

*Л.Н. Бакланенко, В.П. Дубодел, А.Г. Гончаренко, М.В. Казмерчук
УО МГПУ им. И.П. Шамякина (г. Мозырь)*

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ЛАКОКРАСОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТХОДОВ НЕФТЕШЛАМА

Пленкообразующие вещества в лакокрасочных материалах – высокомолекулярные соединения различной природы: растительные масла, природные смолы, конденсационные и полимеризационные синтетические смолы, эфиры целлюлозы.

Растворители и разбавители являются технологически вспомогательными летучими компонентами лакокрасочных материалов, придающими им требуемую вязкость (малярную консистенцию) для нанесения сплошной пленки.

В качестве растворителей и разбавителей применяют углеводороды, спирты, кетоны, сложные и простые эфиры. Растворители, как правило, выполняют роль активного компонента, действующего на пленкообразующее вещество, а разбавители используются лишь для снижения вязкости готовой композиции и обычно испаряются быстрее, чем растворители. К наиболее распространенным растворителям лакокрасочных материалов относятся ацетон, бензин, скипидар, толуол, уайт-спирит, этилацетат, а к разбавителям – бензол, смесь этилцеллюлозы и этанола и др.

Пластификаторы (мягчители) предназначены для повышения эластичности лакокрасочных составов. К важнейшим из них относятся касторовое масло, дибутилфталат, трикрезилфосфат и др.

Сиккативы применяют для ускорения высыхания пленкообразующих материалов, приготовленных в основном на растительных маслах. В качестве сиккативов чаще всего используют соли свинца, марганца, кобальта, цинка и кальция, образованные жирными, смоляными и нафтеновыми кислотами.

Отвердителями пользуются при структурировании (сшивке) линейных синтетических смол (например, эпоксидных).

➤ Антистарители (антиоксиданты) вносят в лакокрасочные материалы для уменьшения влияния кислорода воздуха на покрытия.

Красители представляют собой органические соединения, а пигменты – тонкодисперсные порошки, придающие определенный цвет покрытию.

Наполнители, в качестве которых используют барит, сернокислый барий, тальк, мел и другие вещества, способствуют повышению кроющей

способности (укрывистости) лакокрасочных составов и механических свойств получаемого покрытия.

Добавки вводят в состав лакокрасочных материалов с целью повышения адгезии их к укрываемой поверхности. Обычно их относят к классу поверхностно-активных веществ (соли жирных кислот, триэтаноламин и т. д.).

Для улучшения эксплуатационных свойств в состав лакокрасочной композиции с использованием отходов нефтешлама были введены добавки в следующих % от массы:

- пентафталевый лак – 47–60%;
- бентонит – 4–5%;
- наполнитель – 10–15%;
- пигмент – 2–3%.

Полученная лакокрасочная композиция прошла лабораторные испытания на следующие эксплуатационные свойства:

Высыхание – процесс отверждения жидкого лакокрасочного материала, превращения его в пленку. Продолжительность высыхания определяется временем, за которое испытуемый материал, нанесенный на пластинку слоем определенной толщины, приобретает требуемую степень высыхания при заданных условиях сушки. Степень высыхания характеризует состояние поверхности слоя материала, нанесенного на пластинку.

Для проведения испытаний применяются стеклянные пластинки размером 90×120 мм или стальные из черной жести размером 70×150 мм.

Временем высыхания до степеней 2, 5 и 7 считают время от начала высыхания до момента, когда бумажный диск не прилипает к покрытию и не оставляет следа на площади нагрузки. Для степеней 4 и 6 допускается оставление следа на площади нагрузки.

Цвет и внешний вид пигментированных лакокрасочных материалов в отличие от непигментированных определяют после их высыхания (отверждения) в пленках, а не в жидком состоянии.

В стандарте на эмали внешний вид пленки нормирован описательно: «Пленка должна быть глянцевой, однородной, без расслаивания, морщин, оспин и посторонних включений. Допускается небольшая шагрень. В проходящем свете на стекле пленка не должна иметь вкраплений».

Цвет пленки определяется способом визуальной колориметрии с помощью атласов цвета. Цветовые атласы представляют собой научно систематизированные альбомы или наборы большого числа цветных и ахроматических красок. Способ определения цвета заключается в том, что после сравнения с цветами атласа испытуемому образцу присваивают объективную характеристику цвета выбранного аналога. Возможность быстрой количественной оценки цвета – достоинство этого простого, наглядного и дешевого способа.

Прочность пленки при ударе определяют на приборе У-1а. Испытуемый лакокрасочный материал наносится в соответствии с указаниями стандарта или ТУ на металлические пластинки размером 90×100 или 70×150 мм. Пластинку с высохшим покрытием помещают накрашкой вверх на наковальню прибора У-1а под боек. После удара груз поднимают, вынимают пластинку и рассматривают состояние пленки в месте удара в лупу с четырехкратным увеличением. Если на поверхности покрытия отсутствуют разрушения (трещины, отслаивание, вмятины), испытание продолжают, постепенно увеличивая на 1–10 см высоту сбрасывания груза (до 50 см). Обычно в стандарте или технических условиях на продукт указана норма прочности пленки при ударе и при испытании груз сразу устанавливают на заданную высоту.

