

НОВЫЙ ПЛЕНКООБРАЗОВАТЕЛЬ ДЛЯ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

Андрей Дринберг
ООО «НИПРОИНС»,
генеральный директор, к.т.н.

Несмотря на появление в последнее время новых смол и пленкообразователей для лакокрасочной промышленности, алкидные смолы являются самыми многотонажными пленкообразователями в России. В 2010 году в России произвели 478 тыс. т ЛКМ на основе алкидных смол [1].

Популярность алкидных смол обусловлена прежде всего их невысокой ценой, относительной технологической легкостью при производстве и хорошими эксплуатационными свойствами.

В России расположены большие производственные мощности по производству алкидных олигомеров. Кроме того, представлено производство всех сырьевых компонентов: глицерин, пентаэритрит, фталевый ангидрид, ЖКТМ, ДТМ, растительные масла, органические растворители и т.п. Алкиды в отличие от других пленкообразователей (акрилатов, эпоксидных смол, полиуретанов) можно полностью производить из отечественного сырья, поэтому у производства алкидных смол в России большое будущее.

Однако алкидные смолы имеют ряд существенных недостатков. В первую очередь это длительное время сушки (до 72 часов), невысокие атмосферно- и щелочестойкость, небольшая твердость. А в последнее время качество российских алкидных смол еще более ухудшилось из-за модификации их различными полимерными смолами типа ПСХ-ЛС или НПС [2] в целях удешевления. В итоге потребители не всегда получают тот продукт, на который рассчитывают.

Учитывая свою сырьевую и технологическую базу, мы разработали алкид, модифицированный винилтолуолом [4], – винилированный алкид (ВА), который совмещает универсальность алкидных смол, а также защитные и отличные физико-механические свойства эпоксидных, акриловых и других пленкообразователей.

Винилированный алкил: особенности и преимущества

В западных странах ВА уже много лет [5] используется для модификации алкидных смол. Добавление винилтолуола (ВТ) в алкидные



Фото 1
Применение краски на основе винилированного алкида при нанесении дорожной разметки

Таблица 1
Сравнительная таблица показателей грунтовок, выпускаемых в России

Показатели	ФЛОЗК	ХС010	ЭПО263С Праимер17	ЭФ065	ВЛО23	ПЭ041
Цвет	Красно-коричневый	Красно-коричневый	Красно-коричневый	Коричневый	Зелено-желтый	Любой
Количество упаковок	1	1	2	1	2	1
Массовая доля нелетучих веществ, %	5866	3237	4353	5662	2527	6570
Условная вязкость по ВЗ246, с	40	2025	3055	6090	2040	5070
Время высыхания, при 20°C, ч	8	1	0,25	5	0,25	1
Эластичность, мм	1	1	1	1	1	1
Прочность пленки при ударе, см	50	40	50	50	50	50
Адгезия, баллы	1	3	1	1	1	1
Толщина, мкм	1520	1520	2026	2430	1518	1535
Расход на один слой, г/м ²	50 100	95 125	120 170	120 150	100 130	100 150
Возможность создания грунт-эмали	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да
Цена	63	75	97	111	124	65

ПОПУЛЯРНОСТЬ АЛКИДНЫХ СМОЛ ОБУСЛОВЛЕНА ПРЕЖДЕ ВСЕГО ИХ НЕВЫСОКОЙ ЦЕНОЙ, ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛЕГКОСТЬЮ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ И ХОРОШИМИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ СВОЙСТВАМИ.

смолы обеспечивает их совместимость как с алифатическими, так и с ароматическими растворителями. Это дает возможность модифицировать алкиды с широким ассортиментом различных пленкообразователей. В отличие от обычных алкидов-пентафталей ВА обладают

более высокой твердостью, ускоренным временем сушки, отличным блеском, атмосферостойкостью.

По сравнению с алкид-уретановыми смолами ВА обладают большей атмосферостойкостью. ВА можно наносить любыми методами: кистью,

валиком, пневматическим или безвоздушным распылением.

Покрытия на основе ВА легко перекрываются другими ЛКМ, их несложно отшлифовать.

ВА могут использоваться в качестве следующих материалов:

- аэрозоли;
- грунтовки;
- грунт-эмали;
- эмали различного назначения;
- покрытия для мебели;
- краски с молотковым эффектом;
- цинк-протекторные грунтовки;

- типографские краски;
- судовые эмали;
- эмали для различных видов транспорта;
- краски для дорожной разметки (см. фото 1).

Особенности и преимущества винилированного алкида

- Растворяется в алифатических, ароматических и любых смесевых растворителях.
- Растворяется в пропане/бутане для аэрозолей.
- Совмещается со многими органорастворимыми ЛКМ.

- Быстрое время сушки (510 мин от отлипа).
- 34 часа до стадии 3.
- Покрытия атмосферостойкие.
- Винилированные алкиды можно изготавливать на стандартном оборудовании для производства лаков [5].
- ЛКМ с ВА одноупаковочные.

Итогом большой работы нашего научного коллектива стала разработка рецептур грунтовок и эмалей широкого назначения на основе ВА. Наиболее востребованными и выпускаемыми в промышленных масштабах являются грунтовка ПЭ041 и эмаль ПЭ141.

Грунтовка ПЭ041

В таблице 1 приведены сравнительные характеристики самых известных грунтовок, которые выпускаются в России и используются для защиты металлоконструкций и грунтовки ПЭ041. Из нее видно, что грунтовка ПЭ041 превосходит многие из них по технологическим показателям при относительно невысокой стоимости.

Мы провели сравнительные испытания грунтовок ГФ019, ГФ021, ФЛ03К, ЭП0263С, ЭФ065 и ПЭ041 на стойкость к действию 3%-ного NaCl. Результаты испытаний приведены на диаграмме 1. Она показывает, что при средней цене грунтовка ПЭ041 превосходит их по времени сушки и стойкости к соляному раствору.

Также мы отработали рецептуры по созданию грунт-эмали ПЭ041, где можно за один слой получать покрытие толщиной до 70 мкм (уже в сухом виде).

Эмаль ПЭ141

Эмаль ПЭ141 разрабатывалась как эффективный ЛКМ для защиты металлоконструкций, изделий, различных видов транспорта, судов, деревянных и композитных материалов, в разных отраслях строительства, ЖКХ и садово-паркового хозяйства.

Таблица 2

Сравнительная таблица показателей эмалей, выпускаемых в России

Наименование показателя	Эмаль ПФ115	Эмаль ХС510	Эмаль ПЭ141
Массовая доля нелетучих веществ, %	4960	3036	5060
Условная вязкость по В3246, с	60 120	60 110	2070
Время высыхания до ст. 3, ч, не более	24	2	6
Эластичность пленки при изгибе, мм, не более	1	3	1
Стойкость пленки к статическому действию воды, ч, не менее	2	72	72
Твердость пленки, уе.	0,150, 2	0,100, 15	0,20, 3
Содержание органических растворителей, %	4051	6470	4050

