

Л. В. Левиев, асп.;
Н. Р. Прокопчук, член-корр. НАН Беларуси, д-р хим. наук, проф.
(БГТУ, г. Минск)

ПЛЕНКООБРАЗОВАТЕЛЬ И ОТВЕРДИТЕЛЬ ДЛЯ АНТИКОРРОЗИОННОГО ПОКРЫТИЯ ПОВЫШЕННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Решающий вклад в защитные свойства покрытий по металлу вносить плотность и бездефектность пространственной сетчатой структуры полимера-пленкообразователя и его химическая стойкость. Поэтому для разработки защитных покрытий, устойчивых к комплексному воздействию кислот, щелочей, окислителей и растворителей в широком диапазоне концентраций и температур нами произведен обоснованный выбор пленкообразователя и отвердителя к нему. Сравнивались наиболее химстойкие пленкообразователи: полиэфирная смола общего назначения ПН-1, полиэфирная смола для химстойких покрытий НПС-9119 и эпоксинолакивинилэфирная смола (ЭНВЭС) в виде ненаполненных, непигментированных двухкомпонентных композиций. Компонент А для трех пленкообразователей состоял из смолы 99,76 мас.%, сиккатива 0,12 мас.% (12%-ный раствор октоата кобальта в стироле), инициатора 0,12 мас.% (N,N'-диметиланилин). Компонент Б (отвердитель) – гидропероксид кумола. Содержание компонентов в композициях: компонент А – 98 мас.%, компонент Б – 2 мас.%.

Свободные (неадгезированные), отвержденные пленки сравнивались по ряду физико-химических показателей: паропроницаемость, коэффициент сшивания олигомерных молекул, содержание гелефракции, коэффициент диффузии, коэффициент сорбции, коэффициент проницаемости, коэффициент сохранения свойств пленок после выдержки в агрессивных средах. Результаты исследования представлены на рисунке 1 и таблице 1, 2.

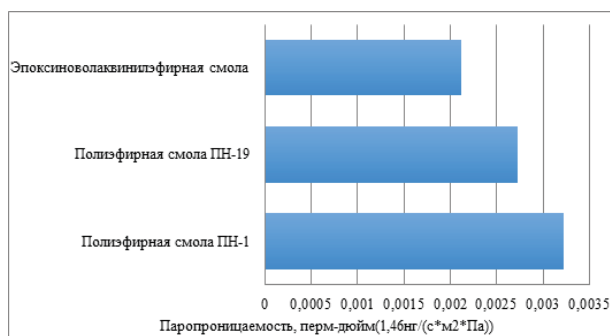


Рисунок 1 – Паропроницаемость полимерных пленок на основе различных смол

**Таблица 1 – Коэффициенты сшивания, диффузии и сорбции
(анализы проводились после 7 суток отверждения)**

Показатель	Материал на основе		
	ПН-1	НПС-9119	ЭНВЭС
Содержание гель фракции, %	88	90	94
Содержание золь фракции, %	12	10	6
Коэффициент сшивания	1,05	2,40	3,28
Коэффициент диффузии*10 ⁷ , см ² /с	4,18	3,94	3,7
Коэффициент сорбции, г/см ³	0,926	0,820	0,773
Коэффициент проницаемости*10 ⁸ , г*см/(см ² *с)	3,87	3,23	2,86

**Таблица 2 – Коэффициенты сохранения свойств пленок
после их выдержки в агрессивных средах**

Свойство	Отвержденный материал на основе смолы		
	ПН-1	НПС-9119	ЭНВЭС
Коэффициент старения в 10 %-ном р-ре гидроксиде натрия при 25°С (3 сут.):			
– по прочности при сжатии	0,31	0,35	0,38
– по твердости по Барколу	0,42	0,45	0,47
– по удлинению при разрыве	0,37	0,41	0,43
Коэффициент старения в 10 %-ном р-ре серной кислоте при 25°С (100 сут.):			
– по прочности при сжатии	0,67	0,73	0,79
– по твердости по Барколу	0,78	0,84	0,89
– по удлинению при разрыве	0,65	0,71	0,74
Коэффициент старения в 10%-ном р-ре хлористоводородной кислоты при 25°С (100 сут.):			
– по прочности при сжатии	0,39	0,43	0,48
– по твердости по Барколу	0,48	0,49	0,53
– по удлинению при разрыве	0,42	0,47	0,52
Коэффициент старения в конц. хлориде натрия при 25°С (100 сут.):			
– по прочности при сжатии	0,57	0,64	0,76
– по твердости по Барколу	0,67	0,73	0,84
– по удлинению при разрыве	0,63	0,63	0,74

