

полимерной средой используют адсорбционное модифицирование наполнителя с помощью поверхностно-активных веществ (ПАВ). Образуя вследствие адсорбции на поверхности частиц твердой фазы прочно закрепленные слои ориентированных молекул, ПАВ позволяют сблизить природу наполнителя с полимерной средой, улучшить смачивание частиц наполнителя и распределение их в полимере, что способствует развитию коагуляционного структурообразования в системе и повышению физико-механических свойств реальных наполненных материалов.

В настоящей работе исследована возможность применения ПАВ различной структуры для адсорбционной модификации наполнителя карбонильного железа марки Р-10, с целью получения высоконаполненных магнитоэлектрических материалов с улучшенными физико-механическими свойствами. В качестве связующего использовали кремнийорганический полимер «Лестосил», сшивающим агентом служил метилсилазан.

В качестве ПАВ были исследованы промышленные неионогенные вещества: ПЭГ-35 - полиэтиленгликоль с молекулярной массой 1500; ундеканол $C_{11}H_{23}OH$; ДС-4 - моноалкиловый эфир полиэтиленгликоля на основе первичных жирных спиртов $C_nH_{2n+1}O(C_2H_4O)_mH$, где $n=7...9$, $m=4$; триэтаноламин $N(CH_2CH_2OH)_3$ и катамин АБ - алкилдиметилбензиламмоний хлорид $(C_nH_{2n+1}N^+(CH_3)_2CH_2C_6H_5)Cl$, где $n=10...18$, представитель класса катионных ПАВ. Предварительно были проведены исследования по адсорбции ПАВ на наполнителе спектрофотометрическим методом на приборе «СрекоI-210». Адсорбцию

определяли по изменению концентрации ПАВ в растворе.

Исследовали влияние способа обработки наполнителя, концентрации и строения ПАВ на физико-механические свойства композиционных материалов. Для всех образцов были исследованы физико-механические свойства и изучена микроструктура полученных материалов.

Как следует из проведенных исследований, применение указанных ПАВ для целей адсорбционного модифицирования карбонильного железа во всех случаях в большей или меньшей степени улучшает физико-механические характеристики композита, повышает плотность и позволяет ввести до 50 объемных частей наполнителя в связующее. В зависимости от структуры неионогенные ПАВ можно расположить в следующий ряд по способности улучшать свойства и структуру композитов: ундеканол > ПЭГ-35 > ДС-4. В такой же последовательности возрастает и гидрофобность радикалов неионогенных ПАВ.

Таким образом, проведенные исследования показали перспективность применения ПАВ для адсорбционного модифицирования металлических наполнителей с целью улучшения их адгезионных свойств к полимерной системе, снижения склонности наполнителя к агрегированию, повышению дисперсности наполнителя в полимерной фазе. Показано, что адсорбционное модифицирование наполнителя с помощью ПАВ при оптимальной их концентрации и правильном способе обработки улучшает структурные и физико-механические свойства композитов.

Производственные технологии

ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ МЕТАЛЛОКОНСТРУЦИЙ

Абсиметов В.Э., Круподер В.А.,

Сериков П.Г., Калмагамбетова А.Ш.

*Научно-производственная фирма «Казантитор»,
Астана-Караганда*

Одним из приоритетных направлений прикладных исследований в области строительной индустрии является создание и опытно-промышленное освоение производства новых строительных материалов и конструкций с использованием местного сырья и промышленных отходов, конкурентоспособных в условиях открытой экономики.

Кроме того, в качестве государственной ставится задача по решению комплексной проблемы сохранения основных фондов, затрагивающая все отрасли промышленности Республики Казахстан. Реализация поставленных задач возможна только на основе разработки и внедрения в производство современных и постоянно обновляемых технологий и материалов, способных обеспечить конкурентоспособность отечественной продукции на основе реализации научно-технологических разработок промышленной направленности. В современных условиях только государства, располагающие развитой научно-технологической

сферой, могут занять достойную нишу на мировом рынке, стимулировать инновационную деятельность и обеспечить рост благосостояния населения.

