

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

Калит сўзлар: кўнғир кўмир, тош кўмир, камёб-ер металллар, реагентлар, флотация, бойитиш, ажратиш, алмашилиш сиғимлари, статик алмашилиш сиғимлари.

Ушбу мақолада Ўзбекистон Республикаси металл таркибли кўмирлари хақида маълумотлар берилган. Ангрэн ва Шарғун конлари кўмирлари таркибида катта миқдорда ноёб ва қимматбаҳо металлларни сақлайди. Ангрэн ва Шарғун кўнғир кўмирлари таркибида алюминий 6-8 %, вольфрам 2 % гача борлиги аниқланди. Рангли ва нодир металлларни ўз таркибида сақловчи кўмирни бойитиш ва флотация қилишда ишлатиладиган янги реагентлар ишлаб чиқилди.

Ключевые слова: бурый уголь, каменный уголь, редкоземельные металлы, реагенты, флотация, обогащение, извлечение, обменные ёмкости, статическая обменная ёмкость.

В статье приведены сведения о металлоносности углей Республики Узбекистан. Угли Ангрэнского и Шаргунского месторождений характеризуются высоким содержанием редких и драгоценных металлов. Определен состав Ангрэнских и Шаргунских бурых углей с высоким содержанием алюминия (6-8 %), вольфрама до 2 масс. % и др. Разработаны новые реагенты, применяемые при обогащении и флотации цветных и благородных металлсодержащих углей.

Key words: brown coal, hard coal, rare earth metals, reagents, flotation, enrichment, extraction, exchange tanks, static exchange capacity.

The article provides information on the metal content of coals of the Republic of Uzbekistan. The coals of the Angren and Shargun deposits are characterized by a high content of rare and precious metals. The composition of Angren and Shargun brown coals with a high content of aluminum 6-8 %, tungsten up to 2 wt.%, etc. has been determined. New reagents have been developed that are used in the enrichment and flotation of non-ferrous and noble metal-containing coals.

Юсупов С.К
Юсупов Ф.М
Ёдгаров Н
Байматова Г.А
Халилов С.У

докторант – PhD, Институт общей и неорганической химии АН РУз
зав.лаб., проф., Институт общей и неорганической химии АН РУз
в.н.с., проф., Институт общей и неорганической химии АН РУз
м.н.с., Институт общей и неорганической химии АН РУз
стажер-исследователь,

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДЫ, ВИДА И СОДЕРЖАНИЯ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ НА АДГЕЗИОННУЮ ПРОЧНОСТЬ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПОКРЫТИЙ

С.С. Негматов, Ш.В. Рахимов, К.М. Иноятов, Н.О. Умирова, К.С. Негматова, Н.С. Абед,
С.К. Имомназаров, Ё.С. Раджабов, М.А. Абдураззаков, Т.У. Улмасов, З.У. Махаммаджанов,
Ш.А. Бозорбоев, С.У. Султонов

ГУП “Фан ва тараккиёт” ТГТУ им И. Каримова

Введение. Покрытия из чистых полимеров в большинстве случаев обладают определенными недостатками: повышенной хрупкостью, пониженной эластичностью, адгезией и т. д. Для улучшения свойств покрытий в полимер вводят пластификаторы, модификаторы, стабилизаторы, наполнители, пигменты и другие ингредиенты.

В этой связи в данной статье рассматриваются результаты исследований закономерностей формирования адгезионных характеристик материалов в зависимости от природы, вида, содержания и соотношения органоминеральных ингредиентов, вводимых в композиции и физико-химической их модификации с целью регулирования свойств, и получения эффективных полимерных, композиционных, лакокрасочных материалов и покрытий на их основе с высокими адгезионными, физико-механическими

свойствами и долговечности, применяемых в различных отраслях промышленности.

Существенное влияние на адгезию полимеров к подложке оказывают наполнители и некоторые другие добавки. Введение двуокиси титана и талька снижает адгезионную прочность полиуретана, а Fe_2O_3 , наоборот, обуславливают повышение адгезии [1; стр.508-517].

Влияние наполнителя на величину адгезионной прочности зависит от формы его частиц. Высказано предположение, что наполнители изменяют смачивающую способность полимерных покрытий по отношению к металлу. Кроме того, необходимо учитывать влияние наполнителей на протекание реакций образования полимера, а, следовательно, и на его структуру [2; стр.899-919].

