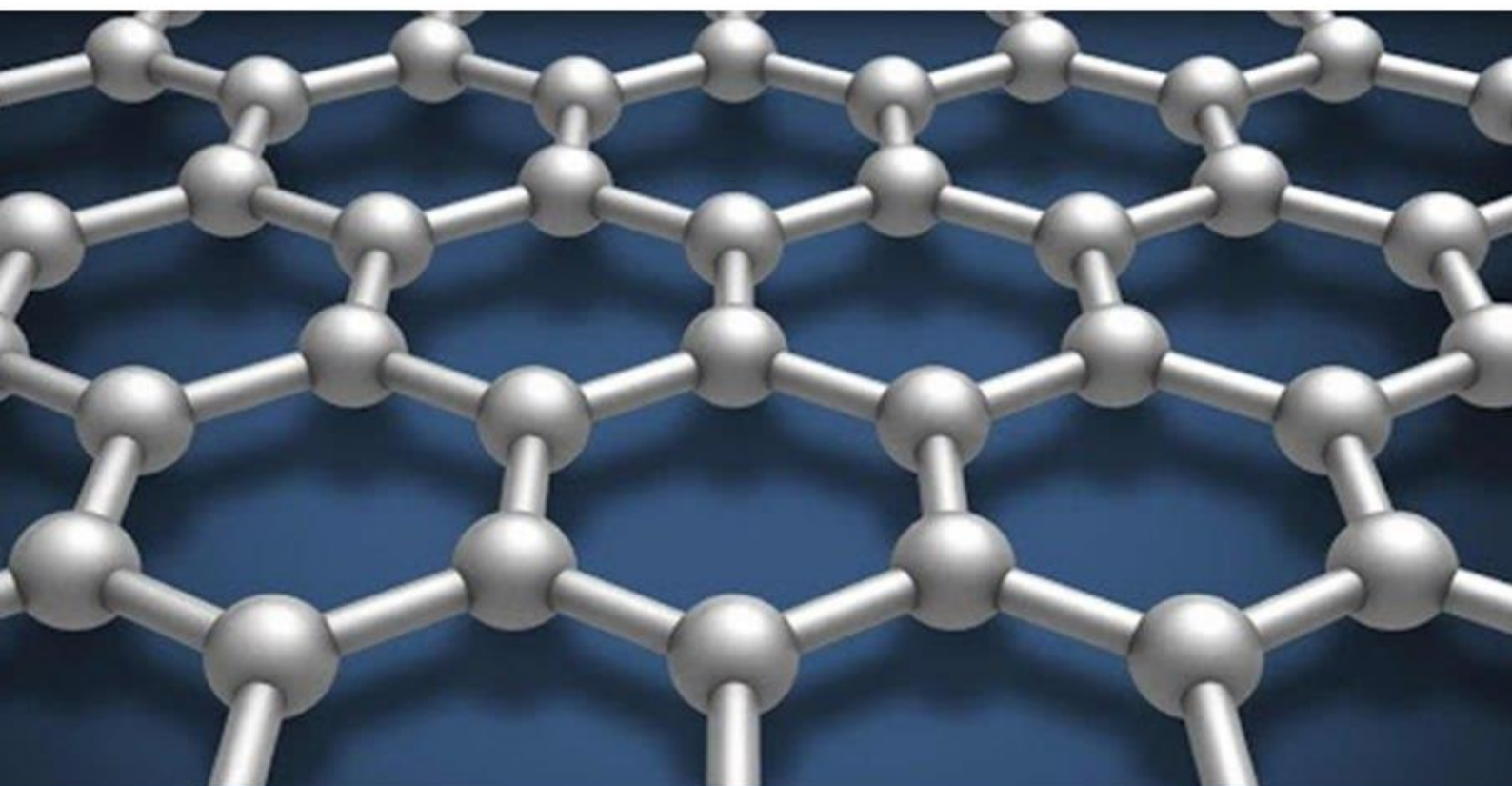


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал

Композиционные материалы

Турли бошланғич босимларда қопланган қопламалар микроструктураси устида олиб борилган таҳлиллар ва уларни металлографик усулда ғоваклигини аниқлаш натижалари шуни кўрсатдики, бошланғич босим миқдори 900 г/мм^2 дан 1000 г/мм^2 гача ортиши қоплама ғоваклигини ўртача 30 % дан 22% гача камайтиради, қоплама юзаси эса кўпол йирик ўйиқ ғовакли кўринишдан майда силлиқ ғовакли кўринишгача ўзгарди. Бошланғич босим миқдори 1200 г/мм^2 га ортиши ўртача қоплама структурасидаги 22% ғовакликни 12% камайтиришига ва шу билан бирга Fe-Ni доналари қоплаш йўналишига параллел равишда кучли деформациялайди (1.2– расм, №4- намуна). Бошланғич босим миқдори 1200 г/мм^3 дан 1300 г/мм^2 гача

ортиши қопламадаги боғловчи доналарни кучли пачоқлайди, аммо қопламанинг ғоваклиги эришилган 12 % дан камаймайди (1.2 – расм, №5 – намуна).

Электроконтактли усулда деталлар юзасига $(80\% \text{Fe} + 8\% \text{Ni}) + 10\% \text{SiC} + 2\% \text{WC}$ таркибли кукун аралашмани қаттиқ фазали технологик шароитда қоплама қоплашда кукун аралашмага бериладиган бошланғич босим миқдорини қоплама микроструктурасига таъсирини аниқлаш бўйича олинган натижаларга кўра, юқори силлиқ юзага ва минимал 12 % ғовакликдан кам бўлмаган қоплама олиш учун кукун аралашмага бериладиган бошланғич босим миқдори 1200 г/мм^2 бўлиши зарурлигини аниқлади.

АДАБИЁТЛАР:

