

СИНТЕЗ И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СОПОЛИМЕРОВ ДИЦИКЛОПЕНТАДИЕНА И ДИМЕТИЛОВЫХ ЭФИРОВ НОРБОРНЕН- 2,3-ДИКАРБОНОВОЙ КИСЛОТЫ

Н.И. Садеева

Научный руководитель – м.н.с. Г.С. Боженкова

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, nailyasadeeva@mail.ru*

Открытие реакции метатезиса является одним из значимых событий химии XX века. Частным случаем реакции метатезиса является метатезисная полимеризация с раскрытием цикла (ROMP – Ring Opening Metathesis Polymerization).

Одним из перспективных мономеров для получения новых полимерных материалов является дициклопентадиен (ДЦПД). ДЦПД представляет собой побочный продукт нефтепереработки. Полимеризация дициклопентадиена является одним из хорошо известных примеров реакции метатезиса с раскрытием цикла. Полидициклопентадиен (ПДЦПД) – термореактивный полимер с уникальными потребительскими свойствами: низкой плотностью; высокой ударопрочностью, которая сохраняется при высоких и низких температурах; стойкостью к ультрафиолетовому излучению, воде, воздействию химических реагентов [1]. Так же одним из перспективных мономеров для получения новых полимерных материалов являются диметилловые эфиры норборнен-2,3-дикарбоновой кислоты (ДМЭ). Полимеры на его основе обладают хорошими физико-механическими свойствами, стабильностью к кислороду воздуха, устойчивостью к температурным воздействиям, являются не токсичными материалами. Диметилловые эфиры норборнен-2,3-дикарбоновой кислоты легче всего получать ДЦПД и диметилмалеата по реакции Дильса-Альдера. В результате данного синтеза образуется смесь экзо,экзо- и эндо,эндо-диметилловых эфиров норборнен-2,3-дикарбоновой кислоты в количестве 40 и 60 мас. % соответственно. ДМЭ в отличие от ДЦПД имеет жидкое агрегатное состояние при н.у., что облегчает его использование в промышленных масштабах, не требует введения модификаторов (каучуков), не подвержен окислению, не имеет резкого запаха. Кроме того, при полимеризации ДМЭ требуется меньше энергетических затрат и полимер на его основе практически не имеет усадки. Однако, гомополимер из ДМЭ характеризуется недостаточно высокой температурой

стеклования, вследствие того, что имеет линейную структуру. В литературе упоминается использование ДЦПД в качестве сшивающего агента в ROM-полимеризации, приводящего к образованию сетчатой структуры полимерной цепи [2].

В связи с этим целью данной работы явилось исследование зависимости комплекса физико-механических показателей от концентрационного соотношения ДЦПД и ДМЭ в мономерной смеси.

В ходе работы ДМЭ получали из диметилмалеата и ДЦПД, в качестве антиоксиданта использовали гидрохинон [3]. Сополимеры ДМЭ и ДЦПД получали с различным концентрационным соотношением, с шагом 10 мас. %. Полимеризацию проводили в массе мономеров. В качестве инициатора полимеризации использовали оригинальный катализатор типа Ховейды-Граббса II поколения [4]. Полученные полимеры не имели запаха и цвета, обладали высокой твердостью.

Для изучения структуры полученных сополимеров были сняты ИК-спектры. На основании спектров выявили, что при увеличении концентрации добавляемого ДЦПД к ДМЭ уменьшается интенсивность пиков поглощения карбонильной группы и увеличивается интенсивность поглощения пиков С=C групп. Таким образом, оба сомономера вступают в процесс полимеризации и тем самым определяют состав сополимеров.

Состав сополимеров влияет на их физико-механические свойства. С увеличением концентрации ДЦПД в сополимерах увеличивается температура стеклования, что связано с образованием сшитой структуры полимера, о чем свидетельствует уменьшение относительного удлинения при разрыве. Однако модуль упругости и прочность при разрыве уменьшаются при добавлении ДЦПД в ДМЭ.

Таким образом, состав и структура сополимеров определяют их физико-механические и эксплуатационные свойства.

