

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал

Композиционные материалы

2. Для снижения расхода лития и алюминия температура нагретого лития должно быть в пределах 50-60 °С, а для снижения расхода графита температуры нагретого лития не должна превышать 40-50 °С.

3. Оптимальной температурой нагрева лития для нанесения графитового порошка является 49-51 °С.

Литература

1. Джураев Т.Д., Муслимов И.Ш., Сангинов Д.Г. Статистический прогноз и расчёт диаграмм состояния расслаивающихся систем на основе лития с некоторыми редкоземельными металлами // Вестник Таджикского технического университета. Душанбе, 2011, № 1 (13). С.61-64.
2. Муслимов И.Ш., Ганиева Н.И., Джураев Т.Д., Газизова Э.Р., Акрамов М.Б. Термодинамическая оценка взаимодействия лития с элементами периодической системы Д.И.Менделеева / Материалы Республиканской научно-методической конференции, посвящённой «Году образования и технических знаний» и 70-летию заведующего кафедрой «Теоретическая и экспериментальная физика» ТГПУ имени С.Айни к.т.н., доцента Нуриддинова Зиёдулло. Душанбе, 2010. С.151-154.
3. Литий / В. И. Субботин и др. – М.: ИЗДАТ, 1999. – 263 с. 5. Левченко О. Г. Охорона праці у зварювальному виробництві: Навчальний посібник. – К.: Основа, 2010. – 240 с
4. Turakhujaeva Sh., Karimov K., Turakhodjaev N., Akhmedov A./ Mathematical modeling of quantitative changes in hydrogen and oxide inclusions in aluminum alloy/ DOI:10.1051/e3sconf/202336505016

Ключевые слова. Алюминий, литий, углерод, технология, окунание, плавка, заливка, нагрев, образование защитного слоя.

Аннотация. В данной статье приводятся результаты научных исследований по определению оптимального режима введения лития при плавке алюминий-литиевых сплавов. В конце статьи даются рекомендации по граничным значениям потерь алюминия, лития и графита в зависимости от предварительного нагрева лития.

Турахужаева Ш.Н.
Тожибоев Х.К.
Тураходжаев Н.Д.
Абдувалиев А.М.
Абдурахмонов Х.З.
Носирхужаев И.А.
Турахужаева А.Н.

Туринский политехнический университет в г. Ташкенте, Узбекистан
Ташкентский государственный технический университет
Ташкентский государственный технический университе
Республиканский Совет профсоюза авиационных работников
Ташкентский государственный технический университет
Ташкентский государственный технический университет
Портсмутский университет Портсмута, Англия

ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ ФАЗОВОЙ СТРУКТУРОЙ И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ СМЕСЕЙ-ПОЛИМЕР-ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

А.А. Тургунов, Н.С. Абед, М.Э. Икрамова, Р.Х. Солиев

Смеси полимеров в силу своей несовместимости, как правило, представляют собой двухфазные коллоидные системы типа, "полимер" в полимере. Свойства подобных систем в значительной мере определяются характером их базовой структуры и физическим состоянием компонентов. В связи с этим изучение особенностей формирования таких структур, с одной стороны, и влияние их на физико-химические и физико-механические свойства полимеров, с другой, способствует определению путей целенаправленного формирования свойств материалов на основе смесей композиции полимеров.

Наибольшее количество работ посвящено выяснению влияния размера частиц дисперсного полимера на свойства смеси [1].

Наиболее подробно исследовано влияние размера частиц эластомеров на ударопрочность пластических масс. Большинство авторов считают, что оптимальным размером частиц каучука следует считать 0,1-10 мкм [2]. Обычно ударопрочные пластики, в которых содержатся дисперсии эластомера, содержат окклюдированные микрочастицы пластика, причем это характерно для ударопрочного полистирола, для АВС и эпоксидных полимеров [1]. Минимальный размер частиц дисперсной фазы каучука в матрице стеклообразного полимера определяется радиусом кривизны растущей трещины: эффект повышения стойкости к удару исчезает, когда диаметр частицы становится меньше радиуса кривизны растущей трещины, равного приблизительно 0,1

мкм [2]. Таким образом, основная функция каучуковой фазы заключается в диссипации энергии разрушения материала в вершине растущей трещины. Наличие второй фазы, по мнению одних авторов [3, 4], является достаточным условием для обеспечения высокого модифицирующего эффекта, по мнению других [5, 6], необходимо также химическое связывание частиц каучука со стеклообразной матрицей. Авторы работы [7] доказали необходимость наличия химической связи между дисперсной и дисперсионными фазами. Если размер частиц дисперсной фазы мал, механическая связь приближается по своим свойствам к гомополимерам, где каучук играет роль пластификатора системы, не повышая свойств системы. Слишком крупные частицы приводят к возникновению больших неоднородностей по объему полимерного материала.

