

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

Список литературы:

1. Мирошниченко Г.И., Соловьев Н.Д., Тютин П.Н., Меркин И.Б., Бурнашев Р.З. Оборудование и технология производства первичной обработки хлопка.-Ташкент: Укитувчи,1980.- 328 с.
2. Абед - Негматова Н.С., Гулямов Г. Влияние условий эксплуатации на работоспособность деталей из композиционных полимерных материалов рабочих органов хлопковых машин и механизмов // Композиционные материалы. -Ташкент, 2010.- №2.- С. 62-68.
3. Регламентированный технический процесс первичной переработки хлопка-сырца.- М.: ЦНИИТЭИлегпром, 1968.- 26 с.
4. Негматов Ш.С., Каримов Н.Н., Гулямов Г. Возможности загорания хлопка-сырца при его взаимодействии с рабочими органами хлопковых машин // Композиционные материалы. - Ташкент, 2007.- № 1. – С.85-86.

Негматов С.С. - академик АН Республики Узбекистан, научный руководитель ГУП «Фан ва тараккият», ТГТУ
Разоков А.Я. - ГУП «Фан ва тараккият», ТГТУ
Солиев Р.Х. - ГУП «Фан ва тараккият», ТГТУ
Негматов Ж.Н. - ГУП «Фан ва тараккият», ТГТУ
Шотмонов Д.С. - ГУП «Фан ва тараккият», ТГТУ
Жовлиев Ш.Х. - ГУП «Фан ва тараккият», ТГТУ
Пирматов Р.Х. - ГУП «Фан ва тараккият», ТГТУ
Эшмурадов Б.Б. - ГУП «Фан ва тараккият», ТГТУ

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОКРЫТИЙ ИЗ
ТЕРМОРЕАКТИВНЫХ ЭПОКСИДНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ,
ПРИМЕНИТЕЛЬНО К РАЗРАБОТКЕ ПОЛИМЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗ НИХ**

**С.С. Негматов, Д.С. Шотмонов, Р.Х. Солиев, С.У. Султанов, Ж.Н. Негматов, А.Я. Раззаков,
Ш.Х. Жавлиев, М.М. Машарипова**

В мире масштабе и в том числе в Узбекистане антикоррозионные композиционные полимерные материалы и покрытия на основе эпоксидных смол для рабочих органов машин и механизмов с использованием различных эмалей, красок, мастик, растворов полимеров, а также органоминеральных ингредиентов эффективно используются для их защиты, работающего в агрессивных средах от коррозии, где особое внимание уделяется использованию местного сырья в качестве наполнителей при производстве композиционных полимерных покрытий.[1-4]

Однако современных лабораторных источников и существующих работ, следует отметить, что вопросы повышения работоспособности и долговечности деталей сельскохозяйственных машин, механизмов и оборудования путем разработки и применения в их рабочих органах композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе, обладающих высокими физико-механическими и коррозионно-механически-стойкими свойствами недостаточно решены. Это связано со сложностями, связанными с комплексным изучением физико-механических и антикоррозионных свойств композиционных полимерных материалов и покрытий из них,

работающих в агрессивных средах сельскохозяйственных машин и механизмов.

В этом аспекте разработка эффективных составов и получение антикоррозионных композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе, эксплуатирующийся в условиях агрессивно-механических воздействий является особо актуальным.

Целью исследования является разработка эффективных антикоррозионных композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе для защиты рабочих органов сельскохозяйственных машин и автомобилей от коррозионно-механических воздействий.

Объекты исследования: в качестве исследования были выбраны полимерные связующие на основе эпоксидной смолы ЭД-16, ЭД-20, ЭД-22, дисульфид молибдена, сурик, свинец, цемент, цинковый порошок, алюминиевая пудра, железный порошок, графит, слюда, тальк. В качестве отвердителя-полиэтилполиамин (ПЭПА), а в качестве пластификатора дибутилфталат (ДФБ) В качестве агрессивных сред использованы газоконденсаты и бензин марки А80.

Методы исследования. Методами исследования являются изучение физико-механических и антикоррозионных свойств

свойств, наполненных органоинеральными наполнителями композиционных эпоксидных полимерных материалов, их физико-химической модификации реакционноспособными соединениями и технологическим прилагает и разработка эффективных композиционных эпоксидных покрытий для защиты рабочих поверхностей деталей и рабочих органов сельскохозяйственных машин от коррозионно-механических воздействий.

Результаты исследований и их анализ.

