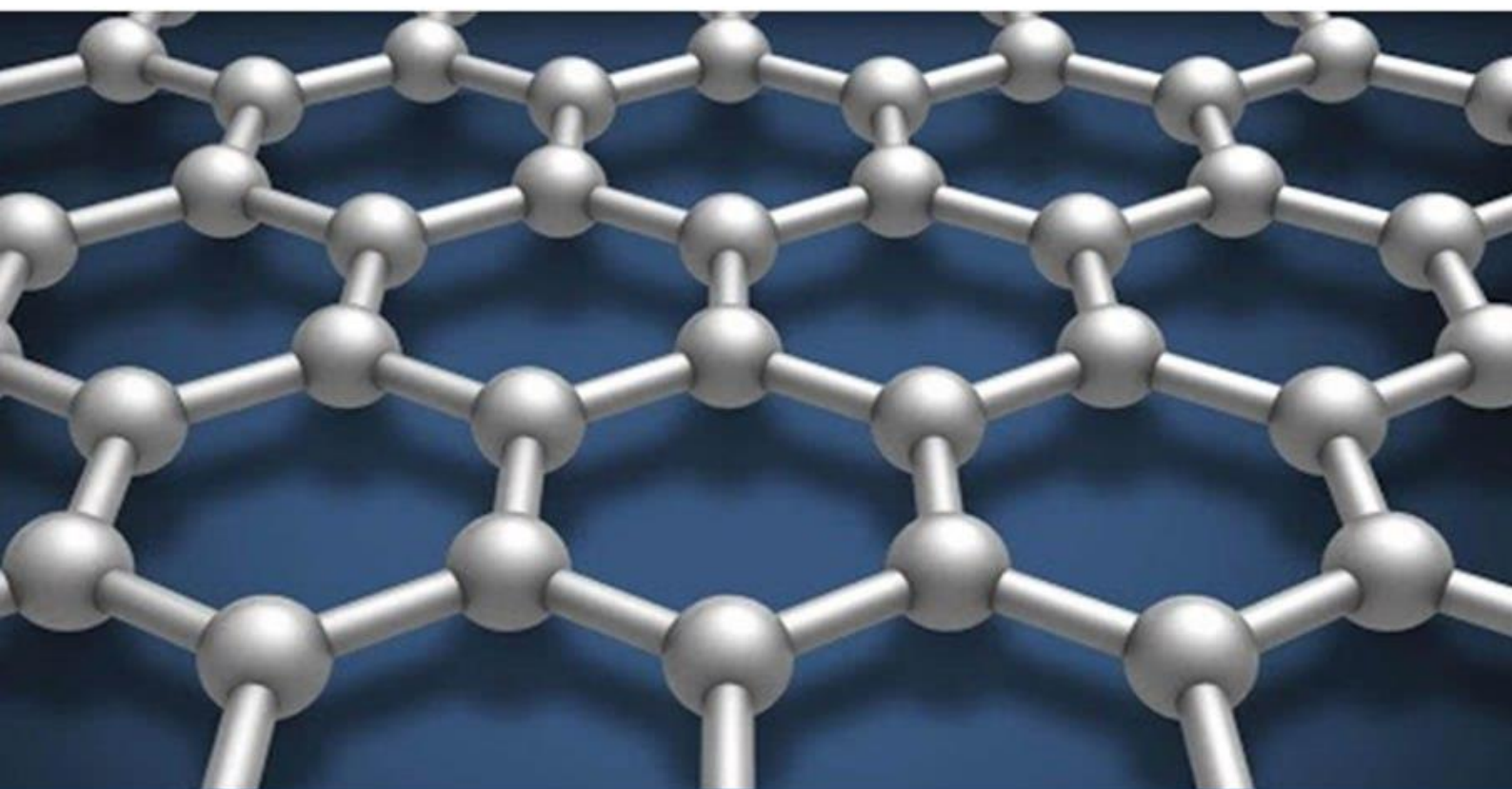


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

Данная номограмма позволяет определить оптимальные режимы изготовления ППМ методом многократного осаждения частиц в пористую заготовку из газопылевого потока под воздействием вибрации для достижения максимальной проницаемости при заданных размере пор и механической прочности [4; с.16740-16744]. Например, максимальное значение коэффициента проницаемости $K = 170 \cdot 10^{-13} \text{ м}^2$ при трехкратном осаждении (размер пор 20 мкм) достигается: при скорости газопылевого потока 3,1 м/с частоте вибрации 630 Гц, ускорении вибрации 30 м/с², соотношении средних размеров частиц осаждаемых и исходной заготовки 0,27; 0,16; 0,07 при первом, втором и третьем этапе

осаждения соответственно. Максимальное значение предела прочности при изгибе $\sigma_{изг} = 120 \text{ МПа}$ достигается при скорости газопылевого потока 1,3 м/с, частоте вибрации 500 Гц, ускорении вибрации 28 м/с² и соотношении средних размеров частиц осаждаемых и исходной заготовки 0,29; 0,14; 0,0625; при первом, втором и третьем этапах осаждения соответственно.

Таким образом, что данная номограмма позволяет определить оптимальные режимы изготовления ППМ методом многократного осаждения частиц в пористую заготовку из газопылевого потока под воздействием вибрации для достижения максимальной проницаемости при заданных размере пор и механической прочности

ЛИТЕРАТУРА:

1. Порошковая металлургия: современное состояние и перспективы развития: монография / В.В. Савич, С.А. Оглезнева. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2021. – 695 с.
2. Витязь П.А., Негматов С.С., Пилиневич Л.П., Каршиев М., Саттаров А.А., Юнусалиева К.И., Юусов Н.С., Экспериментальное исследование процесса получения порошковых проницаемых материалов (ППМ) методом многократного осаждения из композиционных металлических порошков в пористую заготовку при наложении вибрации. «Композиционные материалы», №1, Ташкент-2020, с.70-75.