Дисперсная фаза эластомеров в стеклообразном полимере обеспечивает не только увеличение ударной вязкости, но и повышение прочности при одноосном растяжении, что особенно эффективно проявляется в термореактивных полимерах типа эпоксидных, полиэфирных [8-10, 11]. В этих случаях разрушения материала происходит по механизму хрупкого разрушения, на что указывают малые значения разрывного удлинения. Как и в случаях удара, так и в случае одноосного растяжения трещина распространяется с большой скоростью. Это обстоятельство надвигает требование к повышенной эластичности каучука - его температура стеклования должна сильно отличаться от температуры испытания, иначе в условиях быстрого прорастания трещин частицы каучука фактически ведут себя как стеклообразные включения в стеклообразной матрице [2].

Авторы [9, 12] отмечают, что "улучшение" прочностных, реологических и деформационных свойств модифицированных стеклообразных полимеров, по-видимому происходит за счет проникания легирующих веществ (малые добавки каучука) в дефектные зоны стеклообразного полимера, возникающие при химическом формовании. При этом возрастает подвижность всей системы, ускоряется процессы релаксации, которые протекают достаточно полно и быстро, что в свою очередь снижает остаточные микронапряжения. Внешнее проявление этого эффекта аналогично изменению свойств смесей полимеров при возникновении термодинамически устойчивых эмульсий [13, 14].

Анизотричность частиц дисперсной фазы, крайним выражением которой является образование волокнистой структуры, ориентированной в направлении деформирующих усилий, приводит к анизотропии механических свойств. В работах [15] показано, что относительный прирост прочности вдоль оси ориентации в вулканизатах смесей СКД-СКН-18 составляет 20%, а в вулканизатах по отдельности СКД или СКН-18 - всего 4-6%. В еще большей степени эффект анизотропии прочности проявляется для смесей с участием кристаллических и стеклообразных полимеров, когда анизотрические частицы дисперсной фазы фиксируются благодаря быстрой кристаллизации. Так, смесь ПЭ-ВК (1:1) имеет прочность вдоль направления экструзии (баз вытяжки), более чем в два раза превышающую прочность в перпендикулярном направлении. В этих же условиях экструзии пленки из самих ПВ и ВК практически не обладают анизотропией прочности [2].

Во многих случаях анизотропии распределение дисперсной фазы смеси полимеров является положительным явлением, вызывая эффект армирования и упрочнение смеси даже без преимущественной ориентации волокон дисперсной фазы. Это показано на примере эпoxисилоксановых полимеров [16-17] и других примерах [18]. Волокнообразование частицами дисперсной фазы приводит к возможности создания напряженных конструкций. Частицы неправильной формы возникают также при получении пленок из растворов [19].

При смешении полимеров аддитивность некоторых показателей, в частности плотности, означает пропорциональное ее изменение с изменением объемной доли компонентов. Отклонение от аддитивности указывает на изменение свободного объема смеси. «Совместимость» компонентов смеси, т.е. способность образовывать однофазную систему при смешении, обуславливает повышение плотности смеси по сравнению с аддитивными значениями; «несовместимость» приводит к понижению плотности [20]. Как отмечает [2] Кулезнев В.Н., мнение это неверное, поскольку образование однофазной смеси приводит к разрыхлению системы, поскольку полимеры в большинстве своем изоморфны, которая сказывается на плотности упаковки кристаллическом и аморфном состояниях. Таким образом, плотность смеси полимеров должна зависеть от способа получения и не может служить критерием «совместимости» компонентов. На примере ПС и полиуретана [21] показано, что их плотность равна или выше

аддитивной величины в зависимости от способа получения смеси. Если эту же смесь получали на вальцах, то при всех соотношениях компонентов плотность намного ниже аддитивной [21]. Примеры на основе несовместимых смесей с плотностью выше аддитивной приведены в работе [22]. Таким образом, показатель плотности может являться показателем структуры, но характер ее изменения при смешении не отвечает на вопрос о «совместимости» полимеров.