При исследовании характеристик, особенно антикоррозионных свойств полимерных композиционных покрытий (ПКП), в частности

из термореактивных полимеров, важно учитывать равномерность толщины покрытия. Для определения адгезионной прочности (σ_a), внутренних напряжений ($\sigma_{вн}$), прочности пленки на разрыв (σ_r), ударной прочности ($\sigma_{уд}$), микро твердости (Нм), удельного объемного и поверхностного электрического сопротивлений и других характеристик образцы ПКП получают методом намазывания с помощью шпателя. Такие ПКП, как правило, имеют неравномерную толщину, что приводит к увеличению погрешности при исследовании физико-механических, электрических и других свойств ПКП.

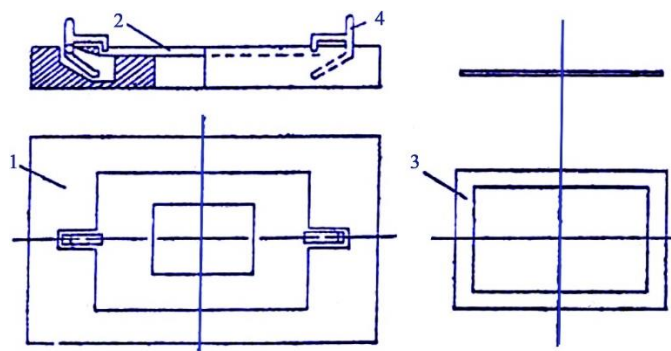


Рис. 1. Схема приспособления для получения покрытий из термореактивных полимерных композиционных материалов

Нами создано приспособление, позволяющее получать покрытия из термореактивных полимерных материалов с равномерной по всей поверхности толщиной (рисунок 3.1). Оно состоит из основания 1, имеющего выемку 2 определенных размеров, формы 3 и шпателя. Размеры формы точно соответствуют размерам образца, предназначенного для покрытия. Перед нанесением полимерного покрытия предварительно обезжиренный образец вставляется в выемку, на него ставится форма, зажимаемая ручкой 4, и заливается полимерной композицией определенной массы.

Необходимая масса композиции подбирается исходя из требуемой толщины покрытия (h), с учетом ширины (b), длины (l) и удельной массы. Залитая в выемку композиция подравнивается с помощью шпателя из органического стекла, покрытого кремнийорганическим лаком, который обладает анти адгезионным свойством (композиция не прилипает к шпателю). Ширина шпателя должна соответствовать ширине выемки. После отверждения образец с покрытием снимается с формы с помощью ручек 4 и подвергается испытаниям.

Необходимо отметить, что при модификации ПКП ультразвуком, магнитным и электрическим полями, электронной и лазерной

обработкой, производимой во время отверждения, приспособление изготавливается из текстолита, органического стекла, предварительно покрытого кремнийорганическим лаком.

Учитывая, что коррозионностойкие свойства как ненаполненных полимерных, так и наполненных композиционных полимерных материалов зависят от их химического сопротивления, а химическое сопротивление в свою очередь, в основном, зависит от физико-механических свойств полимерных и композиционных полимерных покрытий.

Поэтому для разработки коррозионностойких композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе нами в первую очередь проведены и исследованы анти коррозионностойких свойств исходных а потом наполненных композиционных полимерных материалов, и в дальнейшем было изучено их физико-механических свойств.

В проведении исследовании адгезионная прочность исходных и наполненных композиционных эпоксидных покрытий определяли двумя методами-методом отслаивания покрытий от тонкостенной стальной пластинки в разработанном нами установке и методом отрыва цилиндрических металлических грибков на разрывной машине

марки «TERATES» германского производства по ГОСТ 9550-81. Прочность на изгиб определяли в соответствии ГОСТа 4648-71, а на сжатия определяли по ГОСТу 9550-81, а микротвёрдость определяли на установке ПМ Т-3 по методу рекомендованный академиком НАН Белоруссии института механики металл полимерных систем национальной академии науки (НАН) Белоруссии имени академик В.А Белого НАН Белорусской республики.

Плотность эпоксидных композиций, состоящий 100 масс.ч. эпоксидной смолы, 10 масс. Ч. отвердителя полиэтиленполиамин, 20 масс. ч. пластификатора-дибутилфталата или госсиполовой смолы, определяли на приборе (ГОСТ 8728-88).

Эпоксидные композиции получали следующим образом:

Образки для определения физико-механических свойств материала получали путем отлива в подготовленную оснастку размером в соответствии ГОСТа. а покрытия адгезионных, внутренних напряжений и прочностных свойств покрытий получали путем намазывания на поверхности стальной пластинки, а также адгезионной прочности на торцевой поверхности стальных грибков.

Результаты исследований физико-механических свойств исходных эпоксидных материалов на основе различной марки ЭД-16, ЭД-20 и ЭД-22 и покрытий на их основе приведены на таблице 3.1.