3. Gorbunov, F. K. Properties of the composites on the basis of polyurethanes and ceramic particles / F. K. Gorbunov, V. A. Poluboyarov / IV International Conference Fundamental «Base of Mechanochemical Technologies». 2013. P. 130.
4. Karshiev M., A.A. Sattarov, M.Yu. Rakhimov, D.N. Abdisattorov, S.A. Mukhtorov. Technology of Obtaining Powder Permeable Materials (PPM) with Invised Operational Properties. «International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology» Vol.8, Issue 2, February 2021. P. 16740-16744

Каршиев Мамарайим
Жаббаров Насриддин

- с.н.с. ГУП «Фан ва таракиёт» ТГТУ им. И. Каримова, к.т.н., доцент
- Исполнительный директор, Совместного Белорусско-Узбекского межотраслевого института прикладных технических квалификаций в городе Ташкенте. д.ф-м.н., профессор
- д.ф.т.н. (PhD) Заведующей кафедрой «Технология машиностроения» Совместного Белорусско-Узбекского межотраслевого института прикладных технических квалификаций в городе Ташкенте

Бегатов Жахонгир
Мухаммаджонович

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОГО СПОСОБА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ И ПОЛУЧЕНИЯ ТОНКОДИСПЕРСНЫХ ВОЛЛАСТОНИТОВЫХ ПОРОШКОВ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К СОЗДАНИЮ КОМПОЗИЦИОННЫХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ЛИНОЛЕУМОВ

С.С. Негматов, Н.О. Умирова, Б.И. Хотамкулов, К.С. Негматова, Н.С. Абед, Ш.А. Бозорбоев, Ж.Н. Негматов

Введение. В мировой практике в производстве композиционных полимерных лакокрасочных материалов большая роль отводится дисперсным алюмосиликатным наполнителям, позволяющим повысить физико-технические свойства композитов и снизить их стоимость. Однако, известные наполнители в полной мере не обеспечивают растущие потребности и удовлетворить

все возрастающие требования к свойствам композиционных материалов различного назначения, особенно, для производстве линолеумов. В этом аспекте большое значение приобретает разработка новых видов алюмосиликатных ингредиентов как наполнителя, для получения линолеумов и лакокрасочных материалов, к числу которых относится волластонит [1].

