

Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

5. Плугатырь В. И., Кравцов В.В., Макаренко О.А. Повышение адгезионной прочности эпоксифенольного покрытия к стальной поверхности диспергированием и модифицированием наполнителя//Вестник ОГУ. №2 2017. С. 164-168.
6. Евтюков Н.З. Стабилизация адгезии лакокрасочных покрытий в водных средах//Лакокрасочные материалы и их применение. 1992, №6, С. 38-41.
7. Тишин С.А., Шипилевский Б.А., Тишин В.А. Адгезионные свойства эпоксидных полимеров в присутствии высокодисперсных кремнеземов с модифицированной поверхностью//Лакокрасочные материалы и их применение. 1991, №6.
8. Завьялова Н.Б., Строганов В.Ф., Строганов И.В., Ахметшин А.С. Исследование влияния природы наполнителей на прочностные свойства гетерофазных полимерных составов//Известия КГ АСУ, 2007, №1(7). С. 63-66.
9. Петрова П. Н., Федоров А. Л., Исакова Т. А., Егоров В. В. Использование энергии ультразвука для повышения механических и триботехнических свойств композитов на основе политетрафторэтилена//Научный журнал КубГАУ, №70(06), 2011. С. 1-10.
10. Бартенев Г. М. Физика полимеров / Г. М. Бартенев, С. Я. Френкель. - Л.: Химия, 1990. - 432 с.

УДК 667.633.547.538

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ СОСТАВОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ АНТИКОРРОЗИОННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ МЕСТНОГО СЫРЬЯ И ИНДУСТРИАЛЬНЫХ ОТХОДОВ

С.С. Негматов, К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, С.У. Султанов, У.Қ. Қобилов, Х.Ю. Рахимов,
М.А. Бабаханова, А.Ш. Насриддинов, М.М. Машарипова

Введение. В настоящее время накоплен большой опыт по применению полимерных материалов в антикоррозионной технике, в том числе в машиностроении и химической промышленности. Композиционные полимерные материалы, предназначенные для эксплуатации в агрессивных средах в виде покрытия, кроме антикоррозионных свойств еще должны обладать высокими адгезионными свойствами к металлическим поверхностям [1-3].

В республике проводятся мероприятия по повышению долговечности технологического оборудования на промышленных и других предприятиях с агрессивными средами, что приобретает особую актуальность в современных условиях развития экономических отношений [4-6].

Целью исследования является разработка эффективных составов машиностроительных антикоррозионных композиционных полимерных материалов и покрытий на основе местного сырья и промышленных отходов

Объекты и методики исследования. Объектами исследования является эпоксидная смола ЭД-20, в качестве отвердителя – полиэтиленполиамин (ПЭПА), в качестве пластификатора дибутилфтолат (ДБФ), а также органоминеральные наполнители из отходов Алмалыкского химического завода удобрений фосфогипса (ФГ), теплоэлектрических станций фосфошлак (ФШ) 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 и механических анализов, таких как, модуль упругости при изгибе, предел прочности при изгибе, теплостойкость по Вика, диэлектрическая проницаемость, удельное поверхностное электрическое сопротивление и другие.

Результаты исследований и их анализ. На основе анализа теоретических и проведенных экспериментальных исследований сформулированы принципы создания эффективных антикоррозионных композиционных материалов на основе полимеров и промышленных отходов [1-6]:

- используемые полимерные материалы должны обладать, прежде всего, технологичностью, высокой адгезионной прочностью и химической стойкостью;
- поглощение паров агрессивных сред должно быть в пределах 0,60-0,65 кПа при давлении до 10 кПа в отсутствие наполнителей и 0,50-0,55 кПа в их присутствии;
- величина относительного коэффициента диффузии должна быть в пределах 30-35%;
- величина диэлектрической проницаемости антикоррозионных композиций должна быть в пределах 5,0-6,0;

- увеличение срока службы антикоррозионных материалов следует достигать путем их физической модификации наполнителями, содержащими окислы металлов;
- оптимальное содержание наполнителей должна быть в пределах 25- 35 масс.ч.

На основе этих принципов были

разработаны новые составы эффективных антикоррозионных композиционных материалов и покрытия из них на основе промышленных отходов. Состав и свойства исследованных эпоксидных антикоррозионных полимерных композиций, приведены в таблице 1 и 2.

