

УДК 667.621.264

А.И. Глоба, Е.О. Богдан

Белорусский государственный технологический университет
Минск, Беларусь

МОДИФИКАЦИЯ СТИРОЛ-АКРИЛОВЫХ ПЛЕНКООБРАЗУЮЩИХ ПОЛИМЕРОВ

***Аннотация.** Синтезированы функционализированные стирол-акриловые пленкообразующие полимеры на водной основе. Изучено влияния состава сополимера водной стирол-акриловой дисперсии на ее способность к смачиванию стеклянной подложки и растеканию по ее поверхности.*

N.I. Hloba, E.O. Bogdan

Belarusian State Technological University
Minsk, Belarus

MODIFICATION OF STYRENE-ACRYLIC FILM-FORMING POLYMERS

***Abstract.** Functionalized styrene-acrylic film-forming polymers on a water basis have been synthesized. The influence of the composition of the copolymer of aqueous styrene-acrylic dispersion on its ability to wet the glass substrate and spread over its surface has been studied.*

Целенаправленная модификация свойств водно-дисперсионных пленкообразующих полимеров на стадии синтеза за счет регулирования состава сополимеров является актуальной задачей [1–3].

Хорошее смачивание подложки пленкообразующим веществом обеспечивает не только высокую адгезионную прочность сформированного покрытия к поверхности, но и гарантирует отсутствие дефектов покрытия, связанных со смачиванием и растеканием краски по подложке. Так, эффективное смачивание подложки и получение бездефектного покрытия можно гарантировать только в том случае, если лакокрасочный материал характеризуется достаточно низкими значениями поверхностного натяжения (30–50 мДж/м²). Что касается пленкообразующих полимерных дисперсий на водной основе, то данный показатель зависит от размера частиц дисперсной фазы, содержания нелетучих веществ, полярности полимера, а также от природы и количества поверхностно-активных веществ, которые выступают в роли эмульгаторов при синтезе латекса.

Целью настоящей работы являлось изучение влияния состава сополимера (природы и концентрации гидрофильных сомономеров)

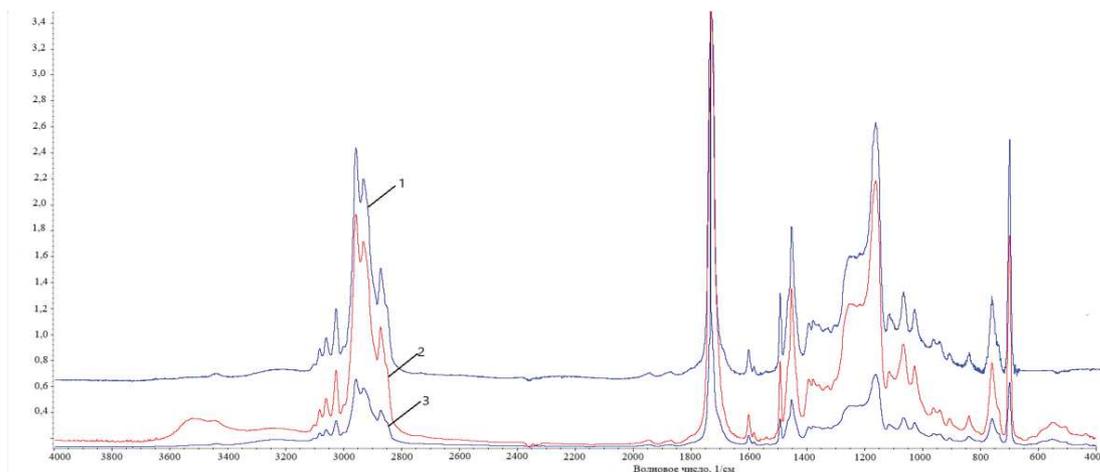
водной стирол-акриловой дисперсии на ее способность к смачиванию твердой подложки и растеканию по ее поверхности.

Объектами исследования являлись функционализированные гидроксилсодержащими (ГЭА – гидроксиэтилакрилат и ГЭМА – гидроксиэтилметакрилат) и карбоксилсодержащим (АК – акриловая кислота) мономером стирол-акриловые сополимеры, синтезированные методом радикальной эмульсионной полимеризации, отличающиеся содержанием в сополимере функционализованного мономера (0,5; 1; 3; 5 и 10 мол.%).

Изучение смачивания поверхности стекла исследуемыми полимерными дисперсиями проводили методом «лежащей капли» с помощью оптического гониометра ЛК-1 (ООО «НПК Открытая Наука»).

Подтверждение природы полимера и его идентификация была проведена путем анализа ИК спектров образцов с помощью базы данных спектров полимеров и органических полупродуктов с использованием программного обеспечения OMNIC (фирма Thermo Fisher). Запись ИК спектров осуществляли на приборе ФСМ 1202 ООО «Инфраспек» в диапазоне длин волн 400–4000 см^{-1} при разрешении 4,0 см^{-1} ; количество сканов составляло 32.