В работе [3; стр.343-354] освещены вопросы улучшения адгезионной прочности

резин на основе различных каучуков и стали марки 3.

Объект и методика исследования. В качестве объекта исследования были выбраны эпоксидиановые, фурановые и сланцевые полимеры ЭД-16, ЭД-20, (ГОСТ 10587-93) ФАЭД-20 (ТУ 59-02.039.13-78) и ЭИС-1 (ТУ38-1091-76) [4,5], а также порошкообразные эластомеры ПЭ-Ш (шероховальный) и ПЭ-Э (Экструзионный). [6,7], пластификатор дибutilфталат (ДБФ), отвердитель полиэтиленполиамин (ПЭПА). Следует отметить, что фураноэпоксидную смолу ФАЭД-20 получают при совмещении 80 м.ч. фурфуроацетонного мономера ФА и 20 м.ч. эпоксидного олигомера ЭД-16. Один из ФАЭД-20 имеет высокую адгезионную прочность, водо-, и термо- и химическую стойкость.

Для испытания прочности адгезионных соединений полимеров и композиций на основе ЭД-16, ЭД-20, ФАЭД-20, и ЭИС-1 образцы получали следующим образом. Необходимое количество эпоксидных, фураноэпоксидных и эпоксидносланцевых олигомеров сушили в сушильном шкафу при 370 К в течение 2 часов. Затем в олигомеры вводили сначала необходимое количество пластификатора ДБФ, полимерных и органоминеральных наполнителей, затем отвердитель (ЭД:ПЭПА 10:1). После введения каждого ингредиента, композицию перемешивали в течение 10 минут механической мешалкой при 300К. Готовую смесь отливали в формы, предварительно обработанные антиадгезионным веществом. Реакционноспособную массу отверждали при 300К (ФАЭД-20 при 350 К) в течение 10 часов. Образцы из ЭД и ЭИС подвергались термообработке при 373 К в течение 4 часов, а образцы из ФАЭД-при 400 К в течение 6 часов.

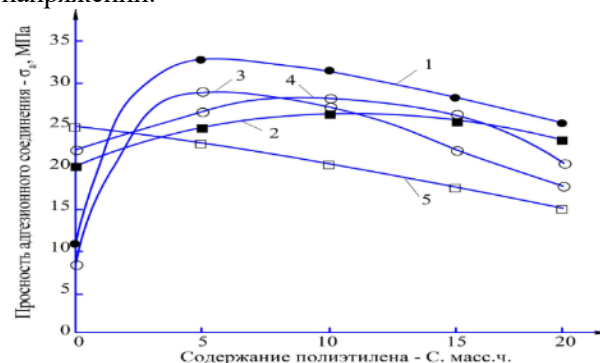
Адгезионную прочность покрытий, на основе полученных композиций определяли методом отрыва грибков, соединённых между собой связующим, на разрывной машине «ГР-100/1 (ГДР)». Микротвердость композиционных полимерных покрытий определяли прибором, устройством для вдавливания индентора в испытуемый материал под определённой статической нагрузкой. Ударную прочность полимерных покрытий определяли на приборе У-2, представляющий собой вертикальный копер. Толщину покрытий измеряли магнитным толщиномером ТИП-10.

Результаты исследования и их обсуждение.

На рисунке 1. приведены результаты исследования зависимости прочности адгезионного соединения (ПАС) эпоксидных

композиций (ЭИС-1:Э-181) от содержания полиэтилена.

Как показали проведенные исследования (рис.1), концентрационная зависимость прочности адгезионного соединения (ПАС) от содержания полиэтилена носит экстремальный характер. При дальнейшем увеличении, содержания полиэтилена наблюдается монотонное снижение ПАС. В первом случае повышение ПАС можно объяснить понижением хрупкости матрицы, снижением её внутренних напряжений.