Таблица 1

Составы разработанных антикоррозионных полимерных композиций

Наименование среды	Обозначение композиций	Состав в масс.ч.					
		Эпоксидный полимер из ЭД-20	ПЭПА	ДБФ	Наполнители		
					ФШ	ФГ	ОЗИФ
50% уксусная кислота	АЛКАЛ	100	12	15	30	-	5
	АГТКАЭ	100	10	20	-	25	5
40% азотная кислота	АЛКАЛ	100	12	15	30	-	-
	АПКАЭ	100	10	20	-	25	10
25% соляная кислота	АЛКАЛ	100	12	15	20	10	-
	АПКАЭ	100	10	20	20	-	10
40% серная кислота	АЛКАЛ	100	12	15	10	20	5
	АПКАЭ	100	10	20	-	20	10
В воде	АЛКАЛ	100	12	15	30	-	5
	АПКАЭ	100	10	20	-	25	10

Вкратце остановимся на обозначении композиций. Композиции разработаны для случаев, когда требуется высокая химостойкость, адгезионная прочность (АПКАП: А – антикоррозионная, П – полимерная, К – композиция, АП – адгезионно-прочная) и когда высокие электрические свойства (АПКАЭ: А – антикоррозионная, П – полимерная, К – композиция, А – адгезионная и Э – электрическая).

Для определения качества разработанного антикоррозионного полимерного композиционного материала и покрытий на основе олигомера ЭД-20 и других

органоминеральных ингредиентов, были исследованы основные физико-химические и механические свойства композиции, таких как, модуль упругости при изгибе, предел прочности при изгибе, теплостойкость по Вика, диэлектрическая проницаемость, удельное поверхностное электрическое сопротивление и другие.

Как было отмечено выше в таблице 2 приведены основные физико-химические и механические свойства разработанных антикоррозионных композиций, работающих в различных агрессивных средах.

Таблица 2

Основные физико-химические и механические свойства разработанных антикоррозионных композиций на основе олигомера ЭД-20 и других органоминеральных ингредиентов

Свойства		Показатели
1.	Модуль упругости при изгибе $E_{из}$, МПа	3000-3200
2.	Предел прочности при изгибе, $a_{из}$, МПа	6,7-7,4
3.	Теплостойкость по Вика, К	355-360
4.	Диэлектрическая проницаемость, ϵ	6,8-7,0
5.	Удельное поверхностное электрическое сопротивление R, 10^{14} Ом	31,8
6.	Удельное объемное электрическое сопротивление Q, 10^{14} Ом см	17-18
7.	Коэффициент химостойкости через 30 суток в: 50% CH_3COOH	0,68
	40% HNO_3	0,71
	25% HCl	0,74
	40% H_2SO_4	0,78
	в воде	0,76

Заклучения. Таким образом, установлено, что индустриальные отходы фосфошлак, фосфогипс и ОЗИФ, имеющие в своем составе множества окислов металлов положительно влияют на антикоррозионные свойства композиционных материалов на основе

ЭД-20, а именно замедляют диффузионные процессы агрессивных сред, повышают адгезионную прочность и удельное объемное электрическое сопротивление, что приводит к повышению коррозионной стойкости получаемых покрытий на их основе.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Негматов С.С., Олимов А.А., Бабаханова М.Г. Прочность сцепления композиционного полимерного покрытия с металлом // Композиционные материалы. Ташкент, 2005. №4, -С. 32-33.
2. Negmatov, 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>
3. Булатов А.С., Стрелецкий Н.С. и др. В кн.: Защита химического оборудования неметаллическими покрытиями. М.: Химия, 1989, 225 с.
4. Хусанов Ш.З., Тиллаев Р.С., Бабаханова М.Г., Тешабаева Э.У. Разработка антикоррозионного покрытия в автомобилестроении. Узб. хим. журн. 1999, №3, -С.68-72.
5. 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.
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.

Kalit so'zlar: antikorrozion materiallar, kompozitsiya tarkibi, korroziya, adgezion mustahkamlik, polimer qoplamalar, epoksid qatronlar, fizik-kimyoviy xossalalar.

Maqolada sanoat chiqindilariga asoslangan organomineral tarkibiy qismlar bilan to'ldirilgan antikorrozion kompozitsion polimer materiallari va qoplamalarning samarali tarkibini ishlab chiqish bo'yicha tadqiqot natijalari ko'rib chiqiladi. Ishlab chiqilgan antikorrozion polimer kompozitsiyalari va ED-20 oligomeri va boshqa organomineral ingredientlarga asoslangan antikorrozion kompozitsiyalarning asosiy fizik-kimyoviy va mexanik xususiyatlari keltirilgan.