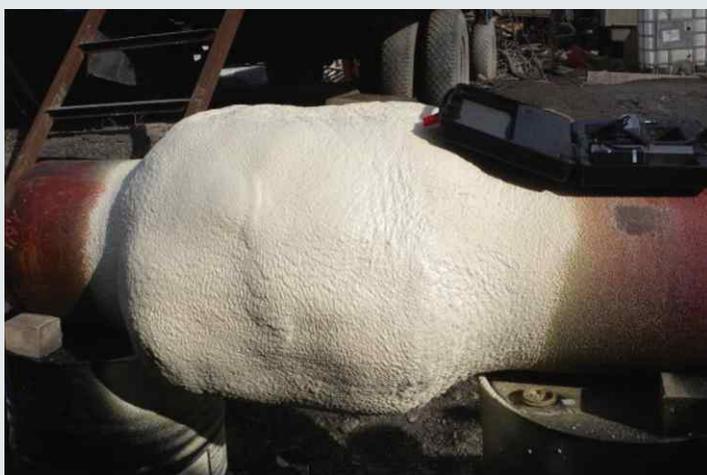


Фото 2
Окраска изоляции из пенополиуретана эмалью ПЭ141

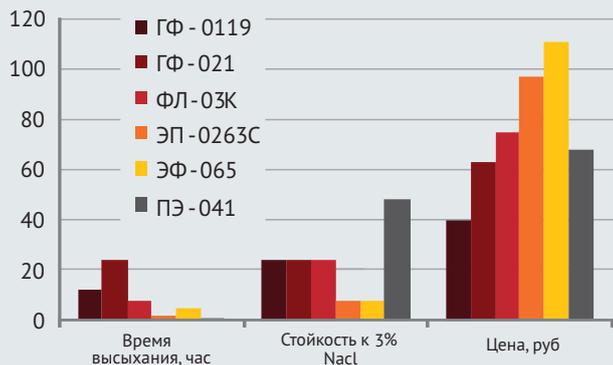


Диаграмма 1. Сравнительные характеристики различных грунтовок

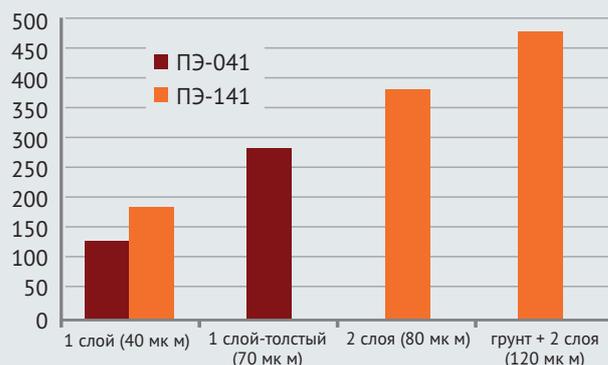


Диаграмма 2. Испытания покрытий из грунтовки ПЭ041 и эмали ПЭ141 в камере соляного тумана

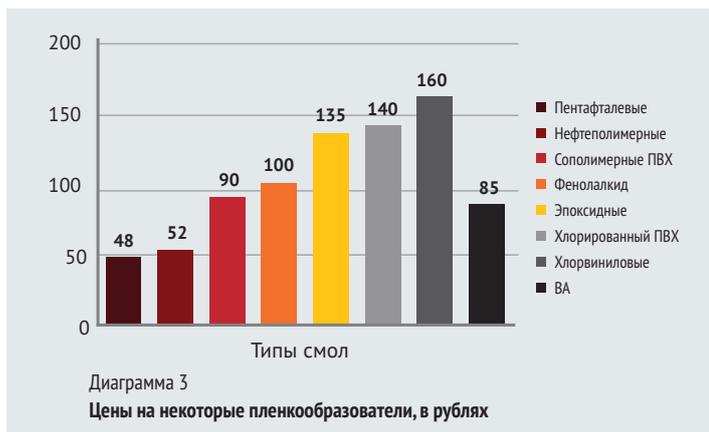


Диаграмма 3

Цены на некоторые пленкообразователи, в рублях



Диаграмма 4

Стоимостные показатели эксплуатации различных видов покрытий

ПРОИЗВОДСТВО ЗАЩИТНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЛКМ В РОССИИ СОСТАВЛЯЕТ БОЛЕЕ 280 ТЫС. Т В ГОД, ТАК ЧТО ЗАМЕНА ЧАСТИ СТАНДАРТНЫХ ПЛЕНКООБРАЗОВАТЕЛЕЙ НА ВА МОЖЕТ ОБЕСПЕЧИТЬ ЗНАЧИТЕЛЬНУЮ ЭКОНОМИЮ.

Эмаль ПЭ141 обладает повышенной атмосферостойкостью. Может применяться для окраски практически любых поверхностей (черный, цветной металл, бетон, пенобетон, ППУ, кирпич, дерево и т.п.), а также по загрунтованной поверхности древесины и старым алкидным, масляным, перхлорвиниловым и акрилатным покрытиям.

Эмаль ПЭ141 наносят кистью, валиком, методом пневматического или безвоздушного распыления. Нанесение можно проводить при температуре 10–35°C (кистью или валиком). При пневматическом и безвоздушном нанесении температура ограничивается 5°C. В отдельных случаях допускается нанесение эмали ПЭ-141 при отрицательных температурах – до -20°C, но в этом случае снижаются эксплуатационные свойства эмали, так как на подложке образуются микрокристаллики льда и при оттаивании (при плюсовых температурах) они нарушат целостность покрытия.