Таблица

Физико-механические свойства эпоксидных материалов покрытий на их основе

№	Свойства материала	ЭД-16	ЭД-20	ЭД-22	Методы определения
1	Адгезионная прочность, $G_{ад}$, кН/м	2,26	2,42	2,48	Методом отслаивания
	$G_{ад}$, МПа	30,0	34,0	36,0	Методом отрыва
2	Прочность на изгиб, $G_{из}$, МПа	106	115	122	ГОСТ
3	Прочность на сжатие, $G_{сж}$, МПа	122	118	110	ГОСТ
4	Микротвердость Н·м, МПа	275	220	195	ГОСТ
5	Внутренние напряжение, $G_{вн}$, МПа	24,0	16,0	10,0	ГОСТ
6	Плотность, γ , г/см ³	1,264	1,260	1,250	ГОСТ

Как видно из таблицы 3.1 значение адгезионная прочность эпоксидных покрытий, определение методом отслаивания от металлических пластин, у покрытий состава на основе ЭД-16 состоит 2,26 кН/м, у покрытий состава из ЭД-20 состоит 2,42 кН/м и у покрытий состава из ЭД-22 состоит 2,4 кН/м. Адгезионная прочность, определенные методом отрыва металлических грибков, у покрытий на основе ЭД-16 состоит 30,0 МПа, у покрытий состава на основе ЭД-20 состоит 34,0 МПа, у покрытий состава на основе ЭД-22 состоит 36,0 МПа.

Прочность на изгиб эпоксидных покрытий на основе ЭД-16, ЭД-20 и ЭД-22 лежит в пределах 106,115 и 122 МПа соответственно, прочность на сжатие указанных у эпоксидных покрытий лежит в пределах 122, 118 и 110 МПа соответственно, микротвёрдость 275, 220 и 195 соответственно, внутренние напряжения – 24, 16

10 МПа соответственно, плотность 1,264, 1,260 и 1,250 г/см³ соответственно.

Выводы: Были исследованы физико-механические свойства покрытий из исходных термореактивных эпоксидных антикоррозионных материалов. Установлено, что покрытия из эпоксидных полимеров на основе ЭД-16, ЭД-20 и ЭД-22 имели следующие физико-механические свойства: адгезионная прочность 2,26, 2,42 и 2,4 кН/м по методу отлаивания и 30,0, 34,0, 36,0 МПа по методу равномерного отрыва соответственно; прочность на изгиб 106,0, 115,0 и 122,0 МПа соответственно; прочность на сжатие 106,0, 115,0 и 122,0 МПа соответственно; микротвердость 275,0, 290,0 и 195,0 МПа соответственно; внутренних напряжение 24,0, 16,0 и 10 МПа соответственно; плотность 1,264, 1,260 и 1,250 соответственно.

Список литературы

1. Тищенко Г.П. Современные лакокрасочные материалы и технология их применения. М.: МДНТП им. Ф.Э. Дзержинского, 1987, 120 с.
2. Моисеев Ю.В., Заиков Т.Е. Химическая стойкость полимеров в агрессивных средах. М.: Химия, 1979, 245 с.
3. Белый В.А., Довягло В.А. и др. Полимерные покрытия. Минск, Наука и техника, 1976, 414 с.
4. Алибеков Р.С., Дюсебеков Б.Д., Ходжаев О.Ф. Модифицирование ржавчины с помощью антикоррозионных покрытий на основе госсиполовой смолы // Узб. хим. Журнал. -2001. -№ 5.-С. 18-20.

