УДК 391.2:542.952:541.182

ЭКОЛОГИЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ С ПОНИЖЕННОЙ ГОРЮЧЕСТЬЮ

HARMLESS COVERINGS WITH THE DEPRESSED COMBUSTIBILITY

Балашова Раиса Васильевна
кандидат химических наук,
доцент,
доцент кафедры химическая технология
органических веществ и полимерных материалов,
Новомосковский институт
Российского химико-технологического университета
им. Д.И. Менделеева, г. Новомосковск, Тульская область
balashova.r.v@muctr.ru

Акимов Даниил Сергеевич
студент,
Новомосковский институт
Российского химико-технологического университета
им. Д.И. Менделеева, г. Новомосковск, Тульская область
balashova.r.v@muctr.ru

Аннотация. Синтезированы нанодисперсии с пониженной горючестью на основе винилацетата и алкилэтоксималеината. Изучено влияние количества и природы антипирена на процесс получения наноструктур.

Ключевые слова: винилацетат, горючесть, нанодисперсия, алкилэтоксималеинат.

Balashova Raisa Vasilievna
Candidate of Chemical Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor of the Department
of Chemical Technology of Organic
Substances and Polymer Materials,
Novomoskovsk Institute of the Russian
University of Chemical Technology
named after D.I. Mendeleev,
Novomoskovsk, Tula region
balashova.r.v@muctr.ru

Akimov Daniil Sergeevich
Student,
Novomoskovsk Institute of the Russian
University of Chemical Technology
named after D.I. Mendeleev,
Novomoskovsk, Tula region
balashova.r.v@muctr.ru

Annotation. Are synthesised nanodisperse systems with the depressed combustibility on the basis of vinyl acetate and – alkiletoksimaleinata. Influence of quantity and the fire retardant nature on reception process nanostructures corpuscles is studied.

Keywords: vinyl acetate, combustibility, nanostructures corpuscles, alkiletoksimaleinata.

В описываемой работе с целью получения покрытий с пониженной горючестью исследовали влияние антипиренов на процесс синтеза нанодисперсий на основе винилацетата (ВА) и алкилэтоксималеината (АЭМ).

Синтез нанодисперсии с использованием ВА и АЭМ проводили в присутствии поливинилового спирта. Антипирен вводили совместно с мономерами, так как при этом он равномерно распределяется практически на молекулярном уровне [1]. Отношение водная фаза:мономеры = 1:1. Полимеризацию контролировали по бромному числу. Реакция считалась законченной при содержании винилацетата < 1 %.

По литературным данным [2, с. 75], наиболее эффективными антипиренами являются фосфор- и галогенсодержащие соединения, причем бромсодержащие антипирены более эффективны, чем хлорсодержащие

При исследовании влияния галогенсодержащих антипиренов на процесс получения нанодисперсий было установлено, что они не могут применяться в качестве антипиренов на стадии синтеза винилацетат-малеинатных нанодисперсий.

Процесс идет до глубоких степеней конверсии при добавлена 2 % (масс.) галогенсодержащих антипиренов. Тетрабромпараксилол (ТБПК) незначительно снижает скорость процесса синтезе нанодисперсий, гексахлорэтан (ГХЭ) способствует ее увеличению, синтез заканчивается через 2 часа.

При добавлении больших количеств ТБПК и ГХЭ процесс протекает до степени конверсии 0,4–0,7, а затем происходит автокоагуляция нанодисперсии. Вероятно, это обусловлено отщеплением галогена при нагревании и присутствием поливинилового спирта, следствием чего является разветвление макроцепи [3] или увеличение кислотности в результате накопления НС1 и НВг в реакционной массе, что можетприводить к электролитной коагуляции наночастиц. Пленки, по-лученные на основе нанодисперсий с добавками 2 % (масс.) ГХЭ иТБПК, обладают неудовлетворительными свойствами.

Нами исследовалась сополимеризация ВА и АЭМ при введении в процессе синтеза фосфорсодержащих антипиренов в различных количествах. Было установлено, что фосфорсодержащие антипирены (ди-2-этилгексилфенилфосфат – ДАФФ,трифенилфосфат – ТФФ, трикрезилфосфат – ТКФ) замедляют скорость процесса синтеза нанодисперсий, особенно на начальной стадии процесса.

Можно предположить, что при взаимодействии активных радикалов и молекул антипирена образуется малоактивный радикал и происходит передача цепи на антипирен. Особенно это должно

сказаться на стадии передачи цепи от первичных или олигомерных радикалов. Продолжительность синтеза увеличивается до 12 часов

Антипирены могут выступать в роли регуляторов роста цепи и способствовать образованию нанодисперсии с более узким распределением по молекулярной массе, что должно благопритно сказаться на свойствах покрытий (увеличение прочности, эластичности, адгезии и т.д.) [3].

Было установлено что по влиянию на снижение скорости процесса синтеза исследуемые добавки располагаются в ряд: ДАФФ > ТФФ > ТКФ, который можно связать с наличием подвижных атомов водорода в молекуле антипирена со способностью антипиренов к радикалообразованию.

Прежде всего отметим, что реакция проходила до глубоких степеней конверсии (< 1 %). Содержание нелетучих во всех нанодисперсиях как с добавками, так и без добавок антипиренов находится в пределах, установленных ГОСТ. Все синтезированные нанодисперсии устойчивы и не расслаиваются при хранении. Следует отметить, что все нанодисперсии с фосфорсодержащими антипиренами образуют прозрачные покрытия.

Введение фосфорсодержащих антипиренов наряду с повышением в несколько раз огнестойкости пленок улучшает их свойства: увеличивается прочность, благодаря действию антипиренов как пластификаторов, способствующих коалесценции частиц при пленкообразовании [3]; улучшается эластичность, что можно объяснить изменением фракционного состава нанодисперсий, так как исследуемые добавки могут выступать в качестве регуляторов молекулярной массы.

Адгезия пленок, полученных из нанодисперсий в присутствии антипиренных добавок, возрастает в 1,5 раза по сравнению с пленками из нанодисперсий без антипирена. Это, вероятно, также объясняется тем, что фосфорсодержащие группировки частично располагаются в поверхностном слое наночастиц и усиливают взаимодействие пленки с подложкой.

Несколько повышается водопоглощение пленок, что косвенно указывает на расположение молекул анти-пиренов в поверхностном слое латексных частиц, так как поглощение воды может увеличиваться за счет взаимодействия атомов кислорода и фосфора с молекулами H_20 [2].

По результатам исследования свойств нанодисперсий и покрытий можно заключить, что лучшими антипиренными добавками являются ТФФ и ТКФ.

Список литературы:

1. Балашова Р.В. Синтез и исследование свойств нанодисперсных систем на основе винилацетата // Известия вузов. Хим. и хим. технология. – 2020. – Т. 63. – Вып. 9. – С. 56–62.
2. Кодолов В.И. Горючесть и огнестойкость полимерных материалов. – М. : Химия, 1976. – 160 с.
3. Елисеева В.И. Полимерные дисперсии. – М. : Химия, 1980. – 295 с.

List of references:

1. Balashova R.V. Sintes and research of properties nanostructures systems on a basis of vinyl acetate // News of universities. Chemical and chemical technology. – 2020. – Vol. 63. – P. 56–62.
2. Kodolov V.I. Combustibility and fire resistance of polymeric materials. – M. : Chemistry, 1976. – 160 p.
3. Yeliseyev V.I. Polymeric dispersions. – M. : Chemistry, 1980. – 295 p.