1. Дорошкин Н.Н. Упрочнение и восстановления деталей машин металлическими порошками. Минск, Наука и техника. 1975. 152 с.
2. Сайфуллин Р.Н. Трибологические свойства покрытий, полученных электроконтактной приваркой порошковых материалов//Упрочняющие технологии и покрытия.-2007.-№4.-С.32-36.
3. Ярошевич В.Н., Генкин Я.С., Верещагин В.А. Электроконтактное упрочнение. –Мн.: Наука и техника, 1982. 256 с.
4. Скорыхов В.В. Солонины С.М. Физико –металлургические основы спекания порошков – М;., Металлургия , 1984-158с.
5. Токарев А.О. Влияние электроконтактного нагрева на структуру Ni-Cr покрытий // Порошковая металлургия 1990, N 5. С. 47-52.
6. Ш.А.Каримов. Нанесение износостойких порошковых покрытий методом электроконтактного спекания. Монография.-Ташкент, ТашГТУ, 2012.-160 с.

Калит сўзлар: қоплама, адгезия, қаттиқ фаза, микроструктура, ғоваклик

Электроконтактли усулда деталлар юзасига $(80\% \text{Fe} + 8\% \text{Ni}) + 10\% \text{SiC} + 2\% \text{WC}$ таркибли кукун аралашмани қаттиқ фазали технологик шароитда қоплама қоплашда кукун аралашмага бериладиган бошланғич босим миқдорини қоплама микроструктурасига таъсирини аниқлаш бўйича натижалар олинди.

Ключевые слова: покрытие, адгезия, твердая фаза, микроструктура, пористость

В электроконтактном методе были получены результаты для определения влияния величины начального давления, придаваемого порошковой смеси, на микроструктуру покрытия при нанесении порошковой смеси составом $(80\% \text{Fe} + 8\% \text{Ni}) + 10\% \text{SiC} + 2\% \text{WC}$ на поверхность деталей в твердом состоянии.

