. 49-52.

термомеханик хоссаларини тахлили.....	98
S.A. Tursunbayev, N.D. To'raxodjayev, Sh.T. Toshmatova, F.U.Odilov. Germaniy oksidini alyuminiy qotishmalari qattiqligiga ta'siri.....	100
3. Разработка и технология получения композиционных материалов	
N.O. Maxkamova, B.G'. Maxkamov, A.X. Xaitbaev. Maxalliy xomashyo (Calliptamus Italicus.L) asosida biopolimer kompozitsion materiallar olish va ularning ayrim xossalari.....	103
Б.С. Садуллаев, Х. Ахмедов, Т.О. Камолов, О.Ф. Хайитов. Разработка технологии обогащения графитовой руды месторождения Тасказган.....	106
Х.А. Абдурахимов, А.Х. Абдурахимов. Разработка способа получения коагулянта из каолина ауминзатау и очистка им сильно окрашенных сточных вод бумажного производства.....	108
Б.К. Тилабов. Структура и свойства нитроцементованного слоя литой детали из углеродистой стали.....	113
Н.Х. Талипов, С.С. Негматов, М.М. Улугова. Регулирование процесса кристаллизации дигидрата сульфата кальция.....	117
D.G'. Kuvatov, S.M. Turabdjano. Sement klinkerini maydalash intensivatorlari sintezi va tadqiqi.....	120
Т.О. Камолов, Қ.М. Рўзикулов. “Олмалик КМК” АЖ рух заводи вельцлаш цехининг хомаки вельц оксидини танлаб эритиш жараёнига тайёрлашга жараён вакти давомийлиги таъсирини ўрганиш.....	123
О.Ю. Исмаилов, А.М. Хурмаматов, Д.Н. Исаматова. Исследование коэффициента теплопередачи при нагревании нефти и газового конденсата парами бензина.....	127
Ж.Н. Негматов, М.Ш. Тухлиев, О.Х. Эшкobilов, Ш. Абдуганиев, А.Я. Раззаков, Б.И. Хотамкулов. Разработка технологии и технологической линии получения электро-теплопроводящих и антифрикционно-прочностных композиционных терморезактивных полимерных материалов.....	131
М.Ш. Тухлиев, О.Х. Эшкobilов, Ж.Н. Негматов, Н.С. Абед, Ш. Абдуганиев, А.Я. Раззаков. Технология получения покрытий из электро-теплопроводящих антифрикционно- прочностных композиционных терморезактивных полимерных материалов.....	135
М.Н. Цуканов, В.М. Капустин, Х.Ю. Рахимов. Разработка эффективных составов гидроизоляционных материалов из пиролизного дистиллята, битумной композиции и отходов производств.....	138
Sh.A. Sultonov, M.R. Amonov, X.M. Xolov. Sorbsion xossali kompozitli gil kukunlarini zamonoviy va samarali olish usuli.....	141
B.U. Zokirov, V.Z. Nurmukhamedova. A.Sh. Khusenov. Research on the technology of crystal fructose extraction from hellanthus tuberosus L.....	144
S.A. Tursunbayev, Sh.O'. Mardanoqulov, F.U. Odilov, Sh.T. Toshmatova. Alyuminiy-mis tizimidagi qotishma strukturasini germaniy ta'sirida o'zgarishi.....	147
B.R. Voxidov, Sh.Sh. Turdiyev. Platinoidlarni qayta ishlashdan hosil bo'lgan chiqindilaridan platina va palladiyni ajratib olish texnologiyasini tadqiq qilish.....	149
М.Н. Цуканов, В.М. Капустин, Х.Ю. Рахимов. Разработка технологии для получения композиционных гидроизоляционных материалов на основе местного сырья и отходов производств.....	155
Г.Э. Эшдавлатова, Н.Б. Турабаева. Целлюлоза эфирлари асосида куюклаштирувчилар ишлаб чиқиш.....	158
Р.Х. Сайдахмедов. Особенности получения твердосплавных пластин в вакуумной печи с изостатическим прессованием при технологической подготовки производства.....	160
С.А. Бердиев. Таркибида азот ва олтингугурт бўлган олигомерларни термик барқарорлигини тадқиқ этиш.....	163
4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов	
У.К. Ёринов, И.Н. Мирзакулов, Д.Р. Атакузиева, Л.Қ. Махкамova, А.Х. Абдуқаххоров. Нефтни қайта ишлаш жараёнида қўлланиладиган антикоррозийон қўндирмалар.....	166
А.Ю. Дустов, О.Х. Абдуллаев, М.А. Абдурахимов. Актуальность производства и потребления метанола на газодобывающих месторождениях.....	169
D.I. Maxkamov, A. Xabibullayev, A.E. Dehqanov. Avtomobil yo'llarini qurishda, kompozitsion materiallardan foydalanib, grunt qatlamini mustahkamligini oshirish.....	171
E.B. Abduraxmonov, M.X. Oydinov, F.G. Raxmatkariyeva, M.T. Abdullayeva. Mahalliy kaolin asosida olingan a tipidagi seolitning ik spektr tahlili.....	174
Sh.X. Chariyeva, M.K. Urozov. Pivo sanoati chiqindilaridan achitqi shtammlari olish.....	177
Ж.З. Шерматов, М.С. Пайзуллаханов, О.Т. Ражаматов. Керамические ферромагниты из плавленого материала в солнечной печи.	180
S.T. Parmonov. Burg'ulashda qo'llaniladigan qattiq qotishmalarning xomashyo materiallarini tanlash va ularning xossalari tadqiq qilish.....	182
O.Sh. Sarimsaqov, H.Q. Ismoilov, X.T.To'ychiyev. Ventilyator parragi ishchi yuzasi sifatiga va ish unumdorligiga kompozitsion qoplamaning ta'siri.....	185
Х.Қ. Исмоилов. Композицион материалдан тайёрланган парракнинг вентилятор қобиғида жойлашиш ҳолатининг иш унумдорлигига таъсири.....	188
D.I. Maxkamov, Q.M. Inoyatov, M. Axmadjanov, A.E. Dehqanov. Yo'l bitumi sifatini oshirishda sanoat chiqindilaridan foydalanish.....	191
Sh.A. Sultonov, M.R. Amonov, D.Q. Sayimova. O'simlik moylari uchun paligorskitli gil kukunlarini sorbsion xususiyatlari.....	193
З.Ш. Исламова, И.А. Набиева, А.А. Миратаев. Жун ва пахта толалари асосидаги янги композицияли тўқимачилик матоларини бўйаш.....	196