ИК спектры образцов сополимеров (рисунок 1) бутилакрилата (БА) и стирола (Ст), а также БА-Ст-ГЭА и БА-Ст-АК характеризуются наличием полос поглощения при 713 см^{-1} (маятниковые колебания С–Н-связи группы CH_2); 1467, 2930 и 2953 см^{-1} (деформационные и валентные колебания С–Н-связи группы CH_2); 1380 и 2860 см^{-1} (деформационные и валентные колебания С–Н-связи в группе CH_3). При этом деформационные колебания при 1380 см^{-1} относятся к С–Н-связи, находящейся по соседству с С=О-группой сложного эфира. Кроме того, для ИК спектров всех синтезированных полиакрилатов характерно наличие дуплета в спектральной области при 1260 и 1170 см^{-1} валентных колебаний связи С–О, а также наличие полосы поглощения в области 1720–1730 см^{-1} , вызванной валентными колебаниями связи С=О. Наличие интенсивных полос поглощения при 750 и 700 см^{-1} , а также нескольких полос средней и слабой интенсивности при 1250 и 830 см^{-1} соответствуют колебаниям бензольного кольца в стирольных звеньях сополимера. Валентные колебания сопряженных С=С связей бензольного кольца проявляются также в виде поглощения в области 1600 см^{-1} .



1 – сополимер БА-Ст; 2 – БА-Ст-ГЭА; 3 – БА-Ст-АК

Рис. 1 – ИК-спектры покрытий на основе полученных дисперсий сополимеров

Отличительной особенностью спектра пленки сополимера, содержащего 10 мол.% ГЭА, является наличие широкой полосы поглощения в области $3400\text{--}3650\text{ см}^{-1}$, что указывает на наличие свободных гидроксильных групп в полимерной цепи. Предположение о возможном присутствии воды в образце исключается, поскольку все исследованные образцы были изготовлены в одинаковых условиях.

Установлена корреляция между гидрофильностью сополимера и содержанием гидроксил/карбоксилсодержащих сомономеров в его составе со свойствами покрытий на основе синтезированных дисперсий. Показано, что заметная гидрофилизация покрытия достигается уже при введении 1 мол.% ГЭА/ГЭМА или АК в состав сополимера, что приводит к повышению водопоглощения покрытий. Однако при этом наблюдается увеличение угла смачивания подложки исследуемыми дисперсиями от 18° до $24\text{--}28^\circ$ при содержании 1 мол.% функционализированных сомономеров. Дальнейшее повышение содержания гидроксил/карбоксилсодержащих сомономеров в составе сополимера от 5 до 10 мол.% не оказывает существенного влияния на смачивание подложки пленкообразующей дисперсией – значения угла смачивания находятся в диапазоне $28\text{--}32^\circ$.

Таким образом, синтезированы функционализированные полимерные дисперсии, содержащие в полимерной цепи карбоксильные или гидроксильные группы, которые в определенных условиях могут выступать в качестве центров образования межмолекулярных связей. Полученные дисперсии в дальнейшем будут использоваться для получения термореактивных покрытий,

отверждаемых с помощью различных сшивающих агентов, что позволит улучшить их защитные и эксплуатационные свойства.

Список использованных источников

1. Bonnefond, A. Surfactant-Free Miniemulsion Polymerization of n-BA/S Stabilized by NaMMT: Films with Improved Water Resistance / Bonnefond A., Paulis M., A.F. Bon S., R. Leiza J. // ACS Publications. – 2013. – Vol. 29. – P. 2397–2405.

2. Mekki, S. Novel polymerizable surfactants: synthesis and application in the emulsion polymerization of styrene / S. Mekki, S. Saidi-Besbes, A. Elaissari, J.-P. Valour, A. Derdour // Polymer Journal. 2010. – Vol. 42. – P. 401–405.

3. Бахтина, А.В. Синтез аминсодержащих полимерных микросфер затравочной сополимеризацией для применения в биотехнологии / А.В. Бахтина, А.А. Сиваев, С.М. Левачев, С.А. Гусев, Н.А. Лобанова, М.А. Лазов, И.А. Грицкова // Тонкие химические технологии. – 2017, том 12 № 4. – С. 75–84.

УДК 621.794.4

К. Д. Ленкевич¹, Н. В. Богомазова²

¹ОАО «Электромодуль»

Молодечно, Беларусь

²Белорусский государственный технологический университет

Минск, Беларусь

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ ТРАВЛЕНИЯ СВИНЦОВОГО МАСКИРУЮЩЕГО ПОКРЫТИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ СИЛОВЫХ ДИОДОВ

Аннотация. С использованием полнофакторного эксперимента исследовано влияние температуры, состава и продолжительности обработки на скорость селективного травления свинца в структуре Pb/Ni/Si на этапе разделения кремниевых пластин в производстве силовых диодов. Обоснована возможность увеличения скорости травления на 10% при уменьшении температуры травления от 50 до 40 °С и содержания H₂O₂ с 50 до 37 масс. %.

К. D. Lenkevich¹, N. V. Bogomazova²

¹OJSC "Elektromodul"

Molodechno, Belarus

²Belarusian State Technological University

Minsk, Belarus