Целью исследования. В связи с этим целью данной статьи является разработка способа получения тонкодисперсных обогащенных волластонитовых порошков и создание состав и технологии получения в композиционных полимерных и лакокрасочных материалов и линолеумов с их использованием для применения в строительной индустрии [2].

Объекты и методы исследования. Является волластонит Койташского месторождения, нитрат натрия, каолин, мел, лазурь железа. В качестве модельных систем использовали полимерные композиции на основе ПВХ, хлоропренового (Наирит КПП-50) бутадиион-метилстирольного (СКМС 50Р КМ-15) каучуков с различным содержанием наполнителей.

Методы исследования. Для оценки физико-химических свойств волластонита и изучения влияния на структурные особенности композиционных полимерных материалов привлечены современные методы исследования: рентгеноструктурный анализ, ДТА, ДТГ и др. Технологические и технические свойства композиций изучали в соответствии с ГОСТами, а также с применением современных методов исследования: электронно-регистрирующего вискозиметра МУНИ; вибрационного реометра 100 «Монсанто» и разрывной машины «Тератест-2160».

Результаты исследований и их анализ. На рисунке 1 приведены результаты исследований зависимости величины потерь при прокаливании волластонитовой руды и ее концентрата от температуры в интервале 273-1273 К не обогащенного и обогащенного волластонитовой руды, на рис. 2 дифференциально-термический анализ их компонентов.

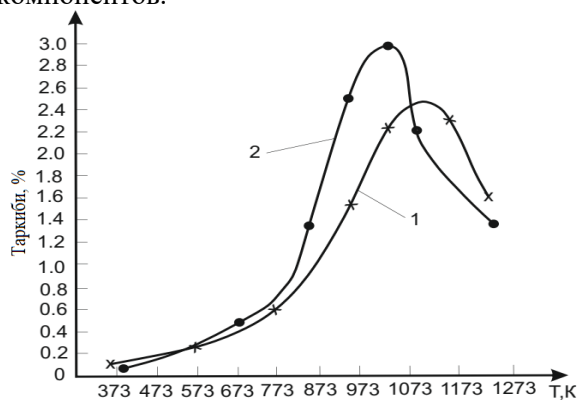


Рис. 1. Зависимость величины потерь при прокаливании волластонитовой руды и ее концентрата от температуры в интервале 273-1273 К: I - необогащенный волластонит; II - обогащенный волластонит

Результаты исследований химического состава и содержания компонентов волластонита от температуры прокалывания приведены на рис. 2. Как видно из рис. 2 среднее содержание волластонита находилось в пределах 31,2-59,8 %.

Были определены потери при прокаливании. Результаты исследований в интервале температур 273 - 1273 К представлены на рис. 2.

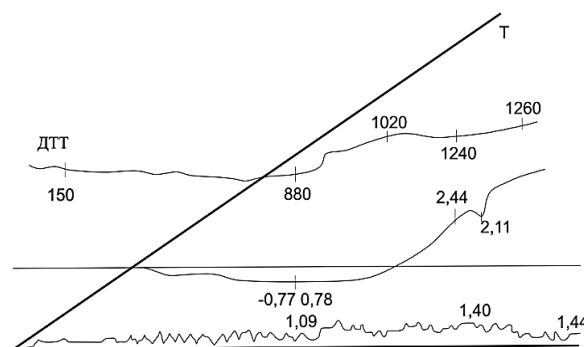


Рис. 2. Дифференциально-термический анализ компонентов волластонитовой руды

Результаты определения потерь при прокаливании подтверждаются данными термографических исследований (рис. 2). Комплексные термографические исследования образца концентрата волластонита проведены на венгерском дериватографе марки "Паулик – Паулик - Эрдей" в температурном интервале 293-1573 К (рис. 2). На термограмме можно выделить 3 периода.

