

Рисунок 3 – Усадка волокон на основе МТП, синтезированных в присутствии 0,1 % (от массы РС), после максимально возможных пластификационных (а) и термоориентационного (б) вытягиваний (см. рисунок 2)

Таким образом, полученные результаты могут указывать на ограничения сегментарной подвижности макромолекулярных цепей терсополимеров акрилонитрила в результате проведения процесса их синтеза в присутствии наноразмерных частиц пирогенного ОК (IV).

ЛИТЕРАТУРА

1. Щербина, Л.А. Исследование синтеза волокнообразующего сополимера акрилонитрила в присутствии наночастиц оксида кремния / Л.А. Щербина, Я.Ю. Руденок, В.В. Шабловская, И.А. Будкоте // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Сер. 1: Естественные и технические науки. – 2022. – № 2. – С. 98-103.

УДК 667.537.2:547.584

**Негматов С.С., Абед Н.С., Негматова К.С., Икрамова М.Э.,
Бозорбоев Ш.А., Султонов С.У., Тожибоев Б.,
Икрамов Н.А., Рахимов Ш.Э., Улмасов А.А.**

(Ташкентский государственный технический университет)

О РАЗРАБОТКЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ И РЕМОНТА ТРУБОПРОВОДОВ И ОБОРУДОВАНИЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ОТ КОРРОЗИОННО-МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ

На сегодняшний день коррозионные процессы создают огромные проблемы мировой экономике. По самым скромным подсчетам ежегодно происходит потеря металла от коррозии около 15–20 %. Особенно в

нефтегазовой и металлургической отрасли промышленности из-за износа металлических запасов, недостаточного ремонта и повышенной коррозионной эрозии в рабочей среде происходит преждевременная потеря деталей оборудования и трубопроводов из-за влияния агрессивных сред [1, 2].

В данной работе рассматривается разработка эффективных составов и ресурсосберегающей технологии получения новых импортозамещающих композиционных полимерных материалов на основе местного сырья и отходов производства с низкой себестоимостью с целью получения коррозионностойких покрытий для защиты поверхности металлических труб, рабочих органов оборудования и конструкций, применяемых в нефтегазовой, металлургической и других отраслях промышленности.

Учитывая условия протекания коррозии металлов для разработки и получения композиционных полимерных материалов были выбраны определенные полимеры и органоминеральные ингредиенты на основе отходов производств и местного сырья. Это термореактивные эпоксидные олигомеры, их производные и полимеры на их основе, обладающие сетчатой структурой и хорошими физико-механическими и антикоррозионными свойствами.

С целью дальнейшего улучшения коррозионностойких свойств и повышения долговечности покрытий из них для их модификации нами были выбраны органоминеральные ингредиенты на основе местного сырья и отходов производств, а также способы физико-механо-химической их обработки, приводящие к синергетическому эффекту, позволяющие существенно повысить физико-механические и коррозионностойкие свойства [5].

При выполнении исследований использованы современные методы физико-химического анализа для исследования структуры, состава и свойства полимерных связующих, органоминеральных ингредиентов и разрабатываемых антикоррозионных композиционных полимерных материалов и покрытий на их основе.

Основными компонентами антикоррозионных реагентов (покрытия) являются: полимерные связующие, пластификаторы, отвердители, сиккативы, наполнители, растворители и разбавители.

Для разработки эффективных антикоррозионных полимерных материалов и покрытий на их основе нами на основе анализа современных литературных источников и результатов предварительного исследования были разработаны модельные составы антикоррозионных полимерных материалов. При этом в первую очередь были проведены исследования химической устойчивости, разработанных антикоррозионных полимерных материалов (таблица 1).