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

В статье рассматриваются результаты исследования по разработке эффективных составов антикоррозионных композиционных полимерных материалов и покрытий, наполненных органоминеральными ингредиентами на основе индустриальных отходов. Приведены составы разработанных антикоррозионных полимерных композиций и основные физико-химические и механические свойства разработанных антикоррозионных 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 development of effective compositions of anticorrosive composite polymer materials and coatings filled with organomineral ingredients based on industrial waste. The compositions of the developed anticorrosive polymer compositions and the main physico-chemical and mechanical properties of the developed anticorrosive compositions based on the ED-20 oligomer and other organomineral ingredients are given.

Негматова Комила Сайибжановна
Икрамова Мукадас Эралиевна
Негматов Сайибжан Садикович

д-р. техн. наук, профессор ГУП «Фан ва тараққийт», ТГТУ
д-р. техн. наук, с.н.с., ГУП «Фан ва тараққийт», ТГТУ
академик АН Республики Узбекистан, научный консультант ГУП «Фан ва тараққийт», ТГТУ

Султанов Санжар Уразалиевич
Улугбек Кучкарович Кобилев
Рахимов Хуршид Юлдашович
Бабаханова Мадина Авазовна
Насриддинов Азизбек Шамсутдинович

д.ф. (PhD) по т.н., ГУП «Фан ва тараққийт» ТГТУ
соискатель ГУП «Фан ва тараққийт», ТГТУ
д.ф. (PhD) по т.н., ГУП «Фан ва тараққийт» ТГТУ
д.ф. (PhD) по т.н., ГУП «Фан ва тараққийт» ТГТУ
д.ф. (PhD) по т.н., Наманганский инженерно-строительный институт

Машарипова Мухаббат Матрасуловна

д.ф. (PhD) по т.н., ст. преп. Ургенчского государственного университета

3. Разработка и технология получения композиционных материалов

С.С. Негматов, К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, С.У. Султанов, У.Қ. Қобилов, Х.Ю. Рахимов, М.А. Бабаханова, А.Ш. Насридинов, М.М. Машарипова. Разработка эффективных составов машиностроительных антикоррозионных композиционных полимерных материалов и покрытий на основе местного сырья и промышленных отходов.....	93
Ж.М. Бекпулатов, М.М. Якубов, Х. Ахмедов, Б. Садуллаев, А. Нормуродов. Современные способы интенсификации цианирования золотосодержащих руд.....	96
Ф.Р. Норхужаев, Ж.М. Усмонов. Иккиламчи алюминий чиқиндисини механик майдалашда технологик кўраткичларни кукунининг гранулометрик таркибига таъсири.....	98
А.М. Эминов, И.Р. Бойжанов, Дж.С. Джабберганов. Исследование глины кулатауского месторождения как легкоплавкая флюсующая добавка в составе керамики.....	101
A. Yusupov, A.V. Umarov, D.K. Dzhumabaev. Development and study of the properties of a composition based on the composition Cu_2ZnSnS_4 and polycrystalline silicon.....	104
Ю.С. Юсупова, Ш.М. Шакиров. Графит ва углеграфит-кремний асосли композицион материаллар.....	107
Ф.Р. Норхужаев, Ж.М. Усмонов. Шарли тегирмонда иккиламчи алюминий чиқиндисидан кукун олиш жараёнида алюминий кукун таркибидаги алюминий оксидининг микдорини бошқариш.....	109
M.S. Xudayberganov, F.G. Rahmatkarieva. Mahalliy xom ashyolardan modifikatsiyalab olingan mikrog'ovakli adsorbentlarda suv bug'i adsorbsiyasi.....	111
T.O. Kamolov, X.T. Sharipov, F.A. Nurxanov, F.S. Axmedova, A.N. Bozorov, A.P. Saфарov. Исследование и разработка технологии получения железа из отходов металлургического производства.....	113
С.А. Ахмаджанов, А.М. Искендеров, Э.У. Тешабаева. Технология получения и модификации монтмориллонита.....	117
E.A. Egamberdiyev, Y.T. Ergashev, X.N. Xaydullayev, D.A. Xusanov, G'R. Rahmonberdiyev. Bazalt tolasi ishtirokida qog'oz namunalari olish va xitozan tabiiy yelimini qog'oz sifatiga ta'sirini o'rganish.....	121
Б.М. Сайдумаров, Т.Н. Ибодуллаев. Современные технологии производства прокатки листа.....	124
S.O. Ramazanov, M.X. Arifova. «Yolg'izbuloq» ohaktoshi asosida portlandsement olish texnologiyasi.....	127
Ш.И. Мамаев, А.С. Ибадуллаев, З.Г. Мухамедова, Д.И. Нигматова. Магистрал тепловозларнинг тортув узатмаларидаги тортув моторлари тебранишини сўндирувчи элементни тайёрлаш учун композицион материаллар яратиш.....	130
J.A. Sherbo'tayev. Metallkompozitsion uglerodli po'latlardan quyib olingan quyma detallarning tarkibi va xossalari.....	134
С.И. Соипов, А.Н. Ризаев. Махаллий хом ашё асосида композицион релс суртмасини олиш ва синовдан ўтказиш....	138
Т.С. Халимжонов, С.Н. Асатов. Получение компактных крупногабаритных молибденовых заготовок методом гидростатического прессования.....	141
К.С. Негматова, Ш.Н. Жалилов, Р.Х. Пирматов, С.С. Негматов, Н.С. Абед, Д.К. Холмурадова, Р.Х. Солиев, М.Э. Икрамова, Д.Н. Ходжаева, М.Б. Бойдодаев. Исследование процесса отверждения модифицированной с реакционноспособными соединениями мочевиноформальдегидной смолы и определение их оптимальных режимов отверждения.....	143
T.O. Kamolov, M.G. Bekmuratova, N.Sh. Rahmatova, A.N. Bozorov, E.I. Turapov. Фторидная переработка золошлаковых отходов ТЭЦ.....	147