Рентгенофазовый анализ волластонитовой руды Койташского месторождения показал, что в исследуемой пробе также содержится волластонит, везувиан, пироксен, полевои шпат, кварцит, кварц и другие минералы (рис. 3).

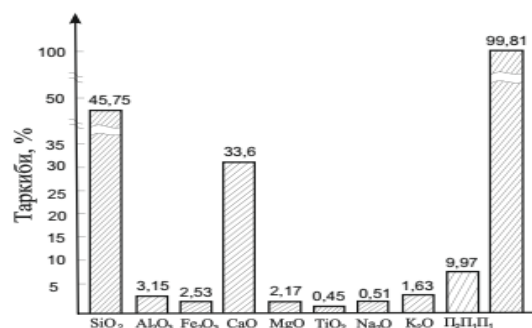


Рис. 3. Химический состав и содержание компонентов Койташского месторождения

Основные минералы волластонитовой руды и их содержание приведены в табл. 1.

Таблица 1

Основные минералы волластонитовой руды

Минералы	Волластонит	Кальций	Пироксен	Везувиан	Плагноксиз
Содержание, масс. %	31,2-39,64	22,8-40,2	7,1-15,3	8,4-14,0	2,2-4,4

С помощью петрографического анализа установлено, что полевой шпат и кварц содержатся в незначительном количестве. Показатели светопреломления волластонита определялись методом иммерсии, которые составили: $n_g = 1,617$; $n_p = 1,630$.

Как видно из результатов исследований, основными показателями, обуславливающими пригодность волластонитовой руды Койташского месторождения или его концентрата для различных отраслей

промышленности, являются: высокое содержание полевого компонента $-CaSiO_3$, и сравнительно низкое содержание вредных примесей - F_2O_3 , $F_2O_3+TiO_2$, Al_2O_3 , K_2O+Na_2O , MgO , MnO .

Исследуемая проба волластонитовой руды после проведения физико-химических исследований подвергалась грубому и среднему дроблению, тонкому помолу, а затем флотации, после чего был сделан химический анализ пробы (табл. 2).

Таблица 2

Химический состав волластонитовой руды

Проба	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	Na ₂ O	K ₂ O	П.П.П.
До флотации	45,89	3,18	2,53	33,2	2,13	0,46	0,52	1,60	9,93
После первой флотации	57,79	3,67	2,22	26,8	0,83	0,20	0,83	0,88	6,66
После второй флотации	58,54	3,71	2,22	26,7	0,83	0,18	0,84	0,73	5,73

Далее рассмотрим результаты исследований и разработку способа измельчения и получения тонкодисперсных волластонитовых порошков с высокой удельной поверхности.

С этой целью была разработана и создана установка, основанного на способе сочетающих в себе ударно – раскалывающее - истирающей способы измельчения.

На рис. 4 (а) схематично представлена (без привода) конструкция изготовленного нами дисмембратора, на рис. 3.4 (б) неподвижный диск с закрепленными на нем пальцами-сегментами, которые могут быть в различном положении (см. позиции I, II, III), на рис. 4 (в) - вид вентиляционного диска с лопастями 15, закрепленного на вращающемся диске.

На рис. 4 (б) на неподвижном диске 11 представлены три позиции пальцев между собой:

Для сравнения были проведены исследования зависимости выхода мелкоизмельченного волластонита от модели измельчения ($V_p = 4500$ об/мин) (рис. 5) и установлено, что максимальный выход фракции 400-500 мкм при первом помоле на дисмембраторе достигает 63% за 6 минут, тогда как в мельницах других конструкций это значение колеблется от 21 до 50%.

