

Родионова Р.В.
*Новомосковский институт Российского химико-технологического университета им.
Д.И.Менделеева*
301670, Россия, Тульская область, г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 8
E-mail: RVBalaschova@nirhtu.ru

Использование модифицированных нанодисперсий для приготовления вододисперсионных красок

В течение ряда лет нами проводится исследование по использованию поверхностно-активных мономеров (ПАМ) в процессе получения нанодисперсных систем. В этом случае химически связанный поверхностно-активный мономер (ПАМ) улучшает свойства нанодисперсной системы, изменяя проблему очистки сточных вод [1].

Данная работа посвящена изучению использования модифицированных нанодисперсных систем для приготовления нанодисперсных красок.

Синтез нанодисперсных систем осуществляли по методике, приведенной в работе [1].

Механизм пленкообразования из нанодисперсных систем изучен довольно детально [2]. Какие силы ответственны за то, что частицы нанодисперсий, представляющие собой агрегаты молекул, находящиеся в состоянии непрерывного броуновского движения и защищенные от флокуляции при соударении химически связанными слоями ПАМ, образуют при высыхании нанодисперсии в тонком слое прозрачную плёнку. Такую плёнку можно получить высушиванием нанодисперсии, электроосаждением и т.д. Испарение воды в процессе пленкообразования при высыхании нанодисперсии протекает в три стадии.

На первой стадии происходит испарение воды со свободной поверхности с постоянной скоростью до тех пор, пока частицы, окруженные химически связанным слоем ПАМ, не придут в непосредственный контакт, что соответствует 60-70%-ной концентрации полимера.

Этоксилалкilmалеинат, вступая в химическое взаимодействие с винилацетатом, вследствие своей дифильной структуры, располагается на поверхности нанодисперсных частиц таким образом, что углеводородный радикал направлен в полимерную частицу, а оксиэтиленовая цепь ориентирована в водную (полярную) среду. В результате, после окончательного формирования нанодисперсных частиц, получаются частицы с большей разветвленностью макроцепей, чем у чистого поливинилацетата, стабилизированного ПВС. Это способствует более жесткому сцеплению нанодисперсных частиц при пленкообразовании. На основании этого можно объяснить и улучшение таких свойств, пленок как прочность при изгибе, ударе.

Наличие полярных групп в макромолекулярных сегментах, расположенных на поверхности частиц, увеличивает свободу их вращения, что облегчает их диффузию в соседние частицы и реализацию межмолекулярных взаимодействий по эфирным группам. Это, в свою очередь, приводит к уплотнению структуры пленок, способствующей повышению её прочности. Аналогичные результаты были получены авторами [3].

Улучшение пленкообразующих свойств полимерных нанодисперсий способствует увеличению сроков эксплуатации покрытий. В этой связи на основе полученных винилацетат-этоксилалкilmалеинатных нанодисперсий были приготовлены водоземulsionные краски, исследованы их некоторые физико-механические характеристики.

Для приготовления красок были выбраны нанодисперсии с лучшими характеристиками. Рецепт краски была составлена в соответствии с ГОСТом 19214-80 на краску ЭВА-27А.

Существующая в настоящее время технология получения водных красок на основе дисперсий полимеров, заключающаяся в совмещении дисперсии пленкообразователя с предварительно диспергированной водной пастой пигментов и наполнителей, имеет значительные недостатки. Это прежде всего длительность производственного цикла (более 30 часов) и сравнительно низкая концентрация полезного вещества в полученном продукте (не более 60%) [4]. Основным препятствием для использования такой технологии является высокая вязкость пленкообразователя, вследствие чего пигментные составы (уже с объёмной концентрацией пигмента равной 20%) с трудом поддаются переработке на диспергирующем оборудовании. Известно, что реологические свойства дисперсии винилацетата во многом

определяются присутствием в дисперсионной среде 6-8% поливинилового спирта. Раствор ПВС такой концентрации представляет собой высоковязкую систему, что и определяет высокую вязкость пленкообразователя в целом. А поскольку процесс синтеза проводился с постепенным снижением количества поливинилового спирта при использовании эмульгатора-сополимера и в конечном итоге с полным исключением ПВС из зоны реакции, приходящем к уменьшению вязкости, есть все основания применить новую технологию, т.е. не приготавливать суспензию пигмента, а непосредственно вводить его в пленкообразующее.

Введение малеинатных звеньев в полимерную цепь способствует увеличению адгезии, стабильности нанодисперсий. Было показано, что превалирующее влияние на стабильность оказывает строение адсорбционно-сольватного слоя, так как определение электрокинетического потенциала исследуемых нанодисперсий показало, как и следовало ожидать, отсутствие двойного электрического слоя.

Установлено, что краски на основе винилацетат-этоксилалкilmалеинатных нанодисперсий не уступают по свойствам ЭВА-27А, а добавка модифицированной ПАМ нанодисперсии приводит к снижению смываемости краски, улучшению укрывистости. Таким образом, нанодисперсные системы на основе винилацетат, модифицированные ПАМ - этоксиалкilmалеинатами можно рекомендовать в качестве основы вододисперсионных красок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глотова О.С., Родионова Р.В. Нанодисперсные системы. Получение, свойства, применение. Сб. науч. трудов «Успехи в химии и химической технологии». Т.XXX. №10 (179)М.:РХТУ им.Д.И. Менделеева.2016.С.20-21.
2. Елисеева В.И. Полимерные дисперсии. – М.: Химия, 1980. – 296 с.
- 3.Гербер В.Д., Елисеева В.И. Высокомолек. соедин. 1974.Сер. А. Т. 16. С. 1961-1966.
- 4.Охрименко И.С., Стопин С.Н., Толмачев И.А. и др. Усовершенствованная технология получения водных красок на основе дисперсий ПВА. Лакокрасочные материалы и покрытия на основе дисперсий полимеров.1976.С. 9-12.