

Литература

1. Мамонов Н.А., Фадеