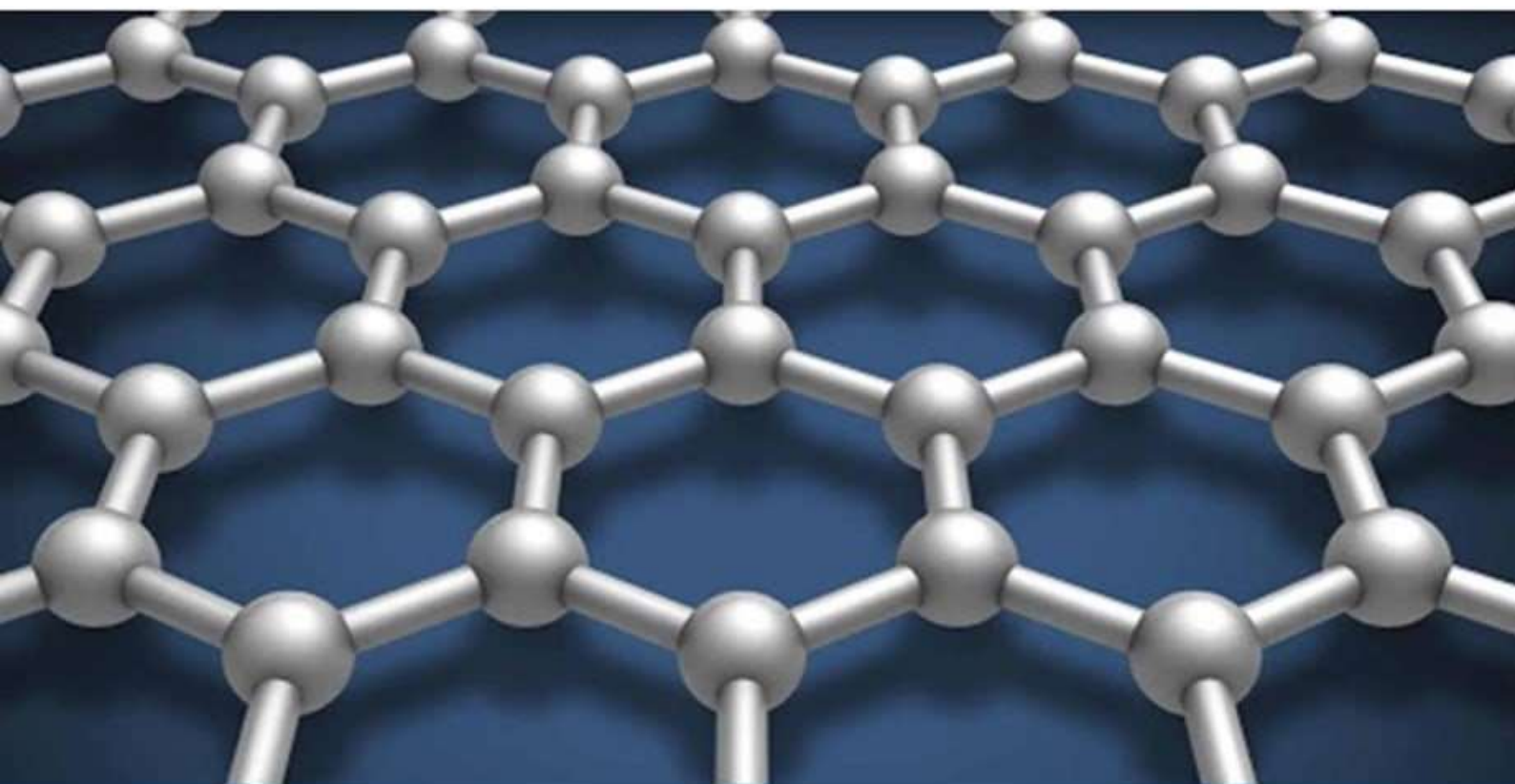


ISSN 2091-5527
№ 1/2022

Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

$$F_{\max} = 1,46 \frac{U_0}{r_0} \quad (2.7)$$

Приняв, что для рассмотренной системы работа адгезии имеет величину порядка 100 эрг/см² (0,1 Дж/м²) и равновесное расстояние $r_0 = 4 \text{ \AA}$, значение равно:

$$F_{\max} = \frac{1 \times 46 \times 0,1}{4 \times 10^{-10}} = 3 \times 7 \times 10^8 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = \frac{3700 \text{ кгс}}{\text{см}^2} = 370 \text{ МПа}$$

Такие же значения получены и в работе [5]. С учетом химического взаимодействия величина адгезионной прочности оказалась бы гораздо больше.