Keywords: coating, adhesion, microstructure, solid phase, porosity

In the electrocontact method, results were obtained to determine the effect of the initial pressure applied to the powder mixture on the microstructure of the coating when applying the powder mixture with a composition $(80\% \text{Fe} + 8\% \text{Ni}) + 10\% \text{SiC} + 2\% \text{WC}$ on the surface of the parts in a solid state.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ, ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ЭПОКСИДНЫХ КОМПОЗИТОВ

С.С. Самадов, Б.Ф. Мухидинов, С.С. Негматов, М.Э. Икрамова

Введение. Эпоксидные смолы (ЭС) - соединения циклического типа, содержащие не менее двух эпоксидных или глицидных групп, за счет которых происходит образование пространственно-сшитого сетчатого полимера.

Эпоксидные смолы широко используется для получения композиционных материалов, клеев и герметиков, лакокрасочных материалов и полимерных покрытий на их основе. Основное применение эпоксидных смол, т.е. более 95 %

общего выпуска получили реакционноспособных ароматических соединений, образующихся в результате реакции поликонденсации дифенилолпропана и эпихлоргидрина в щелочной среде.

Наличие эпоксидных групп и боковых гидроксильных групп в эпоксидированных смолах (ЭДС) с большой молекулярной массой позволяет проводить химическое отверждение целым рядом реакционноспособных агентов, которые вступают в химическое взаимодействие с эпоксидными и гидроксильными группами смолы, образуя полимеры сетчатого строения [1].

Наиболее распространенными отвердителями для эпоксидных смол являются соединения, содержащие активный водородный атом. К ним относятся полиамины, полиамиды, комплексы трехфторида бора, кислоты и их ангидриды и многие другие соединения [2-10].

В развитых странах мира благодаря высоким адгезионным, прочностным и коррозионностойким свойствам эпоксидных полимеров, их широко применяют в самолетостроении, ракетостроении, судостроении, машиностроении, в строительстве и других отраслях промышленности. Одной из важнейших задач в этом направлении является значительное повышение физико-механических и эксплуатационных свойств эпоксидных полимерных материалов и изделий из них, при одновременном их долго-вечности, и снижения себестоимости изготавливаемых изделий различного назначения, в том числе формирующих оснастки и форм в стройиндустрии.

В этом аспекте, проведение исследования по улучшению физико-механических свойств эпоксидных полимеров, позволяющих повышения работоспособности и долговечности различных изделий из них, в том числе оснастки и форм для изготовления железобетонных и других изделий различного назначения, имеет особое важное значение.

Учитывая, что полученные материалы, обладающие высокой стойкостью к растрескиванию, эпоксидные полимеры модифицируют кремнийорганическими каучуками, но при этом получают композиты с пониженными адгезионными и прочностными характеристиками [11, 12].

В настоящей работе, указывается на то, что блокированные диизоцианаты (БДИ) могут быть эффективными модификаторами олигомер-олигомерных систем, имеющих в своем составе гидроксильные группы. Так,

примером такой олигомерной системы могут быть олиго и полисилоксаны.

В данной работе приводятся результаты исследования структуры, теплофизических и физико-механических свойств модифицированных эпоксидных композитов методом аннигиляции позитронов.

Объекты и методы исследования.

Объектом исследования служат эпоксидиановые олигомеры, имеющие в своем составе эпоксидные и гидроксильные группы. Для отверждения эпоксидиановых олигомеров был использован вторичный ароматический аминопиперидин.

Для модификации эпоксидиановых олигомеров в качестве модификаторов использованы блокированные диизоцианаты (БДИ), которые представляют собой аддукты смеси 2,4- и 2,6 – толуилендиизоцианата (в соотношении 60:40) со следующими блокирующими агентами: диэтиламинол, фенолом, п-нитрофенолом, ϵ - капролактамом, фурфурилиденаминоэтанолом.

Спектры ЯМР ^1H регистрировались на спектрометре С 60-НЛ (фирма «Jeol», Япония). Рабочая частота 60 МГц. Площади пиков измеряли электронным интегратором спектрометра с точностью до 2 %.

Спектры ЯМР ^{13}C регистрировались на спектрометре WH-90 (фирма «Bruker» ФРГ). Рабочая частота – 90 МГц. Были использованы метод Фурье – преобразования с применением широкополостной развязки от спин-спинового взаимодействия, а также режим «неполной развязки от протонов». Внутренним этанолом был использован ГМДС, химический сдвиг которого, относительно тетраметилсилана принят нами равным 2,4 м.д.

