

O'zbekiston

Kompozitsion Materiallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

9. Sergio Estravís, Josías Tirado-Mediavilla, Mercedes Santiago-Calvo, José Lui Ruiz-Herrero, Fernando Villafañe, Miguel Ángel Rodríguez-Pérez, Rigid polyurethane foams with infused nanoclays: Relationship between cellular structure and thermal conductivity, European Polymer Journal, Volume 80, 2016, Pages 1-15, <https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2016.04.026>.
10. Wang Zhan, Le Chen, Zhaozhan Gu, Juncheng Jiang, Influence of graphene on fire protection of intumescent fire retardant coating for steel structure, Energy Reports, Volume 6, Supplement 2, 2020, Pages 693-697, <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2019.11.139>.

Калит сўзлар: эпоксид смоласи, бинар тўлдирвчи, физик-кимёвий хоссалар, модификация, технология.

Ушбу мақолада материалнинг физик-механик хусусиятлари яхши сақланган ҳолда ёнғинга бардош берувчи қавариқланган қопламаларни эпоксид смоласи асосида ишлаб чиқилганлиги ҳақида сўз кетади. Шакиллантирилган қопламаларнинг таркиби ўрганилиб, ёнғинга чидамли қавариқланувчи кокс қатламининг ҳосил бўлиш механизми, унинг термофизик хусусиятлари ва олов таъсирида барқарорлиги ўрганилган.

Ключевые слова: эпоксидная смола, бинарный наполнитель, физико-химические свойства, модификация, технология.

В данной статье рассматривается разработка огнестойких выпуклых покрытий на основе эпоксидной смолы, с хорошим сохранением физико-механических свойств материала. Изучен состав формируемых покрытий, изучен механизм формирования огнестойкого чешуйчатого коксового слоя, его теплофизические свойства и устойчивость под воздействием огня.

Key words: epoxy resin, binary filler, physical and chemical properties, modification, technology.

This article talks about the development of fire-resistant convex coatings based on epoxy resin, with good preservation of physical and mechanical properties of the material. The composition of the formed coatings was studied, the formation mechanism of the fire-resistant flaky coke layer, its thermophysical properties and stability under the influence of fire were studied.

Раҳманқулов Алиқул Амирович

физика-математика фанлари номзоди, доцент; Қарши муҳандислик-иктисодиёт институти “Физика ва электроника” кафедраси доценти

Узоқов Ғулом Норбоевич

техника фанлари доктори, профессор. Қарши муҳандислик-иктисодиёт институти Илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректор

УДК:621.893.677.21

РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНЫХ СОСТАВОВ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПОКРЫТИЯ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ФОРМ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

М.Б. Мухитдинов

Введение. В настоящее время целесообразность применения полимерных и полимербетонных оснасток или металлических форм с антиадгезионными полимерными покрытиями с целью повышения эффективности их работы и качества получаемых изделий не вызывает сомнения. Однако они еще не находят массового внедрения из-за низкой долговечности. Известно, что полимерные оснастки вовремя эксплуатации часто выходят из строя. Причинами этого является разрушение поверхности оснастки в результате изнашивания или отслаивания полимерного слоя при многократном воздействии бетонной смеси в стадии формования. Это объясняется на наш взгляд тем, что применяемые в настоящее время

для оснастки полимерные композиции не обладают комплексом свойств, обеспечивающих им долговечность.

Объекты и методы исследований.

Применение полимерных материалов на рабочих поверхностях опалубки бетонных и железобетонных изделий открывает большие возможности для замены стали деревянными, полимерными, бетонными и железобетонными материалами в зависимости от объема и конфигурации получаемых архитектурно-строительных конструкций [1]. При этом достигается значительное облегчение веса опалубок с одновременным решением вопроса смазки, что позволяет улучшить условия труда при производстве бетонных и железобетонных изделий [1-2].

Результаты и их обсуждение. Результаты экспериментальных исследований показали, что на износостойкость и другие эксплуатационные и физико-механические свойства эпоксидных композиций существенное влияние оказывают вид, природа, структура, свойства и содержание наполнителей. При этом они по-разному влияют на свойства композиций в зависимости от вида связующего.