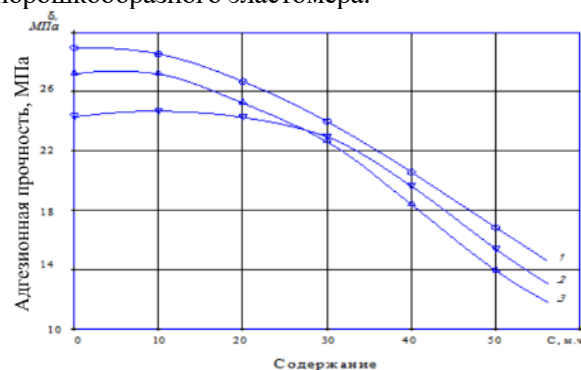


Содержание полиэтилена в композиции: 1-0 масс.ч.; 2-5масс.ч.; 3-10масс.ч.; 4-15 масс.ч.; 5-20масс.ч.; 6-50масс.ч

Рис. 1. Зависимость прочности адгезионного соединения эпоксидных композиций (ЭИС-1: Э-181) от содержания полиэтилена

При большем содержании полиэтилена вязкость системы существенно возрастает и при содержании 20 масс.ч полиэтилена композиция приобретает свойства компаунда. По всей вероятности, при малой плотности полиэтилена он занимает большой объем в матрице и снижает фактическую площадь контакта матрицы с подложкой в соответствии с соотношением пропорциональной степени наполнения композиции, что, по всей вероятности, является преобладающим фактором снижения ПАС. Необходимо отметить, что для матричных систем нарушается правило изменения адгезионной прочности с изменением скорости деформации.

На рисунке 2 приведены зависимости адгезионной прочности композиций на основе эпоксидиановых олигомеров от содержания порошкообразного эластомера.



1-ЭД-16; 2-ЭИС-1; 3-ФАЭД-20

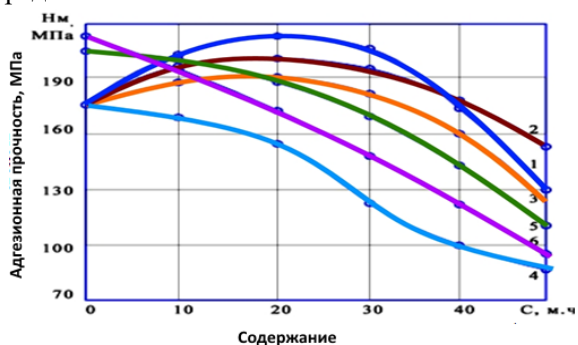
Рис. 2. Зависимость адгезионной прочности композиций на основе эпоксидиановых олигомеров от содержания порошкообразного эластомера

Как видно из рисунка 2, с увеличением содержания порошкообразного эластомера до 10 м.ч. σ_A исследованных композиций имеет стабильное состояние, а затем наблюдается резкое снижение. Характер изменения σ_A во всех случаях не меняется.

Известно [8,9], что характер адгезионного взаимодействия и прочности адгезионного соединения определяется адсорбционными процессами, протекающими на поверхности раздела полимер - подложка.

Основное отличие адсорбции полимеров от адсорбции низкомолекулярных веществ состоит в том, что, вследствие большой молекулярной массы адсорбируемых молекул, с поверхностью адсорбента в большинстве случаев связывается только относительно небольшая часть сегментов макромолекул, в то время как ее большая часть простирается от поверхности в полимер и не связана адсорбционными силами с поверхностью. С этой точки зрения, снижение σ_A композиции при введении в нее наполнителей обусловлено ухудшением адсорбционного взаимодействия связующего с поверхностью подложки. Так, с увеличением содержания наполнителя доля связующего, взаимодействующая с поверхностью подложки, уменьшается, большая часть полимера расходуется на смачивание поверхности наполнителей.

Данные, представленные на рисунке 3, также полностью подтверждают вышесказанные предположения.



1-графит; 2-каолин; 3-талек; 4-РП; 5-каолин-20+РП; 6-РП+Графит-20 мас.ч.

Рис.3. Зависимость адгезионной прочности композиции на основе олигомера ЭД-16 от содержания одинарных и минеральных дисперсных наполнителей

Видно (рис.3), что с увеличением количества наполнителей минерального

происхождения до 20 мас.ч., наблюдается некоторый рост σ_A эпоксидной композиции на основе олигомера ЭД-16.

Дальнейшее увеличение содержания наполнителей вызывает резкое снижение σ_A композиций. Следует отметить, что добавление в эпоксидный полимер одинарного наполнителя резинового порошка в любом количестве способствует уменьшению σ_A композиции. Это обусловлено тем, что частицы порошкообразного эластомера, обладая меньшей поверхностной энергией, чем минеральные наполнители, не оказывают влияния на процессы образования сетчатой структуры эпоксидного полимера, а наоборот, ухудшают адсорбционное взаимодействие связующего с подложкой и, вследствие этого, σ_A система снижается.

