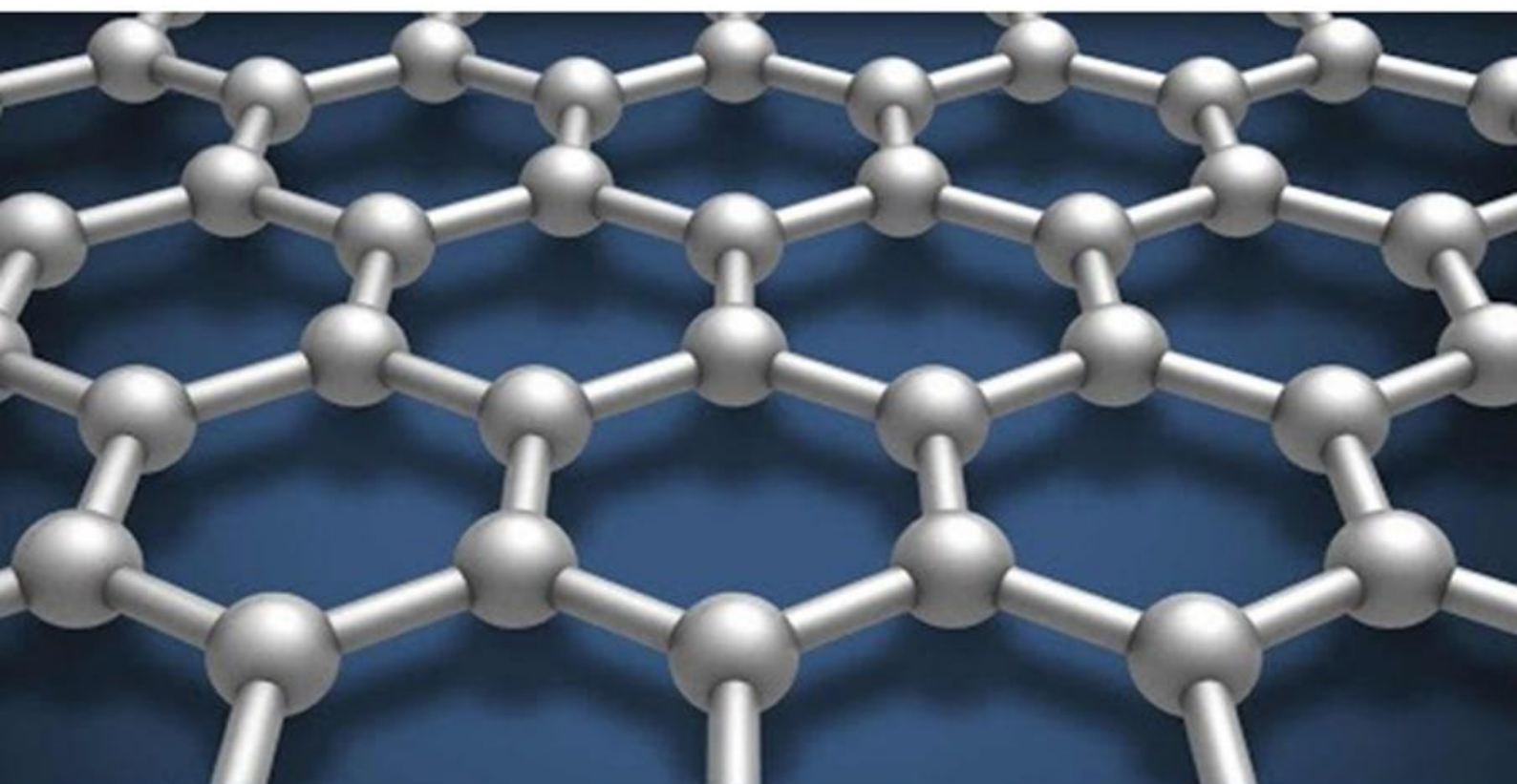


O'zbekiston

Kompozitsion Materiallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

О ВИБРОДЕМПФИРУЮЩИХ-ВЯЗКОУПРУГИХ СВОЙСТВАХ ВЗАИМОПРОНИКАЮЩИХ ПОЛИМЕРНЫХ СИСТЕМ (ВПС)

С.С. Негматов, Т.У. Улмасов, Н.С. Абед, С. Жовлиев, Б.Т. Хаминов

Государственное унитарное предприятие «Фан ва тараққиёт»

Создание взаимопроникающих полимерных систем (ВПС) открывает широкие возможности модификации свойств сетчатых и линейных полимеров, что имеет важное практическое значение. Применение для получения ВПС различных по строению полимеров перспективно тем, что комбинация различных сеток или сетки с линейными макромолекулами удастся на основе существующего крупнотоннажного сырья, но и решать многие принципиально новые технические задачи.