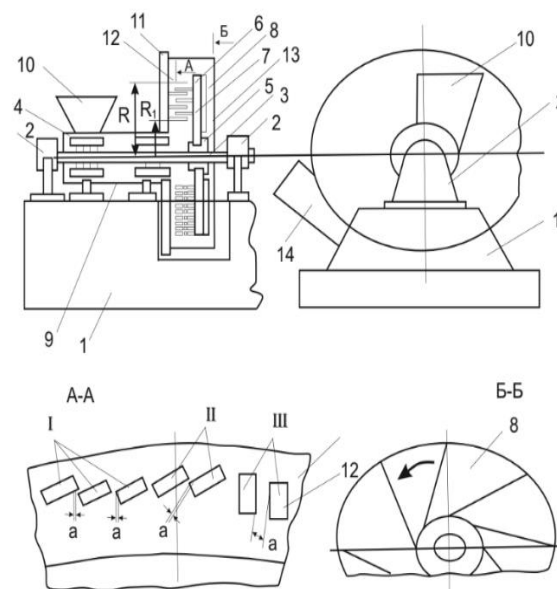


Рис. 4. Схема дисмембратора (общий вид) (а); диск с пальцами – сегментами (б); диск вентиляционный с лопастями (в): 1-станина; 2-кронштейн; 3-вал; 4-бица; 5-втулка; 6, 7-диск с пальцами; 8-диск вентиляционный; 9-полая труба; 10- бункер; 11-диск с пальцами; 12-пальцы; 13-кожух; 14-патрубок

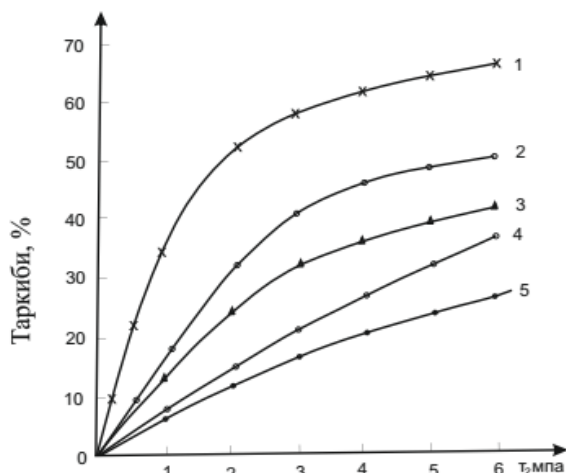


Рис. 5. Зависимость выхода волластонита ($\Phi_p = 400-500$ мкм) от времени измельчения на различных установках. 1-дисмембратор; 2-вихревая мельница; 3-дисковая мельница; 4-кольцевая мельница; 5-струйная мельница

Для определения возможности наибольшего выхода фракции 50-200 мкм при первичном измельчении волластонита и достижения большей однородности измельченной массы были проведены исследования зависимости дисперсности волластонита от числа оборотов рабочего органа дисмембратора. Из данных, представленных на рис. 6, видно, что наилучший результат достигается при 2800 об/мин, нарабатывая при этом до 50% фракций от 50 до 200 мкм [3].

Результаты исследования удельной поверхности полученного материала методом маслосъемности показали, что тонкоизмельченный волластонит отличается сравнительно большой маслосъемностью (36,3 мл/100 г) по сравнению с волластонитовым концентратом (28,3 мл/100 г) и

рудой (23,1 мл/100 г), что обусловлено его более развитой поверхностью.

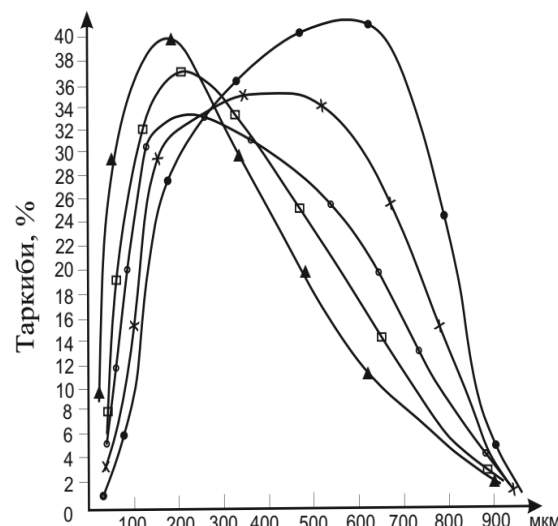


Рис. 6. Зависимость фракционного состава обогащенного волластонита от степени измельчения, выраженной скоростью вращения рабочего органа дисмембратора: -●- волластонитовый концентрат; фракции, полученные при скорости: -х-1500; -○-2000; -□-2500; -▲-2800 об/мин.