Теплостойкость по Мартенсу определена по ГОСТу (ГОСТ 21341-75).

Ударная вязкость определена на приборе типа Динстат (ГОСТ 14235-69). Адгезионная прочность при отрыве определена по ГОСТ у (ГОСТ 4760-69). Испытания проведены на разрывной машине ZD10/90 (ГДР) общим усилием 10000 кг. Для проведения испытаний были использованы грибки с внутренним диаметром 25 $\pm$ 0,1 мм, выполненных из стали марки Ст.3. Скорость перемещения зажимов 10 мм/мин.

Полученные результаты и их обсуждение. Исследован процесс структурообразования в модифицированных эпоксидных композитах с помощью метода аннигиляции позитронов. Были проведены измерения времени жизни (ВЖ) позитронов и угловые распределения аннигиляционных фотонов (УРАФ) при комнатной температуре и

температурном интервале 10-200°C. Полученные температурные зависимости предоставлены на рис. 5.1, 5.2, 5.3.

Анализ результатов исследования (рис. 5.1, 5.2, 5.3.) показывает, что

для изучаемых эпоксидных композитов характерно формирование гетерогенной структуры. Этот вывод подтверждается наличием двух долгоживущих компонентов в спектрах ВЖ и двух температур стеклования. T_c^1 - соответствуют стеклованию в межглобулярном пространстве, T_c^2 - стеклованию упорядоченных глобул. Введение модифицирующих добавок полисилоксана и

БДИ приводит к снижению степени гетерогенности композитов: температуры стеклования сближаются и интенсивность первого перехода сильно падает. По-видимому, это связано образованием дополнительных пространственных сшивок и уменьшением доли наиболее дефектного межглобулярного пространства, что можно объяснить уплотнением и упрочнением структуры получаемого модифицированного эпоксидного композита. Результаты измерения физико-механических и теплофизических свойств в структурных характеристиках исследованных композитов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Свойства эпоксисилаксановых композиционных материалов модифицированных блокированными диизоцианатами (Эвтектическая смесь БДИ 3, 4 и 5)

№	Показатель	Эпоксидный полимер	Эпоксисилановый полимер	Эпоксисилановый полимер модифицир. БДИ
1.	Температура стеклования межглобулярного пространства T_c^1 , К	315	308	310
2.	Температура стеклования глобул T_c^2	398	383	368
3.	Средний радиус микродефектов, $\text{\AA}^0$	5,25	5,54	5,47
4.	Ударная вязкость по Динстату, кПа, м	9,6	14,2	14,0
5.	Теплостойкость по Мартенсу, К	369	335	352
6.	Предел прочности при сжатии, МПа	400	418	450
7.	Адгезионная прочность, МПа	35,8	30,6	41,8
8.	Плотность, кг/м^3	1,185	1,159	1,180

Анализ результатов исследования (табл.1) показывает, что адгезионная прочность, предел прочности при сжатии, теплостойкость по Мартенсу и значение плотности композитов возрастают, чем эпоксидного и эпоксисиланового полимера. Это по видимому обусловлено, увеличением межмолекулярных взаимодействий эпоксисиланового полимера модифицированных блокированными диизоцианатами (БДИ).

Проведенные исследования легли в основу разработок крупно-габаритных изделий форм из композиционных полимерных материалов для промышленности строительных материалов и изделий.

Проведен расчет технико-экономической эффективности использования в качестве крупногабаритных форм модифицированных эпоксидных композиционных материалов. Показано, что снижение себестоимости железобетонных, керамзитобетонных и других строительных изделий достигается за счет повышения срока эксплуатации полимерных рельефообразователей, экономии дорогостоящих материалов, выпуска изделий

полной заводской готовности, снижения количества брака и трудозатрата.