Анализ представленных данных свидетельствует о том, что наименьшими значениями паропроницаемости, коэффициентов диффузии, сорбции и проницаемости обладают пленки из эпоксиноволаквинилэфирной смолы, т.к. они имеют существенно больший коэффициент сшивания: 3,28 против 1,05 (ПН-1) и 2,40 (НПС 9119). Коэффициент сшивания γ – это число сшитых звеньев, приходящихся на одну макромолекулу, рассчитан по формуле:

$$\gamma = 1/(S + \sqrt{S}),$$

где S – содержание золь фракции.

Пленки из ЭНВЭС обеспечивают наименьшую проницаемость агрессивной среды к металлу, а, следовательно, потенциально наиболее высокую коррозионную стойкость стальных поверхностей под лакокрасочным покрытием. Из данных таблицы 2 следует, что коэффициенты сохранения прочности при сжатии, твердости по Барколу, удлинения при разрыве пленок на основе ЭНВЭС выше, чем пленок из ПН-1 и НПС 9119.

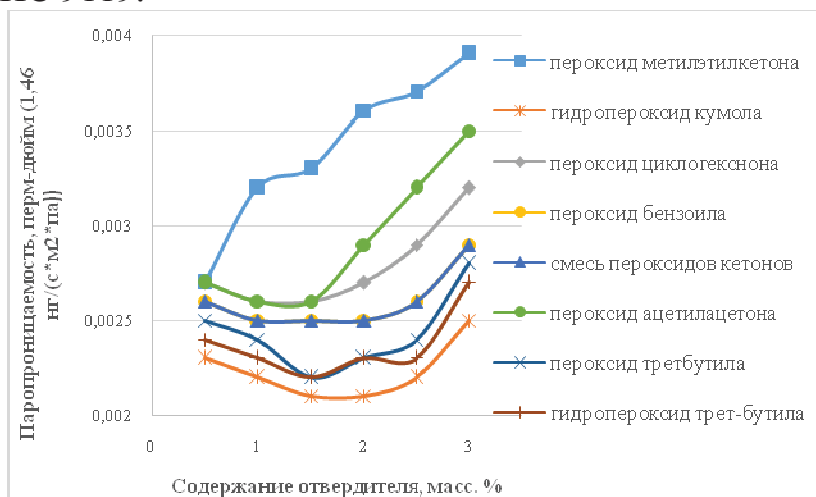


Рисунок 2 – Зависимость паропроницаемости пленок от химического строения отвердителей

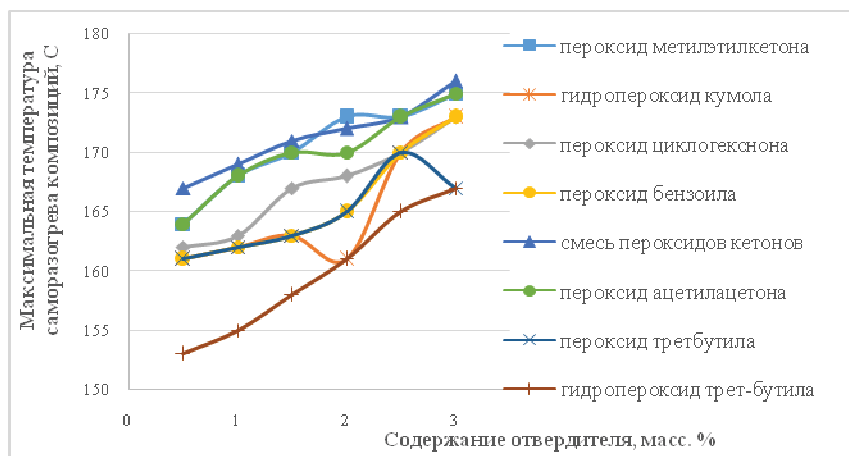


Рисунок 3 – Зависимость коэффициента сшивания пленок на основе ЭНВЭС от химической природы и содержания отвердителя

Из данных этих рисунков следует, что наилучшую надмолекулярную структуру защитных пленок создает гидропероксид кумола в количестве 2,0 мас. %.