

Введение В последнее десятилетие наметилась тенденция увеличения доли водно-дисперсионных материалов в общей доли 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°C и варьируя продолжительность от 10 до 60 минут с шагом 10 минут. Исследование показало, что при повышении температуры отверждения на 20 °C 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 температуры. 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 °C 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, %
Лакротэн №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. Покрытия 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 ± 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

рисунк 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 грунтовки

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: 140°C продолжительность 40 минут. 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