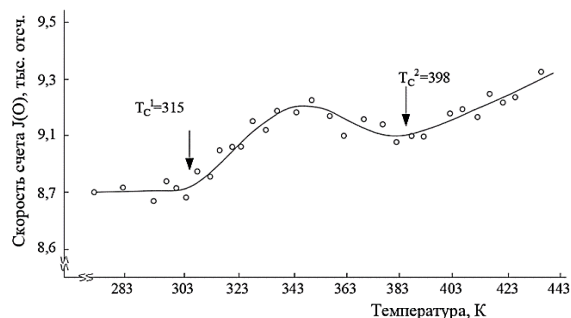


Рис. 5.1. Температурная зависимость аннигиляционных характеристик эпоксипиперидинового полимера.

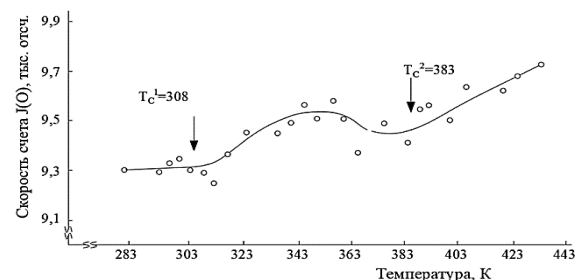


Рис. 5.2. Температурная зависимость аннигиляционных характеристик эпоксипиперидинового полимера модифицированного полидиметилсилоксаном (5 масс.ч.)

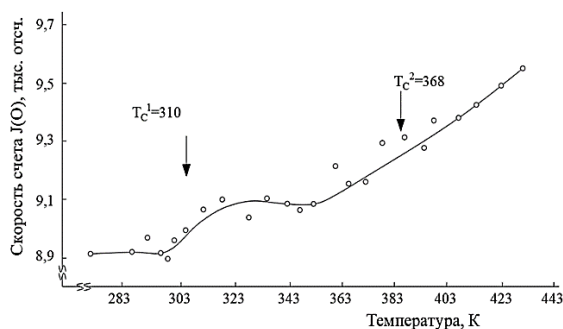


Рис. 5.3. Температурная зависимость аннигиляционных характеристик эпоксиперидинового полимера модифицированного полидиметилсилоксаном (5 масс.ч.) и эвтетической смесью блокированных диизоцианатов 3,4 и 5 (5 масс. ч.)

Закключение. Исследованы комплекс физико-механических испытания-ний эпоксидных полимеров модифицированных блокированными диизо-цианатами (БДИ). Установлена корреляция между физико-механическими показателями и структурными параметрами. Наибольшие эксплуатационные характеристики получены при наименьшей дефектности структуры. Показана эффективность модификаций блокированными диизоцианатами олигомер-олигомерных композитов, имеющих в своем составе гидрок-сильные группы.

ЛИТЕРАТУРА:

- 1.Благонравова А.А., Непомнящий А.И. Лаковые эпоксидные смолы. –М., Химия, 1970.-248 с.
2. Эпоксидные смолы и материалы на их основе. Под редакцией Шологона И.М. –Черкассы; НИИТЭХИМ, 1985, -44 с.
- 3.Ли Х., Невилл К. Справочное руководство по эпоксидным смолам. –М.: Энергия, 1973. -270 с.
4. Narracot E.S. The curing of epoxy resins. British plastics. 1953, v.26, p.120-124.
5. Пирожная Л.Н. Взаимодействие α -окисей с алифатическими аминами. – Высокомолек. соед., 1972, А 14, №1, с.112-117.
6. Розенберг Б.А., Олейник Э.Ф. Образование, структура и свойства эпоксид-ных матриц для высокопрочных композитов. –Успехи химии. 1984, т.53, №2, с.273-289.
7. Гриневич Т.В., Коровина Г.В., Энтелис С.Т. Полимеризация эпоксидов под действием кислот Льюиса. Высокомолек. соед., А 21, 1975, №5, с. 1244-1251.
8. Виноградова С.В., Комарова Л.И., Салазкин С.Н., Мелехина Г.Н., Булгакова И.А., Коршак В.В. Исследование реакции простых ароматических полиэфиров 2,5 –дibenзоилтерефталевой кислоты с эпоксидными соедине-ниями. - Высокомолек. соед., А 22, 1980, №11,с. 2272-2279.
9. Казарян Г.А., Саркисян В.А., Арутюнян Р.С., Григорян Р.Г., Кузаев А.И. Кинетика и механизм катионной полимеризации эпихлоргидрина серной кислотой. - Высокомолек. соед., А 23, 1981, №4, с. 925-931.
10. Лабанская Н.В., Сердюк Л.Е., Трофименко Н.Ф., Мощинская Н.К. Отверждение эпоксидных олигомеров. – Пласт. Массы. 1982, №7, с.32-33.
11. Шлеонмензон Ю.Б., Морозова И.И., Павлова В.П., Гордеева С.Б., Синайский А.Г., Верхованцев В.В. Структура эпоксидно-каучуковой композиции. – ЖМ, 1979, №2, -с.8-10.
12. Королева В.М., Клсточко А.В., Николаев В.Н. Исследование структурно-химических превращений в композициях из жидких уретановых каучуков и эпоксидных смол при их совместном отверждении. –Каучук и резина, 1974, №1. –с.21-24.