Идеальная ВПС - это система, в которой взаимопроникновение разнородных цепей осуществляется на молекулярном уровне. Частично взаимопроникающие полимерные системы являются результатом неполного смешения компонентов и характеризуется одним широким максимумом механических потерь при температуре стеклования [2].

ВПС на основе несовместимых полимеров отличаются четким разделением максимума механических потерь, составляющих систему компонентов. В этом случае температуры стеклования гомополимеров в ВПС должны соответствовать таковым для индивидуальных сеток. Получение таких цепей также маловероятно [2].

Одним из основных вопросов при изучении вязкоупругих и физико-механических свойств двухкомпонентных систем, в том числе взаимопроникающих полимерных систем, является взаимодействие компонентов, обусловленной их совместимостью [1-2]. Особенно это взаимодействие сильно проявляется в той области температур, где протекают интенсивные релаксационные процессы. Вследствие этого даже в термодинамических несовместимых системах взаимодействие между макромолекулами может оказывать существенное влияние на вязкоупругое поведение полимерных смесей.

Совместимость полимеров не является постоянной величиной для конкретной пары полимеров и зависит от условия получения смеси полимеров, молекулярной массы и от присутствия в системе других ингредиентов [3]. К критериям совместимости относят механическую однофазность, оптическую прозрачность, наличие одной T_g и

гомогенность на субмикронном уровне. В настоящее время относительно развитой является термодинамическая теория совместимости. Термодинамическая теория смешения полимеров была разработана в работах Скотта [4] на основе теории растворов полимеров Флори-Хаггинса [5, 6].

Анализ влияния, совместимости на морфологию, физико-механические и вязкоупругие свойства взаимопроникающих полимерных систем показали, что этот параметр является определяющим фактором свойств системы.

Методом динамической механической спектроскопии установлена взаимосвязь вязкоупругих свойств гетерогенных полимерных систем с процессами фазового разделения и дана оценка степени сегрегации с незавершенным фазовым разделением подпараметрам релаксационных максимумов [7].

Изучение совместимости компонентов в большинстве случаев проводится по схеме: несовместимы - частично совместимы. Такое определение не дает возможность количественно оценивать совместимость компонентов в ВПС.

В работе [8] впервые было получено аналитическое выражение для количественной оценки степени сегрегации компонентов в ВПС по параметрам релаксационных максимумов. Многочисленные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что абсолютная величина максимума механических потерь более чувствительна к изменению структуры (к взаимодействию макромолекул различной природы), что сдвиг максимумов по температурной шкале. Для случая уменьшения абсолютной величины максимумов степень сегрегации определяется по формуле;

$$\alpha = \frac{h_1 + h_2}{h_1^0 + h_2^0}$$

где h_1^0 и h_2^0 - величины максимумов коэффициента механических потерь чистых компонентов а в случае полного фазового разделения в композиции $\eta=1$;

h_1 и h_2 - величины максимумов для каждого из компонентов при различных степенях сегрегации.

Изменения величины можно рассматривать как изменение количества

кинетических единиц (сегментов), участвующих в кооперативном процессе расстеклования при данной температуре. Уменьшение h для фазы I однозначно указывает на то, что таких единиц стало меньше вследствие их взаимодействия с кинетическими единицами фазы II и наоборот. При этом максимумы могут расширяться.

Для случая, когда имеет место сдвиг максимумов по температурной шкале, степень сегрегации определяется выражением

$$\alpha = \frac{h_1 + h_2 - \lambda\omega}{h_1^0 + h_2^0}$$

где λ_T - параметр, учитывающий сдвиг максимумом по температурной шкале.

Этот параметр определяется по формуле

$$\lambda_T = \frac{l_1 h_1 + l_2 h_2}{l}$$

где l_1 и l_2 - сдвиг соответствующих максимумов по температурной шкале;

l - интервал между T_c гомополимеров.

Для случаев, когда проявляется релаксационный максимум, отвечающий расстеклованию межфазной области, степени сегрегации определяется выражением

$$\alpha = \frac{h_1 + h_2 - \lambda_T - \gamma_T}{h_1^0 + h_2^0}$$

где: γ_T - параметр, учитывающий наличия максимума η_m обусловленного расстеклованием межфазного области, $\gamma_T = \frac{l_T \eta_T}{l}$ где величина максимума η_m ;

λ_T - сдвиг максимума η_m межфазного слоя по температурной шкале относительно фазы I или II.