В. П. Смилга и Б. В. Дерягин [6, 7] показали, что электростатическая составляющая сил адгезии может достигать $1,48 \cdot 10^3 - 1,48 \cdot 10^5$ МПа. На практике такие значения не реализуются, но даже при ионизации 1% поверхностных атомов электростатическая составляющая сил адгезии может достигать 10^2 МПа. Однако реальная адгезионная прочность лежит в пределах более низких. Поэтому имеются неиспользованные резервы увеличения реальной адгезионной прочности.

Работы последнего времени позволили достичь заметных успехов в разработке физико-

химических процессов адгезионных явлений. Дальнейшее развитие получила адсорбционная (молекулярная) и электрическая (электронная) теории адгезии, более подробно изучено протекание диффузионных и релаксационных процессов при образовании адгезионной связи, появились работы, пытающиеся объяснить адгезионную связь, исходя из квантов механических представлений и т. д.

Теория адгезии [51] должна охватывать основные факторы, влияющие на ее величину, в том числе процессы, формирующие адгезионный контакт. Относительная роль этих факторов зависит от формы и природы тел, поэтому можно рассуждать о теории адгезии мелких частиц, пленок, но не о диффузионной теории адгезии безотносительно к природе объектов. Нет смысла говорить и об адсорбционной теории адгезии, так как адсорбция необязательно сопутствует адгезии. Бессмысленно и противопоставление диффузионной и электрической теорий, электрической и электрорелаксационной, так как они трактуют явления, имеющие место на разных стадиях.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кобеко П. И. Аморфные вещества М., 1932.
2. Гуль В. Е. Прочность полимеров М.-Л., 1971.
3. Журков С. Н, Абасов С. А. Высоком, соед., 3. 1901, с. 441-450.
4. Kraus G., Manson J. Polymer. J. Sci., 6, 625. 1951; 8. 448, 1952.
5. Weaver C. Aspects of Adhesion. Т. 5. 1967. р. 9-12.
6. Смилга В. П. Дерягин Б. В. В кн. «Клеи и технология склеивания». М., 1960, с. 7-13.
7. Дерягин Б. В., Кротова Н. А., Смилга В. П. Адгезия твердых тел.:

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ АДГЕЗИОННОЙ ПРОЧНОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПОКРЫТИЙ НА ИХ ОСНОВЕ

Т.У. Улмасов, С.С. Негматов, Н.С. Абед, З.У. Махаммаджонов

Сохранение высоких адгезионных и физико-механических свойств в процессе эксплуатации обеспечивает долговечность и надежность изделий с полимерными, лакокрасочными и композиционными покрытиями.

Для улучшения адгезионной прочности покрытия можно использовать следующие способы: 1- путем внедрения диспергированных частиц (или более перспективна диспергирование с внедрением наночастиц) в состав покрытия; 2- электрофизическое, магнитное, радиационное и плазменное воздействие на покрытие.

Важность исследования механизма и закономерностей формирования полимерных покрытий, их адгезионных свойств в зависимости

от различных ингредиентов и получение эффективных полимерных волокнистых лакокрасочных и композиционных материалов и покрытий на их основе является актуальной и научно-прикладной задачей современной науки и производства.

С точки зрения конструкторской и технологической позиции наиболее важными являются эксплуатационные характеристики, отражающие адгезионное взаимодействие полимерного, лакокрасочного и композиционного покрытия с металлической подложкой, т.е. адгезионная прочность полимерных покрытий с подложкой и их стабильность, которые представляют собой

суммарный эффект взаимодействия различных факторов.

Покрытия из полимерных лакокрасочных материалов на основе эпоксифенольных композиций широко используются в нефтегазовой и нефтехимической отраслях промышленности. При этом проблема повышения адгезии покрытий к основе сохраняет свою актуальность. Одним из направлений в решении данной проблемы является изучение влияния различных ингредиентов (наполнителей) на адгезию полимерных покрытий к подложке и другие физико-механические характеристики покрытий с целью повышения их эксплуатационных свойств.

Физико-химические процессы, протекающие при образовании адгезионных соединений полимерных покрытий с материалом подложки, рассмотрены в ряде фундаментальных работ [1-4].