Калит сўзлар: Эпоксид смола, модификация, физико-механик хосса, структура, теплофизик хосса, шишаланиш температураси, микродефектлар, адгезион мустаҳкамлик, сикилгандаги мустаҳкамлик чегараси, Мартенс бўйича исикликка чидамлилиқ, зичлик.

Epoksi polimerlarning bloklangan diizosiyanatlar (BDI) bilan modifikatsiyalangan namunalarning fizik-mexanik xossalari o'rganildi. Fizik -mexanik ko'rsatkichlar va strukturaviy parametrlar o'rtasida korrelyatsiya mavjudligi aniqlandi. Eng yuqori ishlash ko'rsatkichlari eng kam nuqsonli namunalar bilan olindi. Bloklangan diizosiyanatlar bilan gidroksil guruhlar bo'lgan oligomer-oligomer kompozitlarini modifikatsiyalash samaradorligi ko'rsatildi.

Ключевые слова: Эпоксидная смола, модификация, физико-механические свойства, структура, теплофизические свойства, температура стеклования, микродефекты, адгезионная прочность, предел прочности при сжатии, теплостойкость по Мартенсу, плотность.

Исследованы комплекс физико-механический испытаний эпоксидных полимеров модифицированных блокированными диизоцианатами (БДИ). Определена корреляция между физико-механическими показателями и структурными параметрами. Наибольшие эксплуатационные характеристики получены при наименьшей дефектности структуры. Показана эффективность

модификации блокированными диизоцианатами олигомер-олигомерных композитов, имеющих в своем составе гидроксильные группы.

Keywords: Epoxy resin, modification, physical and mechanical properties, structure, thermophysical properties, glass transition temperature, microdefects, adhesive strength, compressive strength, Martens heat resistance, density.

A complex of physical and mechanical properties of epoxy polymers modified with blocked diisocyanates (BDI) was studied. A correlation between physical and mechanical parameters and structural parameters has been established. The highest operational characteristics were obtained with the least structural defects. The effectiveness of modifications with blocked diisocyanates of oligomer-oligomeric composites having hydroxyl groups in their composition is shown.

UDK 629.517.699.844

STUDY OF THE INFLUENCE OF FILLERS ON DEVELOPED COMPOSITE MATERIALS FOR MECHANICAL ENGINEERING

Kh.E. Fayzullaev

Turin Polytechnic University in Tashkent. e-mail: Khasan.fayzullaev@gmail.com

Introduction. Today, enterprises are paying great attention to increasing labor productivity. One of the directions is the use of composite polymer materials in mechanical engineering to prevent vibration and noise, which is considered appropriate.

As is known, composite polymer materials and products based on them are widely used in automobile manufacturing due to their vibration and noise absorption properties.

In automobiles, to combat vibration and noise, it is important that the driver's seats are rigid without springs. They serve as a good shock absorber. In our opinion, the properties of anti-corrosion coatings used in the automotive industry are also subject to negative influence from vibration and noise. The use of composite polymer materials as coatings on machine parts and assemblies is observed to reduce noise levels.