Достоверность предложенного метода определения степени сегрегации компонентов в двухфазных полимерных системах подтверждена рентгеновскими измерениями на примере эпоксидно-диановых сеток [8].

Полная совместимость не является обязательной для достижения полного смешения фаз, поскольку устойчивее переплетение макромолекул может эффективно предотвращать разделение фаз. В промежуточных состояниях совместимости, т.е. в случаях частичной совместимости, наблюдается ярко выраженное вязкоупругое поведение смесей полимеров.

Исследование ряда ВПС на основе ПУ (ПОПГ молекулярной массой 600) и ПУА (ОУА-2000 Т) показало [9], что степень сегрегации компонентов существенным

образом влияет на вязкоупругие свойства системы. Количественный анализ релаксационных максимумов модуля потерь позволил рассчитать степень сегрегации компонентов [8].

Анализ температурной зависимости модуля потерь показал, что с уменьшением степени сегрегации динамический модуль упругости снижается и минимальному значению степени сегрегации соответствует минимальное значение E' . Варьирование способа отверждения системы привело к ревкому изменению степени сегрегации, следовательно, изменению параметров, характеризующих вязкоупругое поведение ВПС. Это обусловлено тем, что кинетика реакции образования ПУ сетки в присутствии ОУА отличается от такого в однофазной системе. Установлено, что формирование ОУА сетки фактически происходит в микрогетерогенной сетке матрицы из ПУ.

Анализ литературных данных показал, что наполнители, введенные в ВПС существенным образом влияют на характер протекания релаксационных процессов в системе. Так, при введении в ВПС на основе ПУ и ПЭА аэросила, окиси алюминия и отвержденный дисперсный ПВА [10] независимо от их природы наблюдается единственный максимум механических потерь, значительно расширенный и расположенный между переходами индивидуальных сеток. При этом степень сегрегации, рассчитанная по параметрам релаксационных максимумов, значительно уменьшается ($\alpha=0,46-0,69$ для наполненных и $0,83$ для незаполненных ВПС). Уменьшение компонентов при введении наполнителей в малом количестве обусловлено влиянием твердой поверхностью наполнителя на процессы микро фазового разделения в системе.

Показано, что органоминеральные наполнители, введенные в ВПС существенным образом влияют на характер протекания релаксационных и резонансных процессов в системе.

Таким образом, в результате проведенных многочисленных исследований выявлено, что варьирование взаимодействующих компонентов способствует получению композиционных полимерных материалов на основе взаимопроникающих полимерных сеток с высокой вибродемпфирующей способности.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Сорокин Е.С. К теории внутреннего трения при колебаниях упругих систем, М., Госстройиздат, 1960. 230 с.