Учитывая полученные результаты, анализируя взаимосвязь между степенью помола и количеством примесей, нами были проведены также исследования по определению влияния повторного и длительного, более тонкого измельчения материала на количество примесей [4].

Ниже приводятся фракционные составы волластонита, полученного после двухкратного измельчения (табл. 3). Получено 4 образца с при скорости рабочего органа 1500, 2000, 2500 и 2800 об/мин.

Таблица 3
Фракционный состав тонкоизмельченного волластонитового концентрата в зависимости от скорости рабочих органов при 2-х кратном измельчении

Число оборотов рабочего органа об/мин	Содержание фракции (%) размером, мкм			
	200-100 мкм	100-50 мкм	50-10 Мкм	10-1 мкм
№1 - 1500	0,62	12,3	64,2	22,9
№2 - 2000	0,35	11,6	64,7	23,3
№3 - 2500	0,10	8,3	67,2	24,4
№4 - 2800	0,10	7,1	68,1	24,8

При этом рекомендуемый режим измельчения для получения тонкодисперсного волластонита является следующим - время измельчения на дисмембраторе волластонитового концентрата 12-14 мин, при числе оборотов диска дисмембратора 1500 - 1800 об/мин, влажность волластонита 4-5 %.

Учитывая выше проведенных анализов в области тонкого измельчения и очистки из

металлических примесей минеральных сырьевых ресурсов, особенно волластонитовой руды и концентрата нами разработаны важнейшие принципы получения тонкодисперсных волластонитов для производства полимерных материалов, которые приведены на рисунке 7.