Увеличение σ_A композиции при наполнении дисперсными наполнителями до 20 мас.ч. обусловлено влиянием высокой поверхностной энергии минеральных наполнителей на процессы структурирования связующего. Частицы наполнителей служат активными центрами гелеобразования, и при этом ускоряется образование сетчатой структуры.

Анализ данных, приведенных на рисунке 2, показывает, что дополнительное добавление к наполненным минеральными наполнителями композициям полимерного наполнителя - резинового порошка вызывает, как следовало ожидать, снижение σ_A системы.

Таким образом, установлено, что при содержании полимерных наполнителей — графита, каолина и талька адгезионная прочность эпоксидных покрытий улучшается, а при дальнейшем увеличении их содержания адгезионная прочность значительно снижается. Что касается резинового порошка и каолина, их сочетание существенно снижает адгезионную прочность полимерного покрытия.

Данных о влиянии модифицирующих и структурирующих добавок на адгезионные свойства покрытий в литературе имеется недостаточно. Изменение адгезионных свойств при этом только фиксируется в работе [10]. Больше работ имеется по исследованию влияния стабилизаторов на адгезионные свойства [10,11]. Показано, что одни стабилизаторы, снижая степень термоокисления полимеров, уменьшают их адгезию к металлам (диафен НН, фенил- β -нафтиламин и др.), другие - сера и серосодержащие стабилизаторы - повышают адгезионную прочность, хотя могут вызывать коррозию некоторых металлов, например, магниевых сплавов.

А. Д. Яковлев [10], изучая влияние пластификаторов на свойства полимерных порошковых покрытий, показал, что введение пластификаторов снижает механические характеристики покрытия и увеличивает их адгезионную прочность. Увеличение адгезионной прочности автор объясняет усилением эффекта микрореологического затекания в поры поверхности субстрата вследствие снижения вязкости пленкообразователя. Кроме того, на адгезионные свойства покрытия могут влиять и полярные группы в пластификаторе. В то же время зависимость адгезионных свойств покрытий от содержания пластификатора в полимере имеет экстремальный характер [16]. Объясняется это тем, что введение в полимер пластификаторов, с одной стороны, облегчает достижение более полного контакта между адгезивом и субстратом и снижает внутренние напряжения, с другой стороны, ухудшает прочностные свойства полимера, и при большом содержании пластификатора адгезионные свойства определяются прочностью полимера. Следует отметить, что оптимальное содержание пластификатора в полимере зависит от характера взаимодействия между ними (межпачечная или внутрипачечная пластификация).

Чтобы повысить адгезионные свойства сильно стабилизированных покрытий, можно использовать адгезионно-активные подслои или вводить в полимер активные наполнители [13,15, стр. 105-107].

Рассмотренные способы повышения адгезионной прочности полимерных покрытий основаны на увеличении площади контакта между защитной пленкой и поверхностью изделия или росте функциональных групп на границе раздела. Возможны и другие пути повышения адгезионной прочности, например, снижением значений внутренних напряжений, которые направлены против сил адгезии. Это достигается введением в полимер различных активированных наполнителей. С помощью наполнителей можно регулировать и тиксотропные свойства клеев. Введение наполнителей в клеевые композиции способствует лучшему заполнению клеем зазоров между склеиваемыми поверхностями, что позволяет экономить клеящие материалы.

Необходимо отметить, что при использовании металлических порошков и других органоминеральных ингредиентов можно повысить теплопроводность, электропроводность и прочностные свойства полимерных, лакокрасочных и композиционных материалов и покрытий на их основе.

Нами изучено влияние тонкоизмельченного кварца на адгезионную прочность и на физико-механические характеристики лакокрасочного эпоксифенольного покрытия на поверхность стали (Ст.3кп), с целью повышения ее защитных свойств. Как известно, кварц имеет высокую химическую стойкость, кислотостойкость, влияет на снижение внутренних напряжений в покрытиях, а также имеет адсорбционную активность по отношению к полимерам.