Надо отметить, что в отличие от эмалей на основе традиционных алкидных смол, выпускаемых в России, имеющих желтоватый оттенок, эмали на основе ВА можно выпускать абсолютно белыми. Это важно для окраски наружных поверхностей нефтяных резервуаров в целях создания терморегулирующих покрытий типа солнечных отражателей, применение которых, особенно в южных районах, позволяет существенно сократить потери топлива [6].

В таблице 2 приведены характеристики эмали ПЭ141 по сравнению с самыми крупнотоннажными эмалями, выпускаемыми в России.

Одна из областей применения эмали ПЭ141 – это создание изолирующего слоя для пенополи-

уретана на объектах ОАО «Теплосеть» г. Санкт-Петербурга (см. фото 2), где она показала хорошие эксплуатационные свойства.

Покрытия из ЛКМ ПЭ041 и ПЭ141 испытали в камере соляного тумана фирмы «Dycometal» SFC-140 (см. диаграмма 2), где вышеперечисленные материалы, особенно в сочетании друг с другом, показали очень хорошие результаты. На данный момент с усовершенствованной рецептурой материалы выдерживают более 800 часов.

Экономический эффект

В последнее время цены на различные пленкообразователи значительно повысились, особенно для промышленных красок, поэтому производителям ЛКМ было бы экономически выгодно иметь смолы по относительно небольшим ценам и с хорошими эксплуатационными и защитными свойствами.

На диаграмме 3 приведены цены на наиболее востребованные пленкообразователи.

Поскольку ВА, как видно из диаграммы 1, значительно дешевле большинства используемых атмосферостойких специальных пленкообразователей, несложно подсчитать, что при производстве 1 т ЛКМ можно сэкономить от 20 до 30 тыс. рублей при аналогичных защитных характеристиках и эксплуатационных свойствах.

По своим защитным свойствам ВА очень похожи на алкиды – модифицированные изоцианат-амиуралкиды. Но ВА отличается от уралкидов более простой технологией получения и менее токсичными компонентами. Это связано с тем, что изоцианаты являются очень опасными и активными веществами, которые не переносят влагу и

при хранении могут терять свои свойства (начинается помутнение, за счет попадания влаги повышается вязкость и снижается количество активных уретановых групп).

Производство защитных промышленных ЛКМ в России составляет более 280 тыс. т в год, так что замена части стандартных пленкообразователей на ВА может обеспечить значительную экономию как при производстве красок и эмалей, так и при использовании данных материалов в различных отраслях промышленности.

Один из важных показателей покрытия – стоимость 1 м² покрытия в процессе эксплуатации. На диаграмме 4 приведены стоимостные показатели эксплуатации различных видов покрытий. Из представленных данных следует, что применение ВА наиболее рентабельно в защитных покрытиях. Причем в приведенной схеме учитывается только стоимость самого ЛКМ, хотя известно, что стоимость окрасочных работ с подготовкой поверхности значительно превышает сами окрасочные работы, поэтому применение ВА более перспективно для защиты промышленных объектов. ■

Библиографический список

1. Химэксперт. – 2011. – № 4.
2. Думский Ю.В. Нефтеполимерные смолы. – Химия, 1988. – С. 108.
3. Дринберг А.С. Новое связующее для лакокрасочной промышленности // Химическая промышленность. – 2013. – № 1.
4. Патент США 3 455 857.
5. Дринберг А.С., Неймарк А.Л. Винилированные алкиды перспективы применения в лакокрасочной промышленности // Лакокрасочная промышленность. – 2011. – №12.
6. Охрименко И.С., Верхованцев В.В., Химия и технология пленкообразующих веществ. – Химия, 1978. – С. 206.
7. Агафонов Г.И., Дринберг А.С., Ицко Э.Ф. Лакокрасочные материалы фирмы «Пигмент» для нефтегазовой промышленности // Материалы 6-го Международного форума «Топливо-энергетический комплекс России». – Санкт-Петербург, 11–13 апреля 2006 г. – С. 27.