Л.А. Юсупова, С.Э. Нурманов, С.Ф. Қосимов, О.О. Қодиров, Ш.Ш. Валиева. Ацетилен асосида ингибиторлар ишлаб чиқариш	195
Р.Ф. Норхўжаева, А.А. Мухамедов, Ф.Р. Норхужаев. Металларга ишлов берувчи асбоблар учун металл қатламли композицияларни олиш технологиясини ишлаб чиқиш	199
С.С. Негматов, Ф.Р. Тураев, Н.С. Абед, Б.Б. Эшмуратов, О.Х. Абдуллаев, С.К. Имомназаров. Исследование влияния температурно-временных условий формирования адгезионных и когезионных свойств композиционных металлополимерных материалов	201
6. Проблемные обзоры	
С.С. Негматов, Н.Б. Эрниезов, А.Н. Бозоров, К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, Н.С. Абед, Ж.Н. Негматов, З.А. Субанова, Д.Н. Раупова. Современное состояние ионообменных сорбентов для извлечения благородных металлов из пульпы	205
В.М. Saydumarov, T.N. Ibodullaev, N.M. Rizaeva. Ilashish yoyi bo'yicha teng bosimga ega bo'lgan sovuq holda prokatlashning soddalashtirilgan matematik modeli	213
7. Вести из лаборатории	
Б.Б. Юлдашев, С.С. Негматов, У.К. Кучкаров, К.С. Негматова, С.У. Султанов, Ш.А. Бозорбоев, Ш.Х. Жовлиев. Исследование влияния агрессивных сред и атмосферных факторов на защитные свойства термопластичных полимерных материалов, применительно для изготовления резервуаров ротационным способом.	215
С.С. Негматов, Б.Б. Юлдашев, Н.С. Абед, Ж.Н. Негматов, Б.Б. Эшмуратов, Т.С. Халимжанов. Технологические процессы производства получения резервуаров из композиционных порошковых полимерных материалов способом ротационного формования	218
Н.Х. Талипов, З.Х. Курбонов, Б. Эшмуратов, Н. Эшкулов. Адгезионные свойства клеевых растворов на основе цемента с низкой водопотребностью	219
Б.Б. Юлдашев, С.С. Негматов, Н.С. Абед, К.С. Негматова, Б.Б. Эшмуратов, Т.С. Халимжанов. Требования для разработки композиционных полимерных материалов для изготовления резервуаров по химической обработке хлопчатника и методика изучения их коррозионностойкости	221
С.С. Негматов, Т.У. Улмасов, Н.С. Абед, С.С. Жовлиев, Б. Хаминев, Б.Б. Эшмуратов, Ж.Н. Негматов. Исследование резонансных максимумов композиций на основе эпоксидных и полиуретановых полимеров	223
Ж. Бекпулатов, Х. Ахмедов, М.М. Якубов, Ш.А. Мухаметджанова. Исследование обогащения свежих и лежалых хвостов Агресской ЗИФ	224
С.С. Негматов, К.С. Негматова, Ю.К. Рахимов, Х.Ю. Рахимов. Разработка научно-методических и технологических принципов получения композиционных гидрофобизирующих эмульсионных материалов из местного сырья и отходов производств	225
С.С. Негматов, К.С. Негматова, Ю.К. Рахимов, Х.Ю. Рахимов. Разработка технологии получения композиционных гидрофобизирующих эмульсионных материалов на основе местного сырья и отходов производств..	227
С.С. Негматов, К.С. Негматова, Ю.К. Рахимов, Д.Н. Раупова, М.Э. Икрамова, Х.Ю. Рахимов, Д.Х. Мусабеков. Анализ результатов, полученных по существующим технологиям, с целью разработки технологических процессов и режимов обезвоживания масла, отделения механических смесей и металлических примесей	229
Ф.Р. Тураев, С.С. Негматов, Н.С. Абед, Б.Б. Эшмуратов, О.Х. Абдуллаев, С.К. Имомназаров. Исследование влияния окислительных и термоокислительных процессов на прочностные свойства композиционных полимерных материалов и покрытий	230
М. Каршиев, Н. Жаббаров, Ж.М. Бегатов. Планирование эксперимента и построение математической модели процесса многократного осаждения частиц в пористую заготовку из газопылевого потока под воздействием вибрации.	232
С.С. Негматов, Н.О. Умирова, Б.И. Хотамкулов, К.С. Негматова, Н.С. Абед, Ш.А. Бозорбоев, Ж.Н. Негматов. Исследование и разработка эффективного способа измельчения и получения тонкодисперсных волластонитовых порошков применительно к созданию композиционных лакокрасочных материалов и линолеумов	234
Б.И. Хотамкулов, Н.О. Умирова, С.С. Негматов, К.С. Негматова, Ш.А. Бозорбоев. О структуре, составе и свойстве волластонитовой руды койташского месторождения	238
T.O. Kamolov, Sh. Rasulova, D.O'. Mirxamidova, D.X.Xamdamiyov, M.A. Asadova, Sh.N. Jalilov, A.N. Bozorov. Oltin rudalardan oltinni bakteriyalar yordamida ajratish texnologiyasi	239
D.O'. Mirxamidova, T.O. Kamolov, Sh. Rasulova, D.X. Xamdamiyov, M.A. Asadova, Sh.N. Jalilov, A.N. Bozorov. Sul'fidli polimetall rudalarni yangi mahalliy reagentlarni qo'llab flotasialash texnologiyasi	241
Н.О. Умирова, Б.И. Хотамкулов, С.С. Негматов, К.С. Негматова, Ш.А. Бозорбоев. Актуальность разработки и применения тонкоизмельченного волластонита в производстве линолеумов и лакокрасочных материалов	242
Юбилей. Абдуназаров Хасан Абдуназарович (к 85-летию со дня рождения)	243