Список литературы

1. Le Gac P.Y., Choqueuse D., Paris M., Recher M., Zimmer C., Melot D. // *Polymer degradation and stability*, 2013.– Vol.98.– №3.– P.809–817.
2. Sheng X., Kessler M.R., Lee J.K. // *J. Thermal Analysis and Calorimetry*, 2007.– Vol.89.– №2.– P.459–464.
3. Гуревич П.А., Земляков Д.И., Боженкова Г.С., Аширов Р.В. // *Вестник Казанского технологического университета*, 2013.– Т.16.– №11.– С.155–157.
4. Пат. 2374269 RU.

ВЛИЯНИЕ ПРОДУКТОВ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЛЕСНЕВЫХ ГРИБОВ НА ВЛАГОПОГЛОЩЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНОК

Р.Ф. Саиди, П.В. Кругленья

Научный руководитель – к.т.н., ст. преподаватель Е.Н. Сабадаха

Белорусский государственный технологический университет
220006, Беларусь, г. Минск, ул. Свердлова 13а, elenasabadaha@mail.ru

Анализ литературных данных показал, что биоповреждение лакокрасочных покрытий плесневыми грибами происходит, главным образом, в результате воздействия продуктов их жизнедеятельности: органических кислот и ферментов – химически агрессивных сред [1]. Воздействие агрессивной среды на полимер может проявляться в изменении его структуры и свойств без нарушения целостности материала либо сопровождаться разрушением (растрескиванием, отслаиванием и т.д.). Сопrotивляемость полимеров агрессивным воздействиям характеризуется показателями двух типов: изменением свойств полимера после воздействия агрессивной среды и показателями системы полимер-среда, такими как проницаемость, влагопоглощение, набухание и т.д. Из показателей данного типа определяли изменение влагопоглощения полимерных пленок после воздействия микроорганизмов, так как одним из главных факторов, определяющих развитие микроскопических грибов, является влагосодержание материала.

Свободные пленки связующих, полученных на основе акриловой, стирол-акриловой и винил-ацетат-этиленовой дисперсии, подвергали воздействию плесневых грибов по экспресс-методике «агаровая сетка» [2]. Каждые 7 суток образцы снимали, очищали от агаризованной среды и плесневых грибов и испытывали. Данные, отражающие кинетику влагопоглощения после воздействия метаболитов плесневых грибов, представлены на рисунке.

Наибольшее влагопоглощение после воздействия продуктов жизнедеятельности плесневых грибов было отмечено у винил-ацетат-этиленового пленкообразующего. Максимальное изменение влагопоглощающей способности полимера (увеличение в 1,5 раза) происходило в первые 7 суток. Аналогичная ситуация была отмечена в пленке на основе стирол-акрилового связующего: влагопоглощение увеличилось в 1,3 раза. У пленки на основе акрилатов влагопоглощающая способность снизилась в 1,2 раза. Ранее были проведены исследования, в результате которых было установлено, что при активном развитии плесневых грибов на лакокрасочной пленке на начальном этапе происходят реакции структурирования стирол-акрилового и винил-ацетат-этиленового пленкообразующего.

В соответствии с представленными данными сшивание стирол-акрилового и винил-ацетат-этиленового пленкообразователей привело к увеличению влагопоглощающей способности пленки.

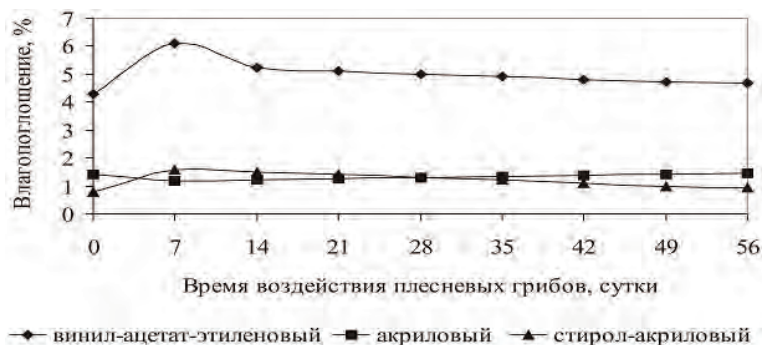


Рис. 1. Кинетика влагопоглощения пленок после воздействия продуктов жизнедеятельности плесневых грибов