Для повышения износостойкости эпоксидных композиций наиболее целесообразным является введение в связующее основной состав ОС-1 стекловолокна в количестве 10-30 об.ч. или железного порошка в количестве 30-40 об.ч. Для снижения адгезии покрытия к бетону, что очень важно для повышения эффективности работы форм, необходимо вводить в композицию полиэтилен в количестве 25-35 об.ч. Но снижение адгезионных свойств композиции приводит и к снижению адгезии покрытия к металлической основе. Наибольшую адгезию к металлической поверхности форм имеют композиции на основе ОС-2, наполненные железным порошком или тальком в пределах 20-25 об.ч. Для достижения этой цели нами использован способ применения многокомпонентного наполнителя в одном связующем. Это позволит целесообразно реализовать преимущества каждого наполнителя в целом и разработать эпоксидные композиции с наилучшими функционально важными свойствами для применения в формах.

Очевидно, что особо важным является рациональный выбор состава и содержания вводимых наполнителей, обеспечивающих комплекс лучших эксплуатационных и физико-механических свойств композиций.

При разработке таких композиций

использованы оба связующего, т.к. у каждого есть свои преимущества и недостатки, что представляет, как, научный так и практический интерес. Например ОС-1 более износостойко и имеет сравнительно меньшую адгезионную прочность с бетоном, а ОС-2 имеет хорошую адгезию со сталью.

Разработку таких композиций производили в основном по следующим их целевым назначениям:

-адгезионная (к бетону) износостойкая эпоксидная композиция - АБИЭК;

-особо износостойкая эпоксидная композиция - ОИЭК;

-адгезионная (к стали) износостойкая эпоксидная композиция - АСИЭК.

Такое условное разделение композиции по функционально важным свойствам позволяет нам более целесообразно решить вопрос рационального выбора компонентов во состав.

Варьирование их содержания проводилось в пределах 30 об.ч., т.к. при больших содержаниях наполнителей значительно ухудшается технология получения композиций и, соответственно, снижаются их эксплуатационные и физико-механические свойства.

Поскольку одной из основных задач работы является разработка износостойкой эпоксидной композиции, работающей в условиях абразивного трения, то во все разрабатываемые композиции обязательно вводится стекловолокно, как более эффективный модификатор для повышения износостойкости (см.табл. 1 и 2).

Состав и свойства этих композиций представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Составы эпоксидных композиций

Компоненты	Композиции при содержании компонентов об.ч.					
	ААБИЭК-3	ОИЭК-1	ОИЭК-3	ОИЭК-5	ОИЭК-6	АСИЭК-3
Эпоксидная смола ЭД-16	100	100	100	100	100	100
Эпоксидная алифатическая смола ТЭГ-1				20	20	20
Дибутилфталат ДБФ	20	20	20			
Пиперидин				7	7	7
Полиэтилен-полиамин ПЭПА	12	12	12			
Полиэтилен ПЭВП	10					
Стекловолокно	20	10	20	15	20	5
Графит порошковый		20	10			5
Тальк						5
Железный				15	10	5

Таблица 2

Свойства разработанных эпоксидных композиций

Композиции	Свойства									
	эксплуатационные				физико-механические					
	Интенсивность изнашивания $J \cdot 10^3$		Адгезионная прочность на отрыв		Тверд. НВ, МПа	Динамический модуль упругости Е, МПа	Прочность на		Коэффициент теплопроводности $\frac{Вт}{м \cdot гр}$	Объемное элект. сопрот. Ом.см ρ_v
	По бетону в присутствии влажной среды	По бетону без влажной среды	С бетоном $Б_{аб} \cdot 10^2$, МПа	Со Сталью $Б_{ас} \cdot 10^2$, МПа			Разрыв МПа	Удар, Н.м		
АБИЭК-3	0,59	3,9	4,36	34,2	185	850	52,4	4,12	24,2	$5 \cdot 10^{11}$
ОИЭК-1	0,48	3,1	6,12	36,6	198	1280	42,4	3,86	36,3	$4 \cdot 10^4$
ОИЭК-3	0,36	2,1	5,65	33,4	226	1450	56,7	3,95	21,4	$5 \cdot 10^6$
ОИЭК-5	0,51	3,1	7,84	39,9	195	1290	52,5	3,86	36,4	$4 \cdot 10^8$
ОИЭК-6	0,43	2,7	7,62	28,6	210	1380	58,2	4,54	27,6	$2 \cdot 10^{10}$
АСИЭК-3	0,58	3,10	3,46	41,6	202	1230	49,6	4,12	20,6	$6 \cdot 10^8$
При Р = 0,1 МПа,					V = 0,5					

Из таблицы видно, что такие композиции имеют более высокие эксплуатационные и физико-механические свойства, чем эпоксидные композиции, наполненные этими же наполнителями в отдельности. Это нетрудно объяснить, исходя из свойств наполнителей, а их взаимодействия со связующим.

