

Н. А. Черняк, А. В. Сороков

## РАЗРАБОТКА АКРИЛОВОЙ ВОДНО-ДИСПЕРСИОННОЙ ГРУНТОВКИ ГОРЯЧЕГО ОТВЕРЖДЕНИЯ

*Ключевые слова:* акриловая дисперсия, термоотверждаемая дисперсия.

*В результате проведенных исследований были выбраны оптимальные режимы и время отверждения водных дисперсий марок Лакротэн. Показана перспективность использования смеси дисперсий в соотношении 1:3. Отработана рецептура грунтовки и найдено оптимальное содержание противокоррозионного пигмента в ее составе. Определены физико-механические свойства полученной грунтовки. В результате проведенных исследований показана перспективность использования полученной грунтовки для противокоррозионной защиты металлов.*

*Keywords:* Acrylic dispersion, dispersion hot curing.

*The studies were selected the optimum modes and curing time of aqueous dispersions of brands Лакротэн. Perspectivity of use of a mixture of dispersions in a ratio of 1:3. Tested recipe primer and found optimal content of anti-corrosive pigment in its composition. Defined physical and mechanical properties of the resulting primer. As a result of the conducted research of perspectivity of use of the received primer for corrosion protection of metals.*

### Введение

В последнее десятилетие наметилась тенденция увеличения доли водно-дисперсионных материалов в общей доле потребления лакокрасочных материалов. Отдельную нишу занимают лакокрасочные материалы используемые для защиты металлов от коррозии. При использовании водно-дисперсионных материалов для этих целей возникает ряд проблем: при нанесении на металл вода вызывает образование ржавчины на подложке; использование водорастворимых компонентов способствует свободной миграции воды через пленку; антикоррозионные добавки и пигменты не всегда хорошо совмещаются с водными дисперсиями и другие причины.

Одним из путей решения некоторых проблем является использование водно-дисперсионных материалов горячей сушки, поскольку практически полностью исключается влияние воды на подложку и оптимизация минимальной температуры пленкообразования. В результате высокотемпературного формирования покрытия образуются пространственно-сшитые полимеры, что также улучшает защитные свойства получаемых покрытий [1].

В данной работе исследовали возможность использования экспериментальных водных акриловых дисперсий марки Ларотэн, выпускаемых ООО ПКФ «Оргхимпром», для получения противокоррозионных грунтовок по черным металлам.

### Экспериментальная часть

Акриловые водные дисперсии марок Лакротэн №1 и №2 предназначены для получения покрытий «горячей» сушки. Температура и время отверждения обычно оказывают значительное влияние на свойства получаемых покрытий, поэтому на первом этапе определяли влияние температуры и времени отверждения на относительную твердость

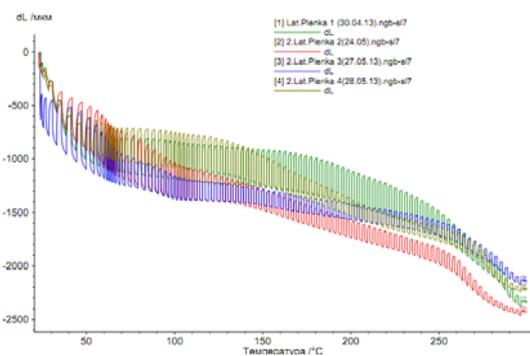
покрытий и гель-фракцию. По величинам гель-фракции можно судить о степени сшивки полимера. Гель-фракцию определяли с помощью аппарата (экстрактор) Сокслета с использованием в качестве растворителя четыреххлористого углерода.

Отверждение покрытий проводили при температурах 120 и 140<sup>0</sup>С и варьируя продолжительность от 10 до 60 минут с шагом 10 минут. Исследование показало, что при повышении температуры отверждения на 20<sup>0</sup>С не приводит к значительному увеличению твердости покрытий, кроме того после 40 минут отверждения относительная твердость практически не возрастает. Содержание гель-фракции после 10 и 20 минут отверждения при любых температурах ниже чем у пленок сформированных при комнатной температуре. Такой эффект, по нашему мнению, проявляется в результате того, что за это время дисперсионная среда исчезает и теряется подвижность макромолекул, однако не все связи успели образоваться. При формировании пленок на воздухе реакция идет значительно медленнее, однако наличие дисперсионной среды позволяет образовывать сетчатую структуру. Повышение температуры с 120 до 140<sup>0</sup>С увеличивает содержание гель-фракции приблизительно на 20%, при этом увеличение времени отверждения более 40 минут не приводит к значительному увеличению показателей. Поэтому было выбрано оптимальное время отверждения, которое составило 40 минут [2].

Параллельно с определением содержания гель-фракции провели термо-механические исследования пленок (рис. 1) и установили, что при формировании покрытий на воздухе также происходит образование трехмерной сетки, т.е. происходит отверждение.

Поскольку латекс марки Лакротэн №1 обладает пониженной твердостью было принято решение повысить ее путем смешения с латексом марки Лакротэн №2. При соотношении компонентов 1:3 (Лакротэн №1:№2) относительная твердость

пленок увеличилась почти в 2,5 раза, причем от температуры она практически не зависит.