6. Проблемные обзоры

Z.S. Asrorova, Z.Z. Yaxshiyeva. Jizzax akkumulyator zavodidagi rotor shlaki tarkibida temir ionlarini aniqlash.	165
З.З. Яхшиева, Н.К. Мадусманова, З.А. Сманова, Ф.А. Умаров, З.Х. Асророва, Х.Б. Жураев, Г.Б. Карабаева, Р.М. Калонов. Аналитический реагент 2-нитрозо-5-метоксифенол в определении ионов железа	167
М. Каршиев, В.М. Мелиев, Б.Б. Полатов, С.А. Калауов, М.М. Файзиев. Қишлоқ хўжалиги машина деталларининг ерга ишлов бериш шароити ва ишдан чиқиши сабаблари	169
M.Z.Turonov, T.Umarov, I.O.Hamidov. Qattiq qotishmadan tayyorlangan perosimon parmalar uchun strukturaviy tahlil va qo‘llash shartlari	172
Б.М. Хусанов, Н.Т. Турабов, Й.Ш. Эшмурзаев, Ж.Н. Тоджиев, Ф.М. Наврузов, Б.А. Тулиев, Ж.А. Жумаев. Эффективный метод обнаружения микроколичеств ионов никеля с помощью нового азореагента	174
М. Каршиев, С.А. Калауов, М.М. Файзиев, Р.Р. Баёзов, Т.М. Нишоннов, Х.Б. Махкамов, Ж.Э. Исхаков, К.И. Юнусалиева, Ў.Р. Бойназаров, З.У. Махаммаджонов. Экологические чистые фильтры с высокими эксплуатационными свойствами полученных методом порошковой металлургии	178
С.С. Негматов, Н.Х. Талипов, Н.С. Абед, О.Х. Панжиев, М.А. Абдуллаев, В.С. Туляганова. Исследование влияние микрокремнезема на свойства композиционных тампонажных материалов, применяющих в процессе бурения нефтегазовых скважин	181
Г.М. Камилова. Композиционные материалы на основе полимерной матрицы	184
С.С. Негматов, Т.У. Улмасов, Н.С. Абед, Б.Т. Тожибоев, Ж.Н. Негматов, Н.А. Икрамов, Ш.А. Бозорбоев, Ш.Х. Жовлиев. Исследование структуры композиционных эпоксидных полимерных покрытий и их влияние на внутренние напряжения	187
С.С. Негматов, А.Я. Разоков, Р.Х. Солиев, Ж.Н. Негматов, Д.С. Шотмонов, Ш.Х. Жовлиев, Р.Х. Пирматов, Б.Б. Эшмурадов. Исследование влияния органоминеральных наполнителей на важнейшие свойства фурано-эпоксид-сланцевых полимерных покрытий	189
С.С. Негматов, Д.С. Шотмонов, Р.Х. Солиев, С.У. Султанов, Ж.Н. Негматов, А.Я. Раззаков, Ш.Х. Жавлиев, М.М. Машарипова. Исследование физико-механических свойств покрытий из термореактивных эпоксидных полимерных материалов, применительно к разработке полимерных покрытий из них	191
Д.С. Шотмонов, С.С. Негматов, Р.Х. Солиев, С.У. Султанов, Ж.Н. Негматов, А.Я. Раззаков, Ш.Х. Жавлиев, М.М. Машарипова. Исследование свойств и разработка антикоррозионных эпоксидных композиционных полимерных покрытий	194
С.С. Негматов, Н.С. Абед, М.Э. Икрамова, М.А. Бабаханова, Х.Ю. Рахимов. Маҳаллий ва иккиламчи хомашёлардан полимер композицияси асосидаги янги лок-бўёқ материаллари	195
Н.Х. Талипов, А.Д. Ербеков, Г.М. Досанова. Теплоизоляционные композиционные материалы на основе пористого заполнителя и модифицирующих добавок	197
С.С. Негматов, Т.У. Улмасов, Н.С. Абед, Б.Т. Тожибоев, Ж.Н. Негматов, Н.А. Икрамов, Ш.А. Бозорбоев, Ш.Х. Жовлиев. Кинетика изменения внутренних напряжений при старении эпоксидных полимерных покрытий	199
M.M. Yakubov, T.P. Karimova, O.M. Yoqubov, M.S. Maksudxo‘jayeva. Pirometallurgik mis ishlab chiqarishda shlak tarkibidagi misni kamaytirish tadqiqotlari	201
Х.А. Аликулова, М.Э. Икрамова, Н.С. Абед, С.С. Негматов. Исследование стабильности стандартных образцов для определения плотности нефтепродуктов	203
S.Sh. Tashpulatov, Sh.F. Tursunova. To‘qimachilik materiallarida dekorativ bezak elementi sifatida pigmentli gul bosishni loyihalash usullarining tahlili	207
A.S. Xasanov, Sh.M. Munosibov, O.N. Usmankulov. Kaltsiy perrenat birikmasini gips tarkibli cho‘kmadan ajratib olishning innovatsion usuli	210
A.S. Xasanov, Sh.M. Munosibov, O.N. Usmankulov. Ammoniy perrenatini ajratib olishni tadqiq qilish	213
Т.С. Халимжанов. Исследования прочностных свойств полимерных композитов от продолжительности ультразвуковой обработки	215
Т.С. Халимжанов. Исследования влияния модификации органоминеральными наполнителями и ультразвуковой обработкой на антифрикционно-износостойкие свойства КППМ	216

7. Вести из лабораторий

Д.Н. Ходжаева, С.С. Негматов, Н.С. Абед, К.С. Негматова. Методы определения и исследования горючих свойств композиционных древесно-пластиковых плитных материалов с использованием минеральных антипиренов	219
С.С. Негматов, Н.С. Абед, М.Э. Икрамова, М.А. Бабаханова, Х.Ю. Рахимов. Пойабзал саноатида қўлланиладиган лок-бўёқ материалларининг оптимал таркиби ва хоссалари	221