При этом следует отметить, что одним из недостатков этих композиций при высоких содержаниях наполнителя, является большая разность между расчетным и экспериментальными плотностями, которая свидетельствует о наличии микродефектов в разделе фаз наполнитель-связующий. Снижение этого фактора до минимума, несомненно способствует дальнейшему повышению свойств эпоксидных композиций.

Данный недостаток высоконаполненных эпоксидных композиций может быть устранен в процессе физической модификации их в ультразвуковых полях. При этом происходит упаковка композиции вплоть до молекулярного уровня за счет различных энергетических и др. эффектов, что будет рассмотрено в дальнейшем.

Закключение: На основе результатов исследования можно сделать следующие

выводы:

1. Показана целесообразность комбинированного использования нескольких наполнителей с целью повышения эксплуатационных и других физико-механических свойств эпоксидных композиций применительно к условиям эксплуатации форм.

2. Наиболее эффективным для обеспечения функционально важных свойств композиции является сочетание: стекловолокно полиэтилен для снижения адгезионной прочности их к бетону; графит-стекловолокно, железный порошок-стекловолокно для повышения износостойкости; тальк-железный порошок-стекловолокно для повышения адгезионной прочности композиции к стали. При этом показано оптимальное содержание каждого компонента, обеспечивающего высокие эксплуатационные свойства композициям.

Эти результаты исследования свидетельствуют о широкой возможности использования наполнителей, имеющих различную природу в различных их сочетаниях для направленного регулирования свойств эпоксидных композиций.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гершберг Л.Б. Исследования эксплуатационных свойств формирующей оснастки с полимерным покрытием при производстве железобетона. Канд. дисс. Ташкент, 1968, 130 с.
2. Шипилевский Б.А. Формование и регулирование свойств эпоксидных композитов. Ташкент, «Фан», 1979, 100 с.
3. Щерба Н.С., Линьков Н.М. Применение пластмасс в опалубках и формах. «Бетон и железобетон», 1960
4. Шпеньков Г.П. Физикохимия трения (применительно к избирательному переносу и водородному