4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов

Е.И. Руклинская, М.М. Якубов. Использование техногенных отходов АО «Алмалыкский ГМК» в качестве сырья и восстановителя.....	150
G.Sh. Juraeva. Yuk avtomobillari uchun g'ildirak disklerini ishlab chiqarishda kompozit materiallarning qo'llanilishi.....	153
И.Р. Бойжанов, А.А. Мухамедбаев, С.Қ. Дўсчанов, Х.Ф. Машарипова, Ф.У. Тухтаназаров. Известняк учукасского месторождения – новое сырье для производства вяжущих материалов.....	155
Д.М. Хуррамова, М.Г. Хуррамов, Ш.А. Ганиева, З.Ш. Назиров, С.М. Хуррамова. Ресурсосберегающий первичный способ обогащения кислородом недостаточно очищенных стоков.....	158
Л.К. Уббиниязова, Г.Ж. Оразимбетова, А.Г. Нимчик, А.М. Кудайбергенова. Бурый железняк худжакульского участка в качестве минерализующей добавки при производстве портландцементного клинкера.....	161
Н.Н. Мирзаев, Р.К. Хамраев. Латуннинг хоссалари ва ишлаб чиқаришдаги афзалликлари.....	164
А.А. Абдумажидов, А.А. Миратаев, И.А.Набиева. Қоғоз саноатидаги иккиламчи толали ресурслар сифат кўраткичларига уларни қайта ишлаш жараён омилларининг таъсирини ўрганиш.....	167
Н.А. Исахожаева, З.М. Ахмедова. Исследование и выбор компонентов одежды для особой категории больных.....	170
Ш.Б. Холиёров, М.А. Жамолов, М.С. Юсуфов, А.К. Абдушукуров, Т.С. Холиқов, А.Д. Матчанов. Очистка отхода, выделенного из сепаратора-6401 шуртанского газохимического комплекса.....	173
Э.Э. Умурзаков, А.К. Сативалдиев, Ш.А. Сулаймонов. Роль фосфатирования металла в автомобильной промышленности.....	176
С.Т. Содиков. К вопросу перспектив обнаружения ртутных месторождений на территории республики Узбекистан...	179
А.Х. Аликулов, Ф.Р. Норхужаев, Д.А. Жалилова. Материалы, используемые в электродах, для точечной сварки...	182
Д.Ф. Ганиева, М.Б. Маматкулова, Р.М. Давлатов. Эффективность применения композиционного полимерного материала при модификации шерстяных волокон.....	184
B.R. Voxidov, A.S. Xasanov. Texnogen xomashyolardan platinoidlarni ajratib olish texnologiyasini yaratish.....	188
Sh.M. Munosibov, U.N. Fayazov. Oltinugurt oksidli oqova gazlardan gips olish imkoniyatlari.....	192
Ш.А. Аликобилов, Р.Х. Пирматов, Ё.С. Раджабов, Т.О. Камолов, Т.У. Улмасов, К.С. Негматова, Р.Х. Солиев, М.Б. Мухитдинов. Применение композиционных полимерных материалов в формах для повышения эффективности производства железобетонных строительных конструкций.....	195