В настоящее время в качестве антикоррозионных наибольшее распространение получили лакокрасочные материалы на основе полимеров различных видов. Широкое использование защитных покрытий на полимерной основе обусловлено их невысокой стоимостью, технологичностью нанесения и высоким уровнем ремонтпригодности. Номенклатура этих материалов достаточно обширна, однако их выбор и применение далеко не всегда научно обоснованы.

Одним из основополагающих вопросов по данному аспекту является развитие теории и практики повышения стойкости антикоррозионных покрытий и металлических строительных конструкций, работающих в условиях сложного напряженного состояния при воздействии активных технологических и природных сред, с учетом изменения их свойств в процессе изготовления и эксплуатации конструкции, а также обеспечение более широкого применения металлических конструкций повышенной коррозионной стойкости и антикоррозионных защитных материалов, разработанных на основе сырьевых ресурсов, отходов и побочных продуктов промышленности Республики Казахстан.

Бесспорна и научная новизна в развитии данного направления, которая включает:

• Разработку новых составов антикоррозионных материалов с использованием сырьевых ресурсов предприятий Казахстана и технология их приготовления и применения как в качестве реновационных защитных покрытий, так и для защитных покрытий новых конструкций.

• Разработку способов механохимической стабилизации продуктов коррозии на эксплуатируемых строительных конструкциях.

• Разработку конструкций повышенной коррозионной стойкости.

С практической точки зрения, реализация поставленных задач позволит осуществить разработку высокоэффективных композиционных материалов, повышающих долговечность строительных конструкций под воздействием агрессивных факторов. Помимо этого, трудно не согласиться с актуальной во все времена проблемой утилизации отходов, а также побочных продуктов различных производств.

В настоящее время разработанные строительные конструкции повышенной коррозионной стойкости и методы их реновации внедрены при строительстве и выполнении текущих и капитальных ремонтов на объектах Карагандинского, Челябинского и Магнитогорского металлургических комбинатов, Лисаковского, Лебединского и Бакальского горнообогатительных комбинатов, при строительстве объектов промышленного и гражданского назначения в Усть-Каменогорске, Жезказгане, Павлодаре, Караганде и Астане.

На основании анализа опытно-промышленного применения результатов научных исследований уже сегодня проведен целый комплекс работ по развитию направления повышения долговечности строительных конструкций. Так:

• Разработаны антикоррозионные составы с использованием каменноугольного пека, отходов производства полистирола, инден-кумароновой смолы, латексов СКС-65ГП и СКСМ-30РП, битума и каучука.

• Разработаны защитные составы АКС-К и АКС-Б с использованием в качестве наполнителей гранулированный фосфорный шлак и фосфогипс. В ходе экспериментальных работ установлено ингибирующее действие указанных наполнителей.

• Опытами установлено, что данные антикоррозионные материалы по своим защитным свойствам находятся в одном ряду с широко применяемой эмалью ПФ-115, а полистирольно-пеково-эпоксидная композиция даже превышает ее, приближаясь по защитным свойствам к эпоксидной краске ЭП-527, относящейся к группе наиболее коррозионностойких лакокрасочных материалов.

• В соответствии с разработанным методом возобновления защитных покрытий металлических строительных конструкций – метод механохимической стабилизации продуктов коррозии (МХСПК), заключающийся в нанесении на поверхность металлических конструкций специально подобранного состава без ее подготовки, за исключением удаления слабосцепленной ржавчины.

• Выдвинуто и экспериментально подтверждено предположение о высоких защитных свойствах антикоррозионных материалов, не содержащих пигментов и наполнителей. В результате теоретико-экспериментальных работ разработана рецептура полимерного ингибированного ремонтного состава (ПИРС) «Казантикор-1», предназначенного для нанесения по ржавчине.