Х.Ю. Рахимов, Э.Н. Юсупходжаева, Н.Г. Халматова, Д.Ш. Атхамжонов, И.Х. Аюбова. Исследование влияния технологических факторов на физико-химические и эксплуатационные свойства композиционных химических эмульгаторов и нефтеэмульсионных буровых растворов на их основе.....	91
Д.Б. Баракаева, Н.И. Мукаррамов. Ferula tadshikorum va ferula assafoetida ўсимликлари смоласининг кимёвий таркибини қиёсий таққослаш.....	94
Х.С. Эшназаров, Х.А. Музафарова, Т.Т. Сафаров. Исследование физико-механических свойств резиновых смеси и эластомерных композиционных материалов на основе вторичных резин.....	97
Н.С. Абед, С.С. Негматов, О.Х. Эшқобилов, Ш.А. Бозорбоев. Корреляционная зависимость влияния технологических параметров литья под давлением на физико-механические и триботехнические свойства композиционных полимерных материалов.....	100
3. Разработка и технология получения композиционных материалов	
А.А. Раҳмонкулов, Ғ.Н. Узоқов. Полимер композитли материаллар асосида юқори иссиқликка бардош берувчи қопламалар шакллантириш.....	103
М.Б. Мухитдинов. Разработка оптимальных составов композиционных полимерных материалов для покрытия рабочей поверхности форм в производстве строительных изделий.....	106
М.Б. Мухитдинов. Исследование влияния режимов эксплуатации металлической формы для железобетонных изделий на износостойкость покрытий из композиционных полимерных материалов.....	109
Ф.Х. Нормаматов. Получения нитрата калия конверсионным методом.....	113
Ж.А. Аскарлов, Ш.П. Нуруллаев, Д.К. Хандамова. Теплота адсорбции бензола с применением модифицированного бентонита Навбахорского месторождения.....	117
Ж.М. Усмонов. Алюминий кукунидан деталлар тайёрлашда уларнинг структуравий хоссасига кукун ўлчами ва уни преслаш босимининг таъсири.....	119
И.А. Ахмаджанов, А.Т. Джалилов, М.У. Каримов. Извлечение лития из литий-ионных аккумуляторов с помощью органических кислот.....	122
S.M. Qodirov, Z.E. Musabekov, F. Turaeva, N. Uralova. Sano avtomobil dvigatelidan chiqqan ishlatilgan gazlarini qayta yonig'i sifatida ishlatib ekologik ko'rsatkichlarini yaxshilash.....	124
Б.Ф. Мухиддинов, И.И. Жураев, М.Ш. Мухаммадиева. Пластификация поливинилхлорида со сланцевой смолой.....	127
О.Т. Pardaeв, А.Р. Safarov, Е.В. Abduraxmonov. Angren seriy kaolinni tozalash va undan toza alyuminiy ajratib olish... ..	132
Н.А. Донияров, Ш.Н. Туробов, С.З. Намазов. Результаты исследования обогащения высокозольного бурого угля из «Ангренского разреза» на отсадочной машине.....	135
А.Н. Шодиев, Ш.Н. Туробов, З.О. Абдуллаев, З.Ё. Латипов. Одновременное извлечение никеля, меди и кобальта из низкосортного никелевого фэйнштейна методом окислительного сульфатного обжига и водного выщелачивания.....	138
М. Каршиев, С.А. Калауов, С.А. Мухтаров, Т.М. Нишонов. Разработка состава антифрикционно-износостойких композиционных металл полимерных материалов различными наполнителями.....	140
С.С. Негматов, А.Н. Бозоров, Н.С. Абед, Н.Б. Эрниеов, З.А. Субанова, М.А. Асадова, Ш.Н. Жалилов, Б.Б. Каюмов, А.Р. Сафаров. Техногенные отходы металлургической отраслей и разработка технологии их переработки.....	141
С.А. Мухтаров, М. Каршиев, Ш.Т. Мустофоев, А.Т. Сангиров, Б.Б. Полатов. Технология изготовления антифрикционно-износостойкий металл полимерных материалов методом пропитки, внедрение их в промышленность.....	146
Т.О. Камолов, Қ.М. Рўзиқулов, О.Н. Усманқулов. Рух ишлаб чиқаришда хомаки вельц оксидини танлаб эритиш жараёнига тайёрлаш технологиясини такомиллаштириш.....	148
Д.И. Хакимова, М.Э. Икрамова, Н.С. Абед, С.С. Негматов. Разработка технологии переработки марганецсодержащих руд месторождения Даугаш.....	152
4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов	
К.К. Кадирбекова. Современные алюминиевые деформируемые сплавы в авиастроении.....	154
T.R. Yuldashev. Tabiiy gazlarni vodorod sulfid va uglevod oksidlaridan tozalashda qo'llaniladigan absorbentlar.....	157
Н.А. Исахожаева, З.М. Ахмедова. Лабораторные исследование и показатели свойств композиционных материалов одежды специального назначения.....	161
А.Д. Абдурахманова. Идентификации и методы их экспертизы при классификации композиционных товаров.....	163
Н.Р. Шеркулова, М.А. Абдукадирова, И.Б. Янгибаев. Улучшения конкурентоспособности волокно и материалов хлопковой промышленности при модификации.....	166
A.N. Shodiyev, R.U. Nomdorov, D.A. Ruzibayeva. Tog' jinslarini ikkilamchi maydalashga mo'ljallangan tashqi kumulyativ zaryadlarning qo'llanilishi, asosiy tarkibi va energetik ko'rsatkichlarini tahlil qilish.....	169
Ж.Ф. Исмаев, Ж.Х. Жалилов. Муқобил композит ёнилгилардан фойдаланиш орқали енгил автомобилларнинг ёқилғи-иктисодий ва экологик кўрсаткичларини яхшилаш.....	172
5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов	
К.Э. Дониева, Х.А. Омонов, Д.А. Зияев, З.А. Сманова. Применение и сравнение некоторых спектроскопических методов при определении селена и цинка.....	176
D.E. Kazakova, S.I. Tojimuradov, A.A. Salomov. Ip sifat ko'rsatkichlarini oshirishga bag'ishlangan ilmiy ishlar tahlili.....	179