На рисунке 4 приведена зависимость адгезионной прочности лакокрасочного эпоксифенольного покрытия на основе эпоксидной смолы ЭД-20 от содержания наполнителя – молотого кварца.



Рисунок 4 - Зависимость адгезионной прочности лакокрасочного эпоксифенольного покрытия в зависимости от содержания наполнителя - молотый кварц (среднее значение из 5 измерений в каждой точке)

При увеличении содержания наполнителя в диапазоне 10...100 мас. ч. наблюдалось возрастание адгезии к стальной поверхности подложки с 22,1 до 52,2 Н/м (рис.4). Адгезия к стальной поверхности Ст.3кп увеличилась более чем в два раза, что доказывает влияние наполнителя, но при этом увеличение количества наполнителя приводит к повышению вязкости лакокрасочной композиции.

Адгезия покрытий определялась методом отслаивания от гибкой пластины (ГОСТ 15140-78). Варьировалось содержание и способ предварительной обработки наполнителя.

В исходной композиции размер частиц наполнителя составлял 25-30 мкм. К эпоксидиановому олигомеру ЭД-20 добавлены различные количества наполнителя, после вводился отвердитель. Режим отверждения образцов: 24 ч. при 20 °С.

Дальнейшее увеличение адгезионной прочности связано с корректировкой параметра технологического процесса нанесения покрытия, применения повышенного количества растворителя и применения различных методов модификации полимерного покрытия.

На рисунке 5 приведены результаты исследования влияния дисперсности наполнителя на адгезионную прочность лакокрасочного покрытия. Установлено, что с ростом дисперсности наполнителей, адгезионная прочность лакокрасочных пленок заметно увеличивается.

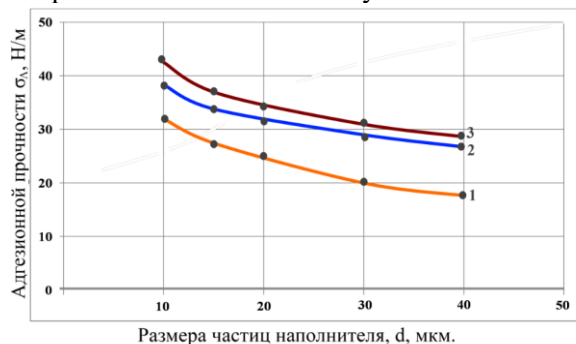


Рисунок. 5 - Зависимость адгезионной прочности от размера частиц наполнителя (молотый кварц) при различных его содержаниях в эпоксифенольной композиции

Примечание: для получения образцов использован молотый кварц с дисперсностью 10, 30 и 50 мкм. Измерение адгезионной прочности образцов проводилось после сушки образцов в течение 48 часов.

Наибольшая эффективность модифицирования достигнута при использовании диэтиленгликоля. При проведении процесса модификации полимеров, также возникает ряд проблем, одной из которых является неравномерность распределения вводимых добавок в объеме полимерной матрицы. Видно из рисунка 5, что чем меньше размер частиц, тем заметнее повышение адгезионной прочности покрытия с подложкой.

Исследованием установлено, что чем мельче размеры частиц наполнителя, тем более равномерно распределение их в объеме пленок и усиление взаимодействия с пленкообразующим веществом. Аналогичные подтверждающие результаты были получены и авторами [16].

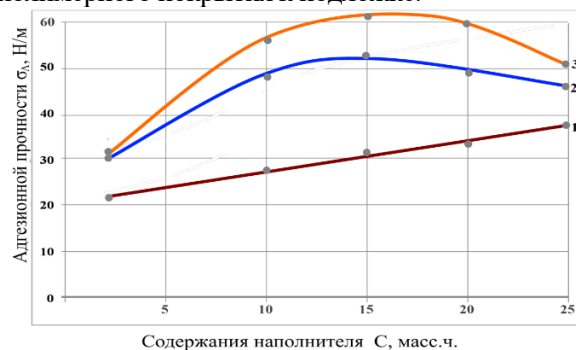
Установлено, что на свойства покрытий оказывает влияние поверхностная активность фракций полимеров, различающихся молекулярной массой и содержанием полярных функциональных групп. Установлено, что увеличение дисперсности наполнителя способствует повышению адгезионного взаимодействия покрытия с основой, что предопределяет увеличение долговечности покрытия.