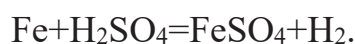
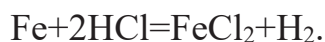
Таблица 1 - Химическая устойчивость разработанных антикоррозионных композиционных полимерных покрытий на основе эпоксидного полимера - ЭД-20

№	Свойства	Показатели коррозионности, %
Время выдерживания в воде – 30 дней		
Масса металлической пластинки – 100 г		
1.	4,0% раствор уксусной кислоты (CH ₃ COOH)	0,54
2.	4,0% раствор азотной кислоты (HNO ₃)	0,71
3.	В воде	0,76
4.	4,0% раствор серной кислоты (H ₂ SO ₄)	0,78
5.	4,0% раствор соляной кислоты (HCl)	1,18

Как видно из полученных результатов, разбавленные водные растворы кислот сильно окисляют металл, и в конечном итоге железо разрушается, покрываясь рыхлым слоем ржавчины, образуя оксиды металлов:



В процессе коррозии в кислых средах происходит следующие реакции:



На коррозию в этом случае влияет скорость реакции выделения водорода, которая зависит от природы металла и вида поверхности, а также от pH раствора и температуры.

При взаимодействии металла с растворами кислот выделяются ионы водорода и происходит водородная деполяризация. Поэтому при этом ускоряется процесс коррозии. Этот процесс происходит и при кислородной деполяризации. За счет окисления металлов происходит коррозия.

Нами были разработаны и внедрены антикоррозионный композиционный полимерный материал для защиты от коррозии насосно-компрессорных труб установки, применяемых при бурении нефтегазовых скважин (таблица 2).

Таблица 2 – Физико-механические свойства композиционных полимерных покрытий на основе эпоксидного полимера - ЭД-20

№	Свойства	Показатели	
		Антикоррозионный композиционный полимерный материал	Антикоррозийное покрытие SikaCor ZincR (Россия)
1.	Модуль упругости при изгибе, E _{из} , ГПа	210	208
2.	Прочность на изгиб, σ _{из} , кГ/мм ²	650	540

Окончание таблицы 2

№	Свойства	Показатели	
		Антикоррозионный композиционный полимерный материал	Антикоррозионное покрытие SikaCor ZincR (Россия)
3.	Теплостойкость на Вике, К	423	373
4.	Диэлектрическая абсорбция, ε	6,8	6,2
5.	Удельное объемное электрическое сопротивление ρ_v , 10^{14} Ом·см	31,8	29,7
6.	Удельное поверхностное электрическое сопротивление, ρ_s , 10^{14} Ом·см	17	15,4

В таблице 2 приведены результаты важнейших физико-механических свойств разработанного антикоррозионного композиционного полимерного материала на основе олигомера ЭД-20.

Как видно из таблиц, разработанная антикоррозионная полимерная композиция по сравнению с существующими антикоррозионными покрытиями (Российское производство) по физико-механическим свойствам показывают значительно лучшие результаты.

Испытания показали, что разработанный антикоррозионный композиционный полимерный материал и покрытия на их основе эффективно защищают насосно-компрессорные трубки (НКТ) от коррозии и повышают срок службы насосно-компрессорных труб в 2,5–3,0 раза. При этом экономический эффект составляет 156 млн. сумов за 10 тонн.

ЛИТЕРАТУРА

1. Долгих В.И., Лякишев Н.П., Фролов К.В. Защита металлофонда от коррозии. // Металлы. 1990. – № 5. – С. 5–14.
2. Взаимосвязь структуры и свойств эпоксидных композиций / Е.А. Татарица, Ю.Б. Куликова, М.Ю. Бурмистрова и др. // Пластические массы. -2002.-№5. – С. 9–11.
3. Вахобов Д.А., Бабаханова М.Г., Негматов С.С. и др. Исследование адгезионных свойств защитных покрытий // «Композиционные материалы» 2004. -№2.– С. 17–18.
4. Исследование структуры и физико-механических свойств покрытий на основе эпоксифенольных композиций / З.А. Кочнова, С.Ю. Тузова, А.О. Баранов, и др. // Пластические массы. 2002. – №8. – С. 11–15.
5. Вахобов Д.А., Негматов С.С., Тошматов А.У. и др. Изучение и выбор полимерных материалов для разработки эффективных антикоррозионной композиций и покрытий на их основе с учетом моделей химического разрушения. // «Композиционные материалы». 2003. – №1. – С. 54–55.