• Результаты исследования кинетики изменения защитных свойств покрытий из ПИРСа «Казантикор-1» в ходе ускоренных испытаний в различных агрессивных средах показали, что срок службы таких покрытий на 10-50% превышает срок службы эталонных покрытий (в зависимости от состава среды и степени ее агрессивности).

• Физико-технологические свойства ПИРС «Казантикор-1» позволяют в полной мере реализовать на практике преимущества метода МХСПК, в несколько раз сократить число операций при ремонте и возобновлении антикоррозионной защиты эксплуатируемых металлических конструкций, уменьшить трудозатраты и стоимость таких работ при увеличении долговечности покрытий.

На основе проведенных научных исследований и анализа результатов практического применения разработанных лакокрасочных материалов можно сделать следующие выводы:

1. Установлено, что состояние поверхностей металлических строительных конструкций в агрессивных средах определяется составом продуктов их коррозии. Выбор способов механохимической стабилизации продуктов коррозии на поверхности строительных конструкций и адгезионные свойства защитных покрытий зависят от степени кристаллизации фазовых минералов в продуктах коррозии - гетита (α -FeOОН), магнетита (Fe_3O_4) и лепидокрокита (γ -FeOОН), определяемой по результатам рентгенофазового анализа, и от их массового соотношения в составе ржавчины.

2. Экономический эффект (в национальной валюте в ценах на 1.01.2005 г) от внедрения способов механохимической стабилизации продуктов коррозии на поверхностях металлических строительных конструкций, в сочетании с разработанными композиционными материалами, за счет увеличения продолжительности межремонтных периодов, в зависимости от агрессивности эксплуатационной среды, составляет от 720 до 2580 тенге на 1 м² поверхности. Организация промышленного производства разработанных композиционных материалов и средств механохимической стабилизации продуктов коррозии, с использованием сырьевой базы Республики Казахстан и отходов предприятий, улучшит экологическую обстановку в промышленных регионах, решит проблему обеспечения страны средствами антикоррозионной защиты, и, решая проблему импортозамещения, поможет снять зависимость от поставок аналогичной продукции из зарубежных стран.

3. В ходе экспериментально-теоретических исследований и осмысления результатов практического применения ПИРСов намечались пути дальнейшего развития, как теории защиты металлов от коррозии

полимерными покрытиями, так и прикладных задач по созданию новых защитных средств.

Значительный эффект может быть достигнут и на пути поиска рецептур новых ингибированных защитных материалов, способных длительное время подавлять коррозионные процессы под образованными такими материалами покрытиями. На этом пути возможно использование уже известных органических ингибиторов и поиск новых дешевых ингибирующих веществ, а также попытаться применить соли нитробензойных кислот с их универсальными защитными свойствами.

Расширение ассортимента ПИРСов представляется возможным при использовании в их составах маслорастворимых органических и неорганических ингибиторов, каучуков, силикатных связующих.

РАЗЛОЖЕНИЕ КИСЛОТАМИ ОТРАБОТАННОЙ ЭМУЛЬСИИ "ВЕЛС-1"

Варламова С.И., Варламова И.С., Климов Е.С.
НПП "Экопрогресс", Ульяновск
Ульяновский государственный университет,
Ульяновск

В процессе использования смазочно - охлаждающих жидкостей (СОЖ) эмульсии теряют свои технологические свойства. В них накапливаются механические примеси, продукты термического разложения масел, масла из гидравлических систем станков. Остро встает задача разложения и извлечения из них ценных компонентов.

5,5% эмульсия "Велс-1" содержит в г/л: минеральное масло - 16,0; олеиновая кислота - 11,0; полигликоли - 6,6; триэтаноламин - 0,6; борная кислота - 1,6; бензиловый спирт - 1,6; вода и спецдобавки - 17,6. Для нужной вязкости в эмульсию вводилось 5% свободного масла. Разложению подвергалась отработанная эмульсия.