Химическая модификация поверхности наполнителя не только повышает когезионную прочность, а также увеличивает адгезионную прочность пленки к основе. Модификация поверхности наполнителя обеспечивает более

сильные межмолекулярные и химические взаимодействия на межфазной границе, как полимер-наполнитель, так и адгезив-субстрат. Изменение адгезионной прочности эпоксифенольной композиции с различным содержанием и типом химически модифицированных наполнителей приведены на рисунке 6.

Не модифицированный наполнитель имеет прямолинейную зависимость от содержания наполнителя (см. рисунок 6). Определена экстремальная концентрация наполнителя, где адгезионная прочность имеет максимальное значение. Также на адгезионную прочность оказывает влияние тип кремнезема.

Таким образом, установлено, что введение органоминеральных высокодисперсных модифицированных наполнителей позволяет повысить адгезионную прочность эпоксифенольного композита, и тем самым объясняется повышение адгезионной прочности полимерного покрытия к подложке.



1-не модифицированные; 2-наполненные, бутисолом Б-2; 3-модифицированные диэтиленгликолем

Рисунок. 6 - Зависимость адгезионной прочности от содержания наполнителя при отрыве эпоксидных склеек грибков от стали

При этом, по-видимому, механизм роста адгезионной прочности объясняет с увеличением когезионного взаимодействия в результате лучшей упаковки макромолекулярных цепей модифицированной поверхностью наполнителя, селективной адсорбции низкомолекулярных фракций и усиления межмолекулярного взаимодействия на межфазной границе.

Заключение. Всё проведенные исследования показывают, что при содержании полимерных наполнителей – графита, каолина и талька адгезионная прочность эпоксидных покрытий улучшается, а при дальнейшем увеличении их содержания адгезионная прочность значительно снижается. Что касается резинового порошка, каолина их сочетание существенно снижает адгезионную прочность полимерного покрытия. Повышение адгезионной прочности достигается введением в полимер различных активированных наполнителей.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокomпозитов

Р.И. Абдуллаева, В.С. Туляганова, Р.Х. Пирматов, С.С. Негматов, Г.Ф. Валиева, Ш.А. Аззамова. Петрографическое исследование фазового состава опытных образцов электрокерамических композиций.....	3
А.М. Эминов, И.Р. Байжанов, М.Т. Боймуродова, Д.С. Джабберганов, М.У. Насиров. Физико-химические процессы образования алюмосиликатной керамики.....	8
Д.Й. Хакимова, М.Э. Икрамова, Н.С. Абед, С.С. Негматов, А.Н. Бозоров. Исследование физико-химических свойств марганецсодержащих руд.....	12
Н.Б. Кадырова, А.А. Абдурахимов, Р.Ж. Эшметов, Д.С. Сагдуллаева, М.И. Карабаева. Изучение коллоидно-химических свойств полученных моющих средств.....	14
И.Б. Хакимов, З.Р. Обидов, А.Н. Тураев. Окисление сплава Zn22Al, легированного хромом.....	17
Б.К. Шайкулов, Ф.Н. Нуркулов, А.Т. Джалилов. Акрил ва азот сақлаган органик мономерлар асосида олинган сополимерларни физик-кимёвий хусусиятларини тадқиқ этиш.....	21
С.Н. Асатов, А. Шодиев, Т. Халимжонов. Особенности условий восстановления трехокси молибдена водородом.....	24
Д.З. Эшметова, А.Н. Бобокулов, А.У. Эркакеев, М.С. Джандуллаева. Изучение некоторых физико-химических свойств системы Et ₂ NH-H ₂ SO ₄ -H ₂ O.....	27
С.Т. Содиков. Геохимические особенности Жамской площади.....	30
О.Х. Расулов, А.А. Маматалиев, Ш.С. Намазов, Ф.А. Ибатов. Модифицированная известково-аммиачная селитра с добавкой сульфата аммония и реологические свойства её расплавов.....	36
Н.Т. Рахматуллаева, Ш.А. Муминжонов, А.Ш. Гиясов, С.М. Турабджанов, Л.С. Рахимва. Избирательное экстракционное извлечение меди (II) и комплексообразование её с 1-(2-пиридилазо)-2-нафтолом (ПАН) в органической фазе.....	40
К.К. Кадирбекова. Экспериментальные исследования фазового, химического состава и свойств покрытий на основе Zr-Nb.....	44
Н.У. Пулатова, О.С. Максумова. Таркибида турли функционал гурухлар тутган гетероциклик бирикмалар асосида сополимерлар синтези.....	47
У.А. Сафаев, П.Х. Расулева, З.Т. Карабаева, З.М. Агзамова. Новые возможности извлечения йода из пластовых вод с использованием ионогенных сорбентов.....	50
Х.А. Адинаев, З.Р. Қодирова. PbO-R ₂ O ₃ -SiO ₂ системаси асосида рангли шиша синтези ва физик-кимёвий хоссалари.....	53
С.К. Юсупов, Ф.М. Юсупов, Н. Ёдгаров, Г.А. Байматова, С.У. Халилов. Синтез новых вспенивателей для извлечения драгметаллов из угля.....	56