Прочность пленки при ударе выражают максимальной высотой (в сантиметрах), с которой свободно падает груз в 1 кг, не вызывая деформации металлической пластинки с нанесенным на нее лакокрасочным покрытием.

Адгезия – способность лакокрасочных покрытий к прилипанию или прочному сцеплению с окрашиваемой поверхностью.

От величины адгезии зависят механические и защитные свойства покрытий. Перед определением адгезии покрытие, подготовленное в соответствии со стандартом или техническими условиями на испытуемый лакокрасочный материал, должно быть выдержано после холодной сушки в течение 48 ч, а после горячей сушки – не менее 3 ч. Кроме того, расхождение в толщине пленки не должно превышать 5 мкм при замере толщины не менее чем на двух участках поверхности испытуемого образца.

Для определения адгезии использовался метод решетчатых надрезов.

Водостойкость – способность лакокрасочного покрытия выдерживать без изменения воздействие пресной воды.

Испытуемый лакокрасочный материал наносят на две металлические пластинки размером 70×150 или 50×100 мм в условиях, предусмотренных в стандарте или технических условиях на продукт. Края пластинок покрывают менделеевской замазкой или смесью воска с канифолью. После высушивания пластинки с покрытием подвешивают вертикально, погружая на $\frac{2}{3}$ высоты в стеклянный стакан с дистиллированной водой. После выдержки в воде при $20 \pm 2^\circ\text{C}$ в течение времени, обусловленного техническими условиями, пластинки вынимают из воды, осушают фильтровальной бумагой, выдерживают на воздухе 1–2 ч и осматривают внешний вид и цвет пленки. Не допускается появления белых матовых пятен, отслаивания, сыпи, пузырей и других разрушений пленки.

Основными техническими требованиями к лакокрасочной композиции являются:

- содержание нелетучих веществ в эмали – 60–70%;
- продолжительность высыхания до степени 3 при $20 \pm 2^\circ\text{C}$ – не более 24 ч;
- цвет пленки эмали – по утвержденному образцу в пределах допусков;
- внешний вид пленки эмали – однородная поверхность без посторонних включений;
- адгезия пленки – 2–4 балла;
- стойкость пленки к воздействию воды при $20 \pm 2^\circ\text{C}$ – не менее 2 ч.

Методика проведения испытаний состояла из двух этапов: подготовки к испытаниям и непосредственно проведения испытаний.

На этапе подготовки к испытаниям пластинки готовили согласно ГОСТ 8832–76.

Для определения продолжительности высыхания и стойкости пленки к воздействию воды эмаль наносилась на пластинки из черной полированной жести (ГОСТ 1127–72) размером 70×150 мм толщиной 0,25–0,28 мм.

Для определения цвета и внешнего вида эмаль наносилась на деревянные пластинки (из дерева любой породы).

Перед применением эмаль тщательно перемешивалась и наносилась на подготовленные пластинки в один слой кистью, сушилась при $20 \pm 2^\circ\text{C}$ в течение 24 ч.

При проведении испытаний содержание нелетучих веществ в эмали определяли по ГОСТ 17537–72.

Определение содержания нелетучих веществ определяли высушиванием ее под инфракрасной лампой при $140 \pm 2^\circ\text{C}$.

Продолжительность высыхания эмали определяли по ГОСТ 19007–73.

Цвет и внешний вид эмали определяли визуально при естественном рассеянном свете.

Механические свойства определяли по ГОСТ 683–75, ГОСТ 1127–72, ГОСТ 4765–73.

При использовании в качестве добавки ОНП (отходы нефтепереработки) получены следующие результаты:

- содержание нелетучих веществ в эмали – 60–70% (в рамках ГОСТ 17537–72);
- продолжительность высыхания до степени 3 при $20 \pm 2^\circ\text{C}$ – 24 ч;
- цвет пленки эмали – беж, коричневый, хаки;
- внешний вид пленки эмали – ровная однородная глянцевая поверхность;
- твердость пленки не менее 0,2 ус. ед;
- прочность пленки при ударе не менее 500 Н см;
- изгиб пленки не более 1 мм.

В результате проведенных исследований установлено, что использование отходов нефтеперерабатывающего производства в качестве компонента лакокрасочной композиции отрицательного влияния на условную вязкость и содержание нелетучих веществ, продолжительность высыхания, цвет, внешний вид не оказывает.

То есть, использование отходов нефтепереработки в лакокрасочном производстве позволяет разработать основы технологии получения лакокрасочных композиций, не уступающих базовым лакокрасочным материалам по механическим, химическим, антикоррозионным и другим свойствам, а в некоторых случаях их превосходящим, что дает возможность организации безотходного использования нефтепродуктов.

Литература

1. Лакокрасочные материалы: технические требования и контроль качества: справочное пособие / сост. М.И. Карякина, Н.В. Майорова, Н.В. Луговкина. – М.: Химия, 1983 – С. 109–110.

2. Лакокрасочная композиция : пат. 14705 Респ. Беларусь, МПК8 С 09 D 167/08 / Л. Н. Бакланенко, В.П. Дубодел,; заявитель Моз. гос. пед. ун-т. имени И.П. Шамякина – № а 20080750 ; заявл. 06.06.08 ; опубл. 30.08.11 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2011. – № 4. – С. 104.