In this context, it is advisable to obtain composite polymer materials and coatings based on them for parts of transport and technological machines, taking into account the molecular and supramolecular structure of polymer materials capable of dissipating external kinetic energy.

Energy dissipation is the process of converting the ordered part of energy (for example, the kinetic energy of a vibrating object into electrical energy) into disordered energy, as a result of which it is converted into heat. As an object for vibration-absorbing material, we chose a composite material based on it.

As is known [1,2], epoxy resin is distinguished by high adhesion, high modulus of elasticity, high microhardness, and ease of processing. Thermosetting polymer materials do not lose their physico-mechanical properties during operation. Therefore, their resistance to erosion is high. Table 1 presents the properties of some thermosetting polymers [3]. Therefore, we chose ED-20 brand epoxy resin as a binder [3].

Objects and methods of research. Epoxy resins based coatings are resistant to alcohols, alkalis, and salts, but after curing, their thermal resistance is low, physical and mechanical properties are weak, they are very brittle and prone to cracking. To improve these properties, a modifier is added. We used gossypol resin as a modifier, which is a waste product from the oil and fat industry.

Table-1

Properties of uncured epoxy resin of various brands

Properties	Standard for different brands		
	ED-22	ED-20	ED-16
Molecular weight	Not more than 390	390-430	480-540
Density at 25°C, g /sm ³	1,165	1,166	1,168
Appearance	Transparent paste,	Transparent resin	High viscosity
Color	From light yellow to brown		
Number of epoxy groups, %	22,1-23,5	19,9-22,0	16,0-18,0
Softening temperature, °C	-	0	10
Dynamic viscosity at 25°C, sP	8000-13000	13000-28000	Not determined

СОДЕРЖАНИЕ

1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокompозитов

Н.С. Абед, С.С. Негматов, М. Рахимов. О механизме физико-химических взаимодействий компонентов композиционных полимерных материалов, наполненных неорганическими и органическими ингредиентами.....	3
Д.М. Бердиев, В.М. Константинов, Т.Н. Ибодуллаев. Изучение процесса термоциклической обработки при нагреве без фазовой и с полной фазовой перекристаллизацией.....	11
L.S. Raxmatullaev, M.O. Karimov, Sh.N. Qiyomov. Polietilenni organo mineral qo'shimchalar bilan modifikatsiyalash..	13
F.A. Khamdamova, O.S. Maksumova. Synthesis and properties of a monomeric complex compound based on acrylamide.	17
А.Т. Шамишова, О.М. Исакова, Д.Н. Махкамova, З. Тураев, И.И. Усманов. Исследование взаимодействия компонентов в системе $\text{KNO}_3\text{-CuSO}_4\text{-H}_2\text{O}$	19
Н.Н. Рахматуллаева, Л.В. Гальперин, З.Д. Эрматов, Н.С. Дуняшин. Исследование взаимодействия расплавленного металла и шлаков при автоматической дуговой сварке под слоем флюса.....	22
Л.В. Гальперин, Н.Т. Рахматуллаева, Н.С. Дуняшин, З.Д. Эрматов. Исследование взаимодействия металла со сложными газами при разработке состава керамических флюсов для автоматической дуговой сварки низкоуглеродистых и низколегированных сталей.....	25
A.F. Ishankulov. Polimerlar bilan ko'p komponentli gibridd kvant nuqtalari kompozitlarining lyuminestsensiyasi va optik-o'lcham xossalari.....	28
Ш.М. Улашов, Г.А. Ихтиярова. Изучение взаимодействия аминополисахарида хитозана apis mellifera с глутаровым альдегидом.....	30
A.A. Ermatova, X.Q. Abdushukurova, Sh.S. Ismoilova. Sorbtion-spektroskopik usulda og'ir va zaharli metallarni aniqlash.....	33
A.A. Ermatova, N.S. Umirov, Sh.Q. Tashbayeva. Сирдарё вилояти тупроклари таркибидаги оғир ва захарли металлар микдори тахлили.....	35
Sh.T. Khojiev, H.Sh. Sultonov, Sh.A. Muxametdjanova. Xalkopiritni magnetit bilan ta'sirlashish jarayonining ba'zi termodinamik jihatlari.....	37
Б.А. Юсупов, У.К. Абдурахманова. Янтар кислотасининг янги ҳосилалари синтези.....	41
А.Ш. Хусенов, А.Ж. Жонузов, Д.С. Камалова, Г. Рахманбердиев. Некоторые особенности химического строения хлоринулина.....	44
М.И. Мамасалиева. Эффективное полимерное покрытие материалом PVDF.....	47
Х.У. Усманова, Х.Ш. Бобожонов, З.А. Сманова. Алюминий ва индий ионларини атроф-мухит объектларидан сорбцион-флуоресцент усулда аниқлаш.....	50
L.B. Pulatova, A.B. Kasimova. Advantages and characteristics of TPU filament over PLA filament when using 3D printing technology in clothes.....	53
K.N. Sultonov, I.S. Sedalova. Zol-gel metodida TiO_2 nanokompозитmateriallar sintezi va tahlili.....	59
S.X. Jamolov, M.A. Abdurazov. Rezina kukuni va polimer chiqindisini asfaltbeton qoplamasining mustahkamligini oshirishda sirt-faol kompozit material sifatida qo'llash texnologiyasi	62
Ш. Урозов. Табиий минерал хомашёси асосида олинган ZSM-5 цеолит анологининг адсорбцион хусусиятлари.....	66