2. Физико-механика и трибология композиционных материалов

С.С. Негматов, Ш.В. Рахимов, К.М. Иноятгов, Н.О. Умирова, К.С. Негматова, Н.С. Абед, С.К. Имомназаров, Ё.С. Раджабов, М.А. Абдуразаков, Т.У. Улмасов, З.У. Махаммаджанов, Ш.А. Бозорбоев, С.У. Султонов. Влияние природы, вида и содержания органоминеральных наполнителей на адгезионную прочность при формировании покрытий.....	59
К.С. Негматова, Ш.В. Рахимов, Н.С. Абед, Н.О. Умирова, Т.У. Улмасов, К.М. Иноятгов, З.У. Махаммаджанов, Ё.С. Раджабов, М.А. Абдуразаков, С.К. Имомназаров, С.У. Султонов, Ш.А. Бозорбоев. Влияние вида, морфологии твердой поверхности субстрата -металлической подложки на адгезионную прочность полимерных покрытий.....	64
Дж.С. Файзуллаев, К.С. Негматова, Р.Х. Пирматов, С.С. Негматов, М.Э. Икрамова. Влияние ванадия на механические и эксплуатационные свойства свариваемой арматурной стали класса А500С.....	68
С.С. Негматов, Н.С. Абед, С.К. Имомназаров, Ш.А. Аликобилов, Н.О. Умирова, М.Б. Мухитдинов, Ш.В. Рахимов, Т.О. Камолов, Ё.С. Раджабов, Т.У. Улмасов. Исследование влияния содержания различных наполнителей на износостойкость и другие физико-механические свойства композиционных эпоксидных полимерных материалов.....	72
С.С. Негматов, Т.О. Камолов, Ф.М. Наврузов. Исследование релаксационных и резонансных максимумов взаимопроникающих систем (впс) на основе эпоксициановых полимеров и полиуретановых эластомеров.....	77
Н.Х. Бозорова, Ж.Х. Асомов, М.А. Иброхимов, Э.Р. Тураев. Обработка полипропилена различными наполнителями и улучшение его физико-механических свойств.....	80
Г.Э. Эшдавлатова, М.Р. Амонов. Физико-механические и колористические свойства набивных тканей загущенными полимерными композициями.....	83
С.С. Негматов, Н.С. Абед, М.Э. Икрамова, А.Х. Аликулова. Нефт маҳсулотларининг зичлигини аниқловчи воситаларни калибрлашда фойдаланиладиган суоқликларнинг стандарт намуналарини яратиш.....	86

3. Разработка и технология получения композиционных материалов

С.С. Негматов, Д.К.Холмуродова, Д.Ш. Киямова, Н.С. Абед. Кўмир брикетларининг шаклланиш жараёнини ўрганиш.....	89
Х. Ахмедов, Ж.М. Бекпулатов, М.М. Якубов, Ш.Н. Асиров, Ш.Ш. Пардаев. Исследование и разработка флотационной схемы обогащения руд месторождения кокпатас.....	91
Ф.А. Хамдамова, О.С. Максумова. Акриламид ва марганец асосида олинган бирикманнинг мономерини кристал ва молекуляр тузулиши.....	94
J.B. Sunnatov, N.K. Qarshiyev, Sh.M. Munosibov, X.R. Xaydaraliyev, M.M. Yakubov. Kobalt- nikelli keklarni qayta ishlashning zamonaviy texnologiyalarini tadqiq qilish.....	96