

O'zbekiston

Kompozitsion Materiallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

2. Перепечко И.И. Введение в физику полимеров. М.: Химия, 1978. -312 с.
3. 'Flax fibre, balsa and biosourced resin for an electric catamaran ferry', JEC Composites Magazine, 93, (December 2014), 43.p.
4. Gajlewicz I., Lenartowicz M., 'Additives for plastics used in the automotive industry', PlastNews, (2'2013), pp.34-38.
5. Gibas E., 'Plastics in the automotive industry can help reduce the weight of the car', PlastNews, (2'2013), pp.29-31.
6. Ghilai G., Green A.K., Leibovich H., Miller Z., 'Low-cost composite structures: how to avoid pitfalls', JEC Composites Magazine, (July 2012, 41). pp.74-78.
7. Grealish B., Gray N., 'World Rally Champion's super-car benefits from lightweight composite body panels', JEC Composites Magazine, 82, (July 2013), pp.36-37.
8. <http://www.jeccomposites.com/news/composites-news/hexmc-arbonfib-reepoxy-moulded-parts-boeing~787-0>, Date of use: 07.06.2015.
9. 'High-performance mountain bike', JEC Composites Magazine, 76, (October-November2012), 12 p.
10. Jia Z.N., Hao C.Z., Yang Y.L. Tribological performance of hybrid PMMD/serpentine composites reinforced with nanoparticles. Tribol. Mater. Surf. Interface. 2014;8: pp 139-145.

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗРУШЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПОКРЫТИЙ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ АГРЕССИВНЫХ СРЕД

С.С. Негматов, К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, М.А. Бабаханова, С.У. Султонов,
У.К. Кучкаров, Х.Ю. Рахимов

Введение. В настоящее время в мировом масштабе антикоррозионные композиционные полимерные материалы и покрытия на основе эпоксидных смол с использованием различных органоминеральных ингредиентов, эффективно используются для защиты оборудования, работающего в агрессивных средах от коррозии [1-2].

Особое внимание уделяется использованию промышленных отходов в качестве наполнителей при производстве композиционных полимерных покрытий. Поэтому разработка композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе машиностроительного назначения с высокими физико-механическими и эксплуатируемыми свойствами является актуальной проблемой.

При проектировании конструкций и изделий из композиционных материалов важно знать, как протекают процессы деградации, проявляющиеся в изменении их жесткости и несущей способности [3-4].

Установлено, что под действием агрессивных сред, диффундирующих в твердые тела изменение свойств материалов неодинаково во всех точках образца. Интенсивность деструкции материала зависит от концентрации и ряда многих других параметров [5-6].

Целью исследования является исследование разрушения композиционных

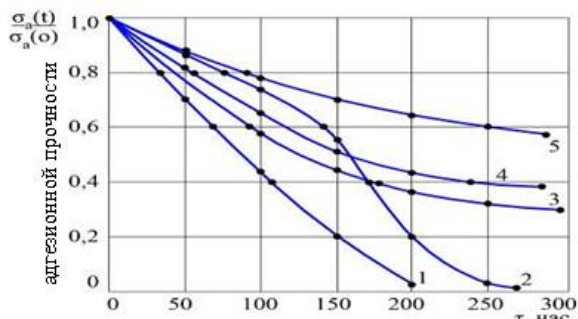
полимерных материалов и покрытий под воздействием агрессивных сред.

В качестве объекта исследования является эпоксидная смола ЭД-20, полиэтиленполиамин (ПЭПА), дибутилфтолат (ДБФ), а также органоминеральные наполнители из отходов Алмалыкского химического завода удобрений фосфогипса (ФГ), теплоэлектрических станций фосфошлак (ФС) и золотоизвлекательной фабрики Маржонбулок (ОЗИФ-МБ).

Для определения качества разработанного антикоррозионного полимерного композиционного материала и покрытий на основе олигомера ЭД-20 и других органоминеральных ингредиентов, были использованы современные методы физико-химических анализов, таких как, модуль упругости при изгибе, предел прочности при изгибе, теплостойкость по Вика, диэлектрическая проницаемость, удельное поверхностное электрическое сопротивление и другие.

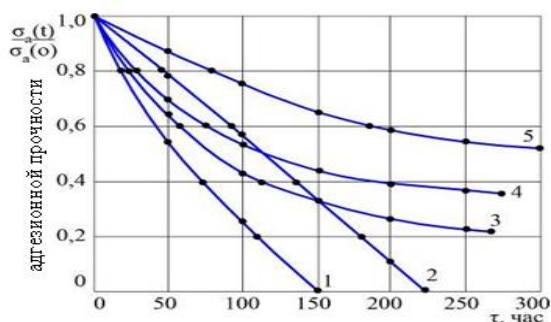
При исследовании химического сопротивления композиционных материалов, применяемых в качестве покрытия, один из важных критериев оценки их стойкости принимают изменение адгезионной прочности в условиях воздействия агрессивных сред. Особенно эффективно применение этого критерия при оценке защитных свойств покрытий, так как изменение адгезионной прочности является комплексной оценкой

целого ряда свойств, таких как диффузионная проницаемость и внутренние напряжения. Анализируя изменения адгезионной прочности (рис. 1, 2 и 3) можно судить о проницаемости покрытий, характере химического взаимодействия между подложкой и агрессивной средой.