Г.Б. Бегжанова, М.И. Искандарова, З.Б. Якубжанова, Д.Д. Мухитдинов, Н.Д. Махсудова, М.М. Мамажонов, М.Н. Халилов. Формирование гибридных добавок на основе техногенных отходов и оптимизация составов цементов с их использованием.....	94
Ш.Ш. Шадиева, М.Р. Амонов, О.У. Нурува. Оҳор хусусиятларига полимер композиция таркибига кирувчи компонентларнинг таъсири.....	97
Д.Б. Муталипова, М.Р. Амонов, К.А. Равшанов. Физико-механические и эксплуатационные свойства набивных тканей загущенными полимерными композициями.....	100
Х.А. Музафарова, М.Г. Ишмухаммедова, Д. Икрамова, [Г.В. Мухамедов] А.А. Етмишов. Изучение кинетики набухания сшитых полимеров эластомерных композиции на основе девулканизаторов.....	103
А.Х. Аликулов, Ф.Р. Норхужаев. Мис хром кукуни асосида олинадиган деталлар сифати ва унга загатовкани тайёрлашда босимнинг таъсири.....	106
Т.А. Мадатов, С.Т. Пармонов, Ш.А. Каримов. Исследование физико-технических показателей бентонитового глинопорошка для формовочных смесей.....	109
С.С. Негматов, Т.У. Улмасов, Н.С. Абед, С. Жовлиев, Б.Т. Хаминов. О Вибродемпфирующих-вязкоупругих свойствах взаимопроникающих полимерных систем (ВПС).....	112
С.С. Негматов, К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, М.А. Бабаханова, С.У. Султонов, У.К. Кучкаров, Х.Ю. Рахимов. Исследование разрушения композиционных полимерных материалов и покрытий под воздействием агрессивных сред.....	114
С.С. Негматов, Н.С. Абед, Ш.О. Эминов, Т.У. Улмасов, В.С. Туляганова, Ш.Х. Жовлиев. Разработка составов и исследование физико-механических свойств антифрикционных полимерных композиции на основе минеральных наполнителей.....	117
3. Разработка и технология получения композиционных материалов	
Ф.Н. Тураходжаева. Применения лазерных излучателей на композицию биологической ткани.....	119
А.Ж. Алламуратова, А.У. Эркаев, А.М. Реймов, З.К. Таиров. Технологическая схема получения камерного супергумофоса из низкосортных фосфоритов центральных кызылкумов с добавками сульфогумата.....	121
Н.Х. Махмудова, М.У. Юнусова. Курилиш ва ирригация сохаларида ишлатиладиган бетонлар мустахкамлигига кимёвий кўшимчалар таъсирини ўрганиш.....	124
Н.М. Саидмахмадов, Н.Дж. Тўраходжаев, Ш.Н. Саидходжаева, К.Х. Абдуллаев. Электр ёй печида пўлат қотишмасини суюклантириш технологияси.....	127
N.M. Saidmakhamadov, N.Dj. Turakhodjaev, K.Kh. Abdullaev, N.B. Kholmiraev, D.N. Ibrohimov. Development of steel alloy liquidation technology.....	129
М.М. Якубов, Ж. Бекпулатов, Х. Ахмедов, Ш.А. Мухаметджанова, Х.Ю. Джумаева. Исследования извлечения золота и серебра цианированием при доизмельчении хвостов из хвостохранилища ангреноского зиф АО «Алмалыкский ГМК».....	132
Ш.А. Мухаметджанова, М.М. Якубов, О.М. Ёкубов. Исследования эффективности восстановления магнетита конвертерного шлака.....	134
D.O'. Qo'chqorova, G.A. Ixtiyarova, A.S. Mengliyev. Paxta va poliefir tolali aralash matolarni bo'yash va gul bosish jarayonlarining zamonaviy talqinlari tahlili.....	136
Г.А. Ихтиярова, Ш.М. Улашев, А.С. Менглиев. Процесс крашения шелка и шерсти с использованием композиции из серицина и хитозана.....	139
B.R. Voxidov, A.S. Xasanov, M.Sh. Babayev. Balansdan tashqari mis rudalarini yangi turdagi mis va nodir metallar xomashyolari sifatida tadqiq qilish.....	142
A.S. Hasanov, B.I. Tolibov, T.T. Sirojov. 2-MBF chiqindilaridan qimmatbaho komponentlarni ajratib olish.....	147
Т.А. Мадатов, С.Т. Пармонов, Ш.А. Каримов. Влияние параметров механико-химической обработки на изменение качественных показателей формовочной смеси в литейном производстве.....	149
С.Н. Файзуллоев, С.З. Имомназарова. Конструкция материаллар юзасига рух ва хромат қобиғини қоплашнинг замонавий усуллари.....	150
С.С. Негматов, Н.С. Абед, Ш.О. Эминов, Б.Т. Хаминов, Т.У. Улмасов, В.С. Туляганова, Ш.Х. Жовлиев. Исследование процесса электризации композиционных полимерных материалов и покрытий из них с хлопком-сырцом в зависимости от вида и природы наполнителей.....	154
Б.Б. Юлдашев, С.С. Негматов, Б.Б. Эшмуратов, Н.С. Абед, Т.С. Халимджанов. Технология и механизация работ по химической обработке растений и хлопчатника с применением резервуаров из композитов.....	158
Н.А. Нажмутдинова, А.А. Абдувалиев, М.А. Зияева, З.А. Нурузова, Б.А. Мухамедгалиев. Саноат чиқиндиларидан оқова сувларни тозалаш учун ионалмашинувчи функционал полимерлар олиш.....	161
Ж.М. Бегатов, М.С. Эргашев. Влияние режимов низкотемпературной нитроцементации на структуру и свойства стали X12Ф1.....	164
4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов	
А.М. Эминов, Б.А. Калбаев, Б.К.Ходжаметова. Перспективы применение каолинов каракалпакистана в производстве керамики.....	167
О.С. Омонов. Тампонажные композиции для изоляции осложненных интервалов.....	171
Ф.Б. Абдукадиров, О.Т. Хасанова, И.У. Касимов. Эффективные пути снижения токсичности и дымообразующей способности продуктов горения деревянных строительных материалов.....	173
5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов	
Ш.А. Азимова, Ш.С. Арсланов, К.З. Султанов. Разработка метода получения импортозамещающих пластичных смазок на основе регенерированных синтетических моторных масел.....	176