Для разложения эмульсии в лабораторных условиях брали 300 мл эмульсии. Схема разложения включала: подкисление концентрированными кислотами - серной ($\rho = 1,84$) или соляной ($\rho = 1,19$); нейтрализация щелочью (30% раствор гидроксида натрия); отстой разложенной эмульсии; разделение фаз; контроль. Эксперименты проводили с предварительным отстоем свободного масла и с неочищенной от масла эмульсией.

Подкисление, неочищенной от свободного масла, эмульсии серной или соляной кислотой вызывает образование крупных хлопьев при $\text{pH}=1-2$, очищенной - при $\text{pH}=3-4$ (серная кислота) и $\text{pH}=3,5-4,5$ (соляная кислота). После нейтрализации кислоты щелочью до $\text{pH}=5-7$, эмульсия расслаивается на три фазы: верхний слой - масло, средний слой - органическая фаза, нижний слой - водная фаза с механическими примесями. Объем выделяющегося свободного масла не зависит от вида кислоты и значения кислотности среды в пределах $\text{pH}=1-3$. При разложении эмульсии, очищенной от свободного масла, этот слой отсутствует.

Объем выделяющейся органической фазы максимален при применении соляной кислоты и состав-

ляет 10 - 30% от объема эмульсии в зависимости от pH среды при дальнейшей нейтрализации щелочью. Оптимальной является нейтрализация при значениях $\text{pH}=5-6$. При $\text{pH}>7$ органический слой не отделяется. Нейтрализацию проводили после подкисления соляной кислотой очищенной от свободного масла эмульсии.

Органическая фаза, по данным физико - химического анализа, состоит из аква-комплексов компонентов эмульсола и взвешенных неорганических частиц. При отстаивании происходит расслоение с образованием маслообразного продукта - 40%, воды - 50%, осадка - 10%. Анализ маслообразного продукта показал, что он состоит из следующих компонентов: масло - 41%, олеиновая кислота и полигликоли - 45%, эмульсол - 12%, неорганические вещества - 2%. Водная фаза, даже после длительного отстоя, остается мутной и содержит нефтепродукты, количество которых зависит от способа разложения эмульсии. При разложении очищенной от масла эмульсии, содержание нефтепродуктов в водной фазе (при $\text{pH}=6$) составляет: 1000-1900 мг/л (серная кислота), 700-1900 мг/л (соляная кислота). При разложении неочищенной эмульсии (при $\text{pH}=5,6$), содержание нефтепродуктов равно: 550-780 мг/л (серная кислота), 200-350 мг/л (соляная кислота).

Результаты исследования разложения эмульсии показывают, что предварительное удаление масла не влияет на расход соляной кислоты и щелочи (на 100 мл эмульсии требуется 2,1 и 3,0 мл соответственно). При разложении серной кислотой расход кислоты и щелочи уменьшается в 2-3 раза: 0,6 и 1, 6 мл по сравнению с 1,3 и 5,0 мл.

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА ДОЖИГАНИЯ ОКСИДА УГЛЕРОДА И ТЕМПЕРАТУРНОГО ФАКТОРА НА ОКИСЛЕННОСТЬ ШЛАКА В КОНВЕРТЕРНОЙ ВАННЕ

Карпенко Г.А., Казаков С.В., Меркер Э.Э.
Старооскольский технологический институт
(филиал) Московского государственного института стали и сплавов (технологического университета)

Проблема повышения интенсивности эффективности продувки конвертерной ванны кислородом, в том числе и при использовании двухъярусных фурм, неразрывно связана с решением вопросов по оптимизации режимов дожигания оксида углерода (СО) и шлакообразования без снижения стойкости футеровки агрегата.

Исследования проводили с применением водоохлаждаемой двухъярусной фурмы в лабораторном 0,05 т промышленном 5-т на конверторах с продувкой металла кислородом или сжатым воздухом. При использовании двухъярусного способа продувки конвертерной ванны кислородом с организацией режима дожигания СО вблизи поверхности зоны продувки в объеме вспененной газошлакометаллической эмульсии (ГШМЭ) исключается нежелательный фактор попадания лучистых потоков от факелов дожигания СО на футеровку конвертора.