2. Физико-механика и трибология композиционных материалов

Н.Р. Шеркулова, Д.Т. Шодиев, Р.М. Давлатов. Изучение улучшения прочностных характеристик натурального хлопкового волокна при модификации.....	70
Б.Т. Хаминев, С.А. Умаров, Д.Ш. Бахриддинова. Қаттиқ қотишмаларнинг физик-механик хоссаларини ошириш усуллари таҳлил қилиш.....	72
А. Иргашев, Н.А. Эгамбердиева. Оценка износостойкости композиционных шестерен по концентрации продуктов износа в масле агрегатов.....	76
Б.Т. Хаминев, С.А. Умаров, Д.Ш. Бахриддинова. Вольфрам карбид кобальтти қаттиқ қотишма структура ва физик-механик хоссаларига ультрадисперс TiC заррачалар микдорининг таъсирини аниқлаш.....	78
Н.А. Хусанов. Электроконтакт усулида қоплама қоплашда қоплама макро ва микроструктурасига қуқуннинг детал юзасига сиқишдаги бошланғич босим таъсирини тадқиқ этиш.....	83
С.С. Самадов, Б.Ф. Мухиддинов, С.С. Негматов, М.Э. Икрамова. Исследование структуры, теплофизических и физико-механических свойств модифицированных эпоксидных композитов.....	84
Kh.E. Fayzullaev. Study of the influence of fillers on developed composite materials for mechanical engineering.....	88
Б.Т. Хаминев, С.А. Умаров, Д.Ш. Бахриддинова. Ультрадисперс TiC қуқуни микдорининг вольфрам карбид кобальтти намуналарнинг физик-механик хоссаларига таъсирини аниқлаш.....	91
Ю.И. Попкова, А.Я. Григорьев. Влияние микролегирования сталей насосно-компрессорных труб на их коррозионную стойкость в скважинных условиях нефтеносных месторождений.....	93

3. Разработка и технология получения композиционных материалов

A.N. To'rayev, N.D. Turaxodjayev, Sh.N. Saidxodjayeva, Sh. Xudoyqulov, Sh.N. To'raxo'jayeva, R.X. Murodqosimov. Alyuminiy qirindilaridan ferroqotishma olish texnologiyasini ishlab chiqish.....	101
A.A. Мухамедов, К.В. Гузашвили, З.Б. Мирзарахимова, Н.А. Воронков. Первичное обогащение каолиновых месторождений Узбекистана и применение их в производстве шамотных изделий.....	103