[1], [4] – соотношение латексов 1:3; [2] – Лакротэн №2; [3] – Лакротэн №1

**Рис. 1 – Зависимость изменения линейных размеров пленки от температуры**

Дальнейшим этапом работы было получение пигментированных лакокрасочных материалов с содержанием противокоррозионного пигмента. Ранее на кафедре была показана перспективность использования ферритов магния в качестве противокоррозионного пигмента. Поэтому проводили наполнение смеси латексов от 2 до 14 % масс. Примерная рецептура грунтовок представлена в таблице 1.

**Таблица 1 – Примерная рецептура грунтовок**

Компонент	Содержание, %
Лакротен №1:№2 (1:3)	83,3
Феррит магния	2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 14
Добавки	около 2
Вода	до 100%

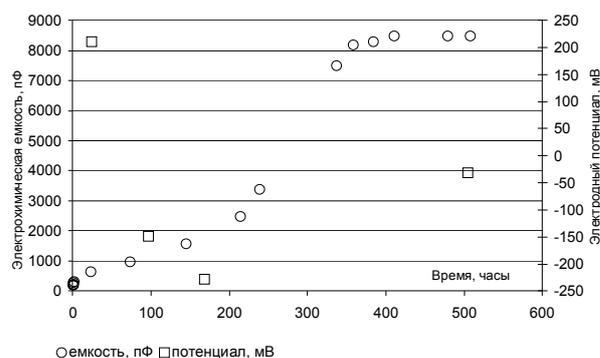
В качестве добавок использовали: диспергатор, загуститель и коалесцент. Количество каждого компонента рассчитывали исходя из соотношения латекс пигмент.

Покрyтия наносили на образцы стали 08 кп наносили с помощью спирального ракеля в три слоя с промежуточной сушкой 8 часов и завершающей 72 ч. Толщина покрытий, измеренная с помощью толщиномера ТТ-210 составляла  $50 \pm 5$  мкм.

Противокоррозионные свойства покрытий оценивали путем мониторинга потенциала коррозии окрашенного металла в контакте с электролитом, в качестве которого использовали 3%-ный раствор хлорида натрия в воде. Потенциал измеряли с помощью рН-метра РН 150М относительно хлорсеребряного электрода и пересчитывали на шкалу нормального водородного электрода.

Защитные свойства покрытий оценивали путем мониторинга значений электрохимической емкости покрытий с помощью моста переменного тока.

Исследования показали, что только покрытия с содержанием пигмента 2 % массовых выдержали испытания рисунок 2.



**Рис. 2 – Зависимость электрохимической емкости и электродного потенциала стали под покрытием от времени экспозиции в электролите для покрытий с содержанием 2% масс пигмента [3]**

Лакокрасочный материал обладает комплексом физико-механических характеристик, поэтому на следующем этапе проводили их определение. Результаты исследований указаны в таблице 2.

**Таблица 2 – Физико-механические показатели грунтовок**

Наименование показателя	Значение
Цвет пленки	Светло-коричневого цвета
Внешний вид покрытия	После высыхания грунтовка образует гладкую, однородную без расслаивания, оспин, потеков, морщин и посторонних включений поверхность.
Блеск покрытия по фотоэлектрическому блескомеру ФБ-2, %	65
Степень перетира, мкм	30
Эластичность пленки на штампе Эриксона, мм	8,5
Прочность пленки при ударе по прибору типа У-1, см	50
Твердость покрытия по маятниковому прибору типа ТМЛ (маятник А), относительные единицы	0,345
Адгезия пленки, баллы	2
Условная вязкость при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ по вискозиметру типа ВЗ-246 с диаметром сопла 4 мм, при температуре $(20 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ , с	60

Анализируя физико-механические показатели, полученной грунтовки можно отметить, что они удовлетворяют требованиям предъявляемым к грунтовкам по черным металлам.

## Выводы

В результате проведенных исследований были выбраны оптимальные режимы и время

отверждения водных дисперсий марок Лакротэн №1 и №2. Режим отверждения: 1400С продолжительность 40минут. Показана перспективность использования смеси дисперсий в соотношении 1:3 (Лакротэн №1:№2). Отработана рецептура грунтовки и найдено оптимальное содержание противокоррозионного пигмента в ее составе. Определены физико-механические свойства полученной грунтовки. В результате проведенных исследований показана перспективность

использования полученной грунтовки для противокоррозионной защиты металлов.

### Литература

1. Толмачев И. А., Лакокрасочные материалы и их применение. N 1, с. 23-28. (1998)
2. Г.Р. Николаенко, Вестник Казан. технол универс.,15, 24, 89-95 (2012)
3. Д.А. Федосеев, А.В. Сороков, С.Н. Степин, Вестник Казан. технол универс.,15, 22, 69-70 (2012)

---

© **Н. А. Черняк** – студ. каф. химической технологии лаков и красок КНИТУ; **А. В. Сороков** – канд. техн. наук, доц. той же кафедры, sav7@kstu.ru.