

Матеріали XIX наукової конференції ТНТУ ім. І. Пулюя, 2016

Секція: МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО, МІЦНІСТЬ МАТЕРІАЛІВ І КОНСТРУКЦІЙ, БУДІВНИЦТВО

Керівники: проф. П. Ясній, проф. П. Стухляк, проф. М. Підгурський, проф. П. Марущак

Вчений секретар: доц. Золотий Р.З.

УДК 667.64:678.026

Р.Т. Гарматюк, канд. техн. наук, І.В. Чихіра, канд. техн. наук, доц., В.В.

Левицький, канд. техн. наук, Ярема І.Т., канд. техн. наук,

¹Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім.Тараса Шевченка, Україна

²Тернопільський національний технічний університет ім.Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАХИСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОЛІМЕРКОМПОЗИТНИХ ПОКРИТТІВ

R.T. Garmatyuk, Ph.D., I.V. Chyhira, Ph.D., Assoc.Prof., V.V. Levytskyy, Ph.D., I.T. Yarema, PhD

STUDY OF PROTECTIVE COATINGS PROPERTIES POLIMERKOMPOZYTYHN.

Довговічність і експлуатаційна надійність обладнання багато в чому залежать від стійкості застосовуваних матеріалів. В якості основи використовували епоксидіанову смолу ЕД-20, а як наповнювачі – кварцовий пісок, подрібнений фарфор, диборид титан-хрому, карбід бору, карбід кремнію, карбідоксидну кераміку. До властивостей, що визначає захисні показники покриттів, відносять, головним чином, стійкість до впливу агресивних середовищ і зносостійкість.

При вивченні механізму захисної дії покриттів виходили з того, що полімерні плівки не змінюють електрохімічного механізму корозії металу, і лише впливають на кінетику процесу, виконуючи роль дифузійного бар'єру.

Довговічність полімерних покриттів, що експлуатуються в рідких хімічно - активних середовищах, залежить від комплексу фізико-хімічних характеристик, основною з яких є проникність агресивного середовища через захисну плівку. Хімічна стійкість матеріалу покриття залежить від багатьох факторів: будови молекул, довжини їх ланцюга та розгалуженості, характеру міжмолекулярних сил, природи функціональних груп, молекулярної маси [1, 2].

Стійкість полімерного покриття до дії агресивних середовищ залежить також від типу пластифікаторів, наповнювачів та інших компонентів [3].

Корозійну стійкість матеріалів оцінювали по зміні маси, руйнівного напруження при згині і наявності дефектів (зміни кольору, здуття, набухання, утворення тріщин, жолоблення) [4]. Проведено дослідження хімічної стійкості зразків покриттів в різних агресивних середовищах.

Властивості наповнених полімер композитів в агресивних середовищах

Агресивне середовище	Температура, К	Час дії середовища, діб	Руйнівне напруження при згині, МПа	Зміна маси зразків	
Нафта	293-253	180	66,2	0,02	
Вода	293-393	180	68,0	0,01	
Толуол	293	60	67,4	0,04	
Бензин	293	90	62,7	0,02	
Спирт етиловий	293	90	24,8	0,01	
Мінеральні масла	293	180	68,2	0,01	
Ацетон	293	90	47,9	-0,04	
НСІ	10%	293-253	30	52,2	-0,06
	15%	293-253	30	47,3	-0,07
	30%	293-253	30	32,4	-0,11

H ₂ SO ₄	10%	293-253	30	49,2	-0,04
	25%	293-253	30	40,7	-0,06
	50%	293	30	26,4	-0,09
HNO ₃	7%	293	30	28,8	-0,10
	33%	293	30	12,3	-0,18
NaOH	5%	293-253	30	54,7	-0,11
	10%	293	30	46,2	-0,14
	20%	293	30	38,8	-0,18

Аналіз результатів механічних властивостей зразків і наявності дефектів показує, що найбільш агресивними розчинами по відношенню до випробуваного матеріалу є середовища, до складу яких входять органічні сполуки.

При 30 °С у всіх агресивних середовищах спостерігається збільшення маси зразків, а при підвищених температурах вона незначно зменшується в часі. При цьому зміна маси зразків покриття у всіх середовищах, в тому числі і в нафті становить не більше 1%, за винятком середовищ, які містять органічні продукти і окислювачі, концентрація яких в порівнянні з фактичними була завищена в 10-100 разів.

Хімічна стійкість покриттів обумовлена в значній мірі міцністю ковалентних зв'язків в молекулах полімеру. При набуханні полімерного покриття на основі епоксидної смоли послаблюються міжмолекулярні зв'язки, ростуть внутрішні напруги, тому набухання полімер руйнується значно швидше.

Агресивні середовища, впливаючи на полімерні покриття, змінюють їх хімічні, фізичні і механічні властивості внаслідок протікання хімічної деструкції полімеру, сорбції полімерною плівкою компонентів середовища, зміни структури полімеру. Результатом хімічної деструкції є розпад нестійких зв'язків під дією агресивних компонентів.

Як показали дослідження пластифікатори, що вводяться в матеріал покриття, зазвичай знижують довговічність покриттів в агресивних середовищах.

Введення в полімерне в'язуче інертних наповнювачів – подрібненого фарфору і дибориду титан-хрому призвело до підвищення корозійної стійкості, що пояснюється зменшенням частки полімеру в об'ємі композиту. Результати випробувань показали, що введення подрібненого фарфору в кількості 40, 80 і 120 мас.ч. підвищує хімічну стійкість полімеру в 30% -ому розчині HCl відповідно на 8, 12 і 15%. Диборид титан-хрому в кількості 50, 100, 150% підвищує хімічну стійкість полімеру в 33% -ному HNO₃ на 4, 7, 11%, в 30% -ної HCl на 16, 19, 23% відповідно.

Результати досліджень показують, що покриття на основі епоксидних смол і наповнювачів доцільно використовувати для захисту від корозії технологічного обладнання.

В результаті проведених досліджень було встановлено, що розроблюваний матеріал володіє високими захисними властивостями в різних агресивних середовищах. Орієнтовний термін служби покриття на основі епоксидної смоли і наповнювачів при зниженні механічних показників до критичних значень в досліджених середовищах становить 3-5 років.

Література.

1. Липатов Ю.С., Сергеева Л.М. Адсорбция полимеров / Ю.С. Липатов, Л.М. Сергеева, Киев: Наукова думка, 1972, 153 с.
2. Рейтлинг С.А. Проницаемость полимерных материалов / С.А. Рейтлинг, М.: Химия, 1974, 272 с.
3. Фокин М.К. Защитные покрытия в химической промышленности / М.К. Фокин, М.: Химия, 1981, 300 с.
4. Рейбман А.И. Защитные лакокрасочные материалы / А.И. Рейбман, Л.: Химия, 1982, 320 с.