В работах различных авторов приведены результаты исследований по применению и повышению физико-механических, а также адгезионных свойств полимерных и лакокрасочных покрытий на различных конструкциях и деталях машин. Исследование влияния природы наполнителей на прочностные свойства гетерофазных полимерных составов рассмотрено в работе [5-8].

Анализ литературных источников по изучению модификации полимерного материала показывает, что введение наполнителей в полимеры сопровождается формированием нового комплекса свойств композиции. Это является результатом межфазных взаимодействий на границе раздела полимер-твердое тело, к которым, прежде всего, относятся адсорбционные или молекулярные взаимодействия. Межфазные взаимодействия определяют особенности структуры граничного слоя, характер молекулярной упаковки, молекулярную подвижность, морфологию и другие его свойства [8].

Изучение проблем, возникающих при выборе оптимального сочетания полимера и наполнителя с учетом их природы, формы и характера распределения частиц, объемного

соотношения и взаимодействия их по границе раздела, чрезвычайно сложно и актуально.

Введение наполнителя приводит к увеличению удельной поверхности и объема пор полимера.

Различные включения в матрице, отличающиеся от нее по податливости (кристаллиты, поры, частицы наполнителя, волокна, царапины и трещины), являются концентраторами напряжений. Увеличение размеров частиц вызывает повышение концентрации напряжений в матрице. Наибольшее увеличение прочности при растяжении наполненных полимеров достигается при использовании мелких частиц с высокой плотностью упаковки и прочной адгезионной связью с полимерной матрицей. При этом частицы наполнителя с большей вероятностью могут быть равномерно распределены в матрице при получении различных составов, и может максимально реализоваться эффект увеличения адгезионной прочности [9].

Широкое применение находят модификации полимерных покрытий с наночастицами. Анализ литературных источников показал, что добавление частиц Co, Mn, Zn, Ba, Zr, модификация наночастицами поверхностей защитных материалов позволяет повысить адгезионную прочность и качество покрытий [10].

В роли связующего для порошка алюминия используется аморфный полимер Na-КМЦ – вещество, у которого отсутствует трансляционный дальний порядок в расположении атомов. Структурная неоднородность такой системы [10], обусловлена наличием в ней ансамблей нанодфектов, глобул, микро доменов, блоков сегментов, флуктуаций плотности. Совокупность этих факторов, влияние топологических и структурных особенностей полимера на распределение микрочастиц и наночастиц металлов в полимерной матрице, и как следствие, на адгезионную прочность, позволяют формировать композиционные материалы с определенным комплексом физико-механических и адгезионных свойств.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Белый В.А., Егоренков Ю.М., Плещачевский Н.А. Адгезия полимеров к металлам. Минск: Наука и техника, 1970. 285 с.
2. Берлин А.А., Басин В.Е. Основы адгезии полимеров. М.: Химия, 1974, 392 с.
3. Вакула В.Л., Притыкин Л.М. Физическая химия адгезии полимеров. – М.: Химия, 1984. 224 с.
4. Воронин И.В., Кондрашов Э.К. Долговечность адгезионных связей полимерных покрытий//Лакокрасочные материалы и их применение. 1991, №1, С. 25-26.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокomпозитов

А.Х. Хурсанов, С.С. Негматов, К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, Ж.Н. Негматов, Х.Ю. Рахимов, А.Н. Бозоров, Д.Н. Раупова. Исследование механизма взаимодействия композиционных химических флотореагентов-вспенивателей с частицами цветных и благородных металлов в процессе флотации.....	3
Ф.Х. Нормаматов, А.У. Эркаев, З.К. Тоиров, Б.Х. Кучаров. Изучение процесса упарки маточных растворов при получении нитрата калия.....	6
Л.К. Уббиниязова, Г.Ж. Оразимбетова, А.Г. Нимчик. Химико-минералогические свойства андезибазальтовых пород Каракалпакстана.....	11
Г.А. Усманова, Ш.К.Тухтаев. Термолиз поликомплексных композиций на основе полиакриловой кислоты и сополимера мочевиноформальдегида.....	14
Л.А. Юсупова, Ҳ.Р. Махмадиева, У.Р. Азаматов, Э.Э. Машаев, О.О. Қодиров. Ацетилацетон асосида винил эфирлар синтези.....	17
D.A. Xandamov, A.SH. Bekmirzaev, S.A. Doniyorov, D.Y. Mamatqulov, A.S. Xoliqov. Aminlangan gil adsorbentlarga n-geksan bug'lari adsorbtsiyasi xossalari.....	23
А. Икрамов, А.Э. Зиядуллаев, Д.А. Хандамов, Б.М. Отабоев. Катализаторы на основе оксидов некоторых местных металлов, нанесенных на бентонит, для гидратации ацетилена.....	25
Ф.Т. Худойбердиев, Д.Р. Махмудов, А.Т. Джалилов, Ш.Д. Широин, К.С. Каландаров, З.Р. Буриева. Исследование основных параметров, влияющих на время набухания при изготовлении патронированной гидрогелевой забойки в разных условиях.....	29
И. Рузматов. Ингибирование коррозии трубной стали в водоугольных суспензиях и нейтральных средах.....	32
Р.М. Мирзахмедов, Н.К. Мадусманова, З.А. Сманова. Имобилланган висмутол-2 реагентининг рений иони билан комплекс ҳосил бўлишини ўрганиш.....	35
Т.С. Халимжонов, С.Н. Асатов. Влияние влажности водорода на грансостав порошка молибдена и свойства компактных заготовок.....	38
Л.А. Юсупова, С.Э. Нурмонов, Т.Т. Сафаров, О.О. Қодиров. Ацетилен ва ацетофенон асосида винил эфирлар синтези.....	40
К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, М.Н. Негматова, Ш.Н. Расулова, И.А. Набиева, С.С. Негматов, М.А. Бабаджанова, Ф.А. Лапасова. Физико-химические свойства красящих композиций в процессе крашения белковых волокон.....	45
К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, М.Н. Негматова, Ш.Н. Расулова, И.А. Набиева, С.С. Негматов, М.А. Бабаджанова, Ф.А. Лапасова. Исследование механизма процесса крашения белковых волокон красящими композиционными материалами на основе солей поливалентных металлов.....	48
Ш.Н. Жалилов, К.С. Негматова, Р.Х. Пирматов, Н.С. Абед, Д.К. Холмурадова, С.С. Негматов, Р.Х. Солиев, Д.Н. Ходжаева, М.Б. Бойдодаев. Исследование влияния модифицирующих реакционно-способных соединений на физико-химические свойства мочевиноформальдегидной смолы.....	52
2. Физико-механика и трибология композиционных материалов	
Р.Х. Сайдахмедов, А.М. Рахматов. Влияние технологических режимов получения твердосплавных пластин на их износостойкость.....	55
А.А. Юсупов, А.Х. Абдуллаев. Влияние режима температуры нагрева на свойства стали.....	58
Р.К. Ташматов. Увеличение стойкости штампов холодной штамповки листов термической обработкой.....	62
Л.К. Кабулова, Т.А. Атакузиев, Г.Ж. Оразимбетова. Исследование коррозионной стойкости цементов с новой гидравлической добавкой.....	65
A.A. Yusupov, T.N. Ibodullaev. Noan'anaviy termik ishlov berish tartibini po'latli ashyolarning yeyilishga bardoshlilikiga ta'siri.....	67
Н.Д. Тураходжаев, С.Т. Маткаримов. Ис газы (СО) ёрдамида мис шлаклари таркибидаги темир асосли бирикмаларни тиклашнинг термодинамикаси.....	71
Р.Х. Сайдахмедов, Г.Р. Саидрахмедова. Напряженное-деформированное состояние лопаток турбин ГТД с жаростойкими покрытиями.....	73
И.Н. Нугманов, Х.Х. Бобоев, З.С. Тураева. Использование эффекта сверхпластичности в обработке металлов давлением.....	79
М. Каршиев, М.Ю. Рахимов, К.И. Юнусалиева, С.П. Абдурахманова, Н.Г. Холматова, А. Етмишов. Исследование особенностей сегрегации частиц по размерам, форме и массе в зависимости от параметров вибрации.....	81
У.Н. Шабарова, Қ.А. Равшанов. Сувда эрувчан полимерлар билан гул босилган аралаш матоларнинг структура-механик ва колористик хossalari.....	83
Д.Ф. Ганиева, М.Б. Маматкулова, Р.М. Давлатов. Улучшение физико-механических и эксплуатационных свойств шерсти при модификации.....	86
С.С. Негматов, Т.У. Улмасов, Н.С. Абед, З.У. Махаммаджонов. Теоретическая прочность адгезионного взаимодействия адгезив и субстрат.....	90
Т.У. Улмасов, С.С. Негматов, Н.С. Абед, З.У. Махаммаджонов. Способы повышения адгезионной прочности полимерных композиционных материалов и покрытий на их основе.....	91