Предполагается большое внимание фазовой структуры на показатель диффузии газов и жидкостей через композиции из смеси полимеров. Введение полимера с пониженной газопроницаемостью уменьшает газопроницаемость основного полимера и путем создания анизотропных структур удастся регулировать показатели водо- и газопроницаемости. В работе [23] предлагается следующее соотношение, описывающее изменение коэффициента диффузии и проницаемости от состава смеси

$$D = \frac{D_1 \exp\left(-\frac{\beta}{\phi_1^{1-\phi_2}}\right) D_2}{\frac{R^2}{l^2} (1+\Gamma)^{-1} D_1 \exp\left(-\frac{\beta}{\phi_1^{1-\phi_2}}\right) + D_2} \quad (1.5)$$

где: D – коэффициент диффузии смеси полимеров;

D_1, D_2 – коэффициент диффузии дисперсной и дисперсионных фаз;

β – постоянная;

ϕ_1, ϕ_2 – доли свободного объема дисперсной и дисперсионных фаз;

R – радиус частиц дисперсной фазы;

l – толщина образца;

Γ – постоянная Генри для суммарной изотермы сорбции;

ϕ_1, ϕ_2 – объемная доля компонентов смеси.

Уравнение показывает зависимость диффузионных характеристик смеси полимеров в зависимости от размеров частиц. При одном и том же составе смеси изменение размеров частиц и их распределение в объеме стеклообразного полимера приводит к изменению коэффициента диффузии до 20% [18].

В работах [19-24, 25, 26] показано, что оптимальные поверхностные свойства (износостойкость, твердость, антиадгезионность) определяются содержанием и свойствами верхнего слоя смеси полимеров. В то же время они отмечают ответственность нижних слоев смеси полимеров за адгезионные и прочностные характеристики.

В.В. Верхоланцев в работе [27, 28] отмечает, что по-видимому изменение износостойкости послойно неоднородных полимеров и покрытий на их основе обусловлено тем, что в условиях изнашивания разрешение развивается после длительного передеформирования и имеет усталостный характер, при котором большое значение приобретают высокоэластические свойства полимера.

Таким образом, из приведенного материала видно, что регулируя фазовую структуру смесей полимеров-полимер-полимерных компонентов можно эффективно количественно изменять ее свойства.

Список литературы

1. Негматов С.С. Основы процессов контактного взаимодействия композиционных полимерных материалов с волокнистой массой. Ташент: Фан, 1984.-296 с.
2. Портман В.Г. Влияние профиля поверхности на величину приработочного износа. - Вестник машиностроения, 1973. № 2, с. 30-32.
3. Буше Н.А., Гнездилова В.Г. Влияние шероховатости металлического контртела на фрикционные характеристики пластмасс. - Вестник машиностроения, 1974. № 8, с.
4. Михин Н.М., Дрбычин М.Н. Зависимость площади касания от сближения в приработанном состоянии. - Известия высших учебных заведений. - М.: Машиностроение, 1960. №4, с.38-43
5. Михин Н.Л. Внешнее трение твердых тел.-М.: Наука, 1977,- 221 с.
6. Мнхин И.М., Зюжков М.П., Добычин М.Н. О механизме приработки трущихся поверхностей при исходном пластическом контакте. - В кн.: Труды Уральской юбилейной научной сессии по итогам научно-исследовательских работ в области машиностроения. -Курган: Советское Зауралье, 1967. с. 221-222.
7. Щедров В.С. Анализ экспериментальных закономерностей приработки на основе общих уравнений теории изнашивания, - В кн.: Трение и износ в машинах. -М.: Изд-во АН СССР. 1950, Т. У1. с. 3-12.
8. Горячева И.Г., Добычин М.Н. Механизм формирования шероховатости в процессе приработки. - Трение и износ. 1982. Т.3, № 4, с. 632-642.
9. Горячева И.Г., Добычин М.Н. Механизм формирования шероховатости в процессе приработки. - Трение и износ. 1982. Т.3, № 4, с. 632-642.
10. Евдокимов Ю.А. Приработка пар трения в маслах, модифицированных полимерными присадками. - Трение и износ. 1982. Т.3. № 4, с. 581-585.
11. Костейкий Б.И. Износостойкость, антифрикционность деталей машин и явления упрочнения, разупрочнения. - В кн.: Процессы упрочнения поверхностей деталей машин. -М.: Наука, 1964. с. 90-94.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокмпозитов

M.M. Suleimanov, M.U. Nosirov, F.N. Ernazarov, M.S. Payzullakhanov, O.R. Parpiev, J.Z. Shermatov, M. Pecherskaya. Ceramic porous absorber for a hydrogen storage.....	3
D.M. Tog‘aymurodova, O.S. Maksumova. Diatsetat sellulozani N-morfolin 3-xlor izopropil akrilat bilan modifikatsiyalash.....	5
А.П. Бектурсынова, З.К. Джуманазарова. Координационные соединения нитрата бария с бензамидом и ацетамидом	8
З.К. Джуманазарова, Ш.А. Кадилова, Н.Т. Каттаев. Комплексные соединения нитрата стронция с аминами	11
З.К. Джуманазарова, Ш.А. Кадилова, Н.Т. Каттаев. Координационные соединения нитратов магния и кальция с формамидом и карбамидом.....	14
М.Х. Иногамова, С.С. Негматов, Д.Н. Раупова, Х.Ю. Рахимов, Д.Х. Мусабеков. Исследование влияния деэмульгатора на процесс разделения водонефтяных эмульсий.....	18
Д.А. Гафурова, Д.Н. Шахидова, Б.Т. Орзикулов, С.М. Икрамова, Н.М. Карабаева. Комплексообразующий ионит на основе полиакрилонитрила.....	20
А.А. Раҳмонқулов, Ж.О. Овлаев, Р.Т. Рузиев. Полиэтиленга модификаторнинг ўзаро таъсирини яхшилайдиган матрица қўшимчаларни киритиш ва фуллерен C ₆₀ модификацияси	23
Ж.Р. Тилаков, А.Ш. Хусенов, Г. Рахманбердиев, К.С. Ибрагимова, Т.А. Нишинов. Синтез полимерных комплексов на основе карбоксиметилинулина.....	25
D. Suyarova, Sh. Beknazarova, U. Abduraxmanova. Kadmiy xloridni glitserizin kislotasi bilan olingan kompleksini fizik-kimyoviy tahlili.....	28

2. Физико-механика и трибология композиционных материалов

I.I. Xudoyberdiyev, N.Q. Xodjayeve, M.A. Maxkamov, J.F. Sharipov. Polianilin va nio asosida kompozitsiyalarning elektrofizik xossalarini tadqiq qilish.....	31
М.Р. Амонов, Н.Р. Очилова, М.С. Шодиева. Матоларга гул босиш учун елимловчи композициялар хоссалари	34
A.X. Axmedov, M.U. Karimov, A.T. Djalilov. Olein-palmitin plastifikatsiyasi rezina qorishmalarida fizik-mexanik xossalari o‘rganilganligi.....	37
Ш.Н. Турахужаева, Х.К. Тожибоев, Н.Д. Тураходжаев, А.М. Абдувалиев, Х.З. Абдурахмонов, И.А. Носирхужаев, А.Н. Турахужаева. Исследования по определению оптимального режима при плавке алюминиево-литиевых сплавов.....	40
А.А. Тургунов, Н.С. Абед, М.Э. Икрамова, Р.Х. Солиев. Изучение взаимосвязи между фазовой структурой и физико-механическими свойствами смесей-полимер-полимерных композиций.....	41
С.С. Негматов, Н.С. Абед, Б.Т. Джабаров, Д.Н. Ходжаева. Влияние магнитного поля и содержания наполнителей на электрофизические свойства композиционных полимерных материалов.....	44
С.С. Негматов, Н.С. Абед, Б.Т. Джабаров, Ш.А. Бозорбоев. Создание электроизоляционных композиционных материалов путем регулирования их электрофизических и физико-механических свойств.....	48
С.С. Негматов, З.А. Азизов, Н.С. Абед, Р.Х. Солиев. Исследование физико-механических свойств термопластичных полимеров и характеристики органоминеральных наполнителей для разработки антифрикционно-износостойких композиционных полимерных материалов, работающих при контактом взаимодействии с хлопком-сырцом.....	52
Д.И. Махкамов, С.С. Негматов, Н.С. Абед, Р.Х. Солиев, М.А. Ахмаджанов, Д.Х. Нурхонов. Физико-химические и механические свойства упруго-деформационно-сдвигуустойчивых композиционных асфальтобетонных материалов и покрытий для автомобильных дорог	56
Д.И. Махкамов, С.С. Негматов, Н.С. Абед, Р.Х. Солиев, М.А. Ахмаджанов, Д.Х. Нурхонов. Упруго-дф-сдвигуустойчивые композиционные асфальтобетонные материалы для покрытий автомобильных дорог..	59
N.B. Xolmirzayev, N.I. Sadikova, Z.B. Nurdinov, O.Ch. Yo‘ldoshev, I.S. Nosirxo‘jayev. Ti elementining 35XГCЛ markali po‘lat qotishmasining yeyilishbardoshlik xossasiga ta’siri.....	61
Ф.Х. Нормаматов. Реологические свойства суспензии и растворов, образующихся при получении нитрата калия и хлорида аммония при конверсии хлорида калия с нитратом аммония.....	64
У.Н. Шабарова. Куяқлаштирувчи композицияларнинг эксплуатацион, физик-механик ва колористик хоссалари.....	67
Н.З. Худайкулов. Анализ истираемости сварочных агломерированных флюсов.....	70