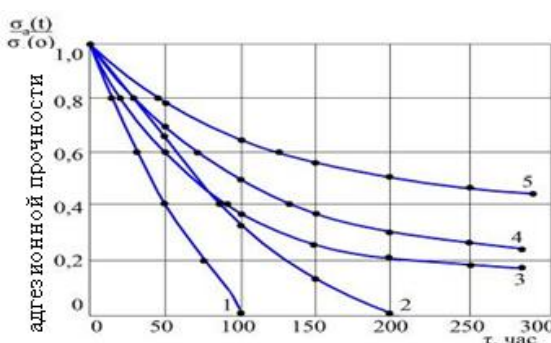
1-50% CH_3COOH , 2-40% HNO_3 , 3-25% HCL , 4- H_2O ,
5- 40% H_2SO_4

Рис. 1. Изменение адгезионной прочности покрытий на основе ЭД-16 к стальной подложке в различных агрессивных средах



1-50% CH_3COOH , 2-40% HNO_3 , 3-25% HCL , 4- H_2O ,
5- 40% H_2SO_4

Рис. 2. Изменение адгезионной прочности покрытий на основе ЭД-20 к стальной подложке в различных агрессивных средах



1-50% CH_3COOH , 2-40% HNO_3 , 3-25% HCL , 4- H_2O ,
5- 40% H_2SO_4

Рис. 3. Изменение адгезионной прочности покрытий на основе ЭД-22 к стальной подложке в различных агрессивных средах

Из рисунка 1, 2 и 3 видно, что характер изменения адгезионной прочности эпоксидных композиций на основе ЭД-16, ЭД-20 и ЭД-22 от взаимодействия агрессивных сред практически идентичны. Адгезионная прочность этих

покрытий во всех случаях снижается: в серной кислоте на 40, в воде на 60, соляной кислоте на 70 % относительно величины в воздухе при выдержке в этих средах более 10 суток. Эти же покрытия полностью теряют адгезионную прочность в азотной и уксусной кислотах в течение 10 и 6 суток соответственно вследствие деструкции полимеров на границе раздела фаз полимер подложка.

Исследования химической деструкции покрытия на основе ЭД-20 в соляной кислоте, проведенные с помощью ИК-спектроскопии, показали, что под действием агрессивной среды пленкообразующее претерпевает значительные структурные изменения (рис. 4). Они выражаются в образовании большого количества промежуточных и конечных продуктов взаимодействия.

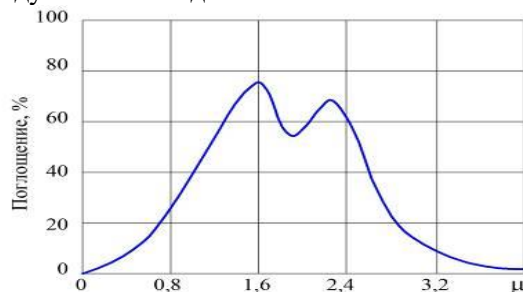


Рис. 4. Зависимость основной полосы поглощения HCl близкой к инфракрасной области

Анализ спектров поверхности показали, что на ней в процессе деструкции возникают те же химические соединения, что и в объеме, но их количество примерно на порядок больше. Поэтому можно предположить, что процессы химической деструкции также, как и механическое разрушение развивается на поверхности материала и зависит от явлений, протекающих в пограничном слое. Сложность изучения химического разрушения материала под действием агрессивных сред в нем связана с диффузионными процессами [7-8].

Заключение. Таким образом, механизмом разрушения композиционных полимерных материалов в агрессивных средах является, отношение скорости проникновения агрессивной среды к скорости химического реагирования материала. Если это отношение меньше единицы происходит частичное поверхностное разрушение, а если больше единицы – полное разрушение материала конструкции. При этом, наполнители, введенные в композицию выше критического содержания, вызывают ускоренное разрушение материала и изделий на его основе, работающих в агрессивных средах.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Negmatov S.S., Rahmonov B., Sobirov B., Abdullaev A., Salimsakov Y., Negmatov J., Negmatova M., Soliev R., Mahkamov D., 2011. Developing of Effective Multipurpose Polymer-Bitumen Compositions. AMR. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amr.413.539>
2. Жуманиязов М.Ж., Юлдашев Н.Х., Дюсебеков Б.Д., Ходжаев О.Ф. Антикоррозионные свойства покрытий на основе фосфатов. // Узб. хим. Журнал. -2003. №2.-С. 47-50.
3. Negmatov S.S., Sobirov B.B., Abdullaev A.X., Salimsakov Yu.A., Raxmonov B.Sh., Negmatova K.S., Ergashev E., and Jonuzokov A.A. Increase of longevity of high filled composite polymeric materials intended for covering of highways. AIP Conference Proceedings 1042, 150 (2008); <https://doi.org/10.1063/1.2988982>
4. Будтов В.П., Гандельсман М.И., Мулин Ю.А. и др. Диффузия реакционноспособного агента через матрицу, наполненную ингибитором. Высокомолекул. соед. А. 1992, №10,-С. 1720-1724.
5. Жуманиязов М.Ж., Юлдашев Н.Х., Дюсебеков Б.Д., Ходжаев О.Ф. Госсипол смоласи ва уротропин асосида зангга қарши қопламалар олиш технологиясининг асослари. //Журнал «Композиционные материалы». 2002. №4.-С. 55-56.
6. Nasriddinov A.Sh., Negmatov S.S., Negmatova K.S., Madrahimov A.M. Anticorrosive Composite Polymer Coatings for Corrosion Protection of Equipment of Gold Recovery Factories // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology www.ijarset.com Vol. 7, Issue 10, October 2020.
7. Шодиев Х.Р., Негматова К.С., Негматов С.С., Абед Н.С., Насириддинов А.Ш., Султанов С.У., Камолова Д.И. Антикоррозионные композиционные материалы на основе органоминеральных ингредиентов. UNIVERSUM: Технические науки. Январь, 2021, №1, (82).
8. Shodiyev H.R., Negmatov S.S., Negmatova K.S., Abed N.S. Anti-corrosion composition materials based on organomineral ingredients for protecting wholesale corrosion of metal products. International journal of advanced research in science, engineering and technology. Vol. 7, Issue 12, December 2020, P. 16197-16200.

Kalit so'zlar: korroziyaga qarshi materiallar, kompozitsiya tarkibi, korroziya, adgezion mustahkamligi, polimer qoplamasi, epoksid qatroni, fizik-kimyoviy xususiyatlari.

Maqolada sanoat chiqindilari asosidagi organomineral ingredientlar bilan to'ldirilgan korroziyaga qarshi kompozitsion polimer materiallar va qoplamalarni agressiv muhit ta'sirida strukturasining buzilishi bo'yicha tadqiqot natijalari ko'rib chiqiladi. ED-20 oligomeri va boshqa organomineral ingredientlar asosida ishlab chiqilgan antikorroziya polimer kompozitsiyalarining fizik-kimyoviy, mexanik, mustahkamlik va yopishqoqlik xususiyatlari natijalari keltirilgan.

Ключевые слова: антикоррозионные материалы, состав композиции, коррозия, адгезионной прочности, полимерные покрытие, эпоксидная смола, физико-химические свойства.

В статье рассматриваются результаты исследования по разрушению антикоррозионных композиционных полимерных материалов и покрытий, наполненных органоминеральными ингредиентами на основе промышленных отходов, под воздействием агрессивных сред. Приведены результаты физико-химических, механических, прочностных и адгезионных свойств разработанных антикоррозионных полимерных композиций на основе олигомера ЭД-20 и других органоминеральных ингредиентов.

Key words: anticorrosive materials, composition of the composition, corrosion, adhesive strength, polymer coating, epoxy resin, physico-chemical properties.

The article discusses the results of a study on the destruction of anticorrosive composite polymer materials and coatings filled with organomineral ingredients based on industrial waste, under the influence of aggressive media. The results of physicochemical, mechanical, strength and adhesive properties of the developed anticorrosive polymer compositions based on the ED-20 oligomer and other organomineral ingredients are presented.

Негматов Сайибжан Садикович

Негматова Комила Сайибжановна
Икрамова Мукадас Эралиевна
Султанов Санжар Уразалиевич
Улугбек Кучкаров Кобилович
Рахимов Хуршид Юлдашович
Бабаханова Мадина Авазовна

академик АН Республики Узбекистан, научный консультант ГУП
“Фан ва тараққиёт”, ТГТУ
д-р. техн. наук, профессор ГУП “Фан ва тараққиёт”, ТГТУ
д-р. техн. наук, с.н.с., ГУП “Фан ва тараққиёт”, ТГТУ
д.ф. (PhD) по т.н., ГУП “Фан ва тараққиёт” ТГТУ
соискатель ГУП “Фан ва тараққиёт”, ТГТУ
д.ф. (PhD) по т.н., ГУП “Фан ва тараққиёт” ТГТУ
д.ф. (PhD) по т.н., ГУП “Фан ва тараққиёт” ТГТУ

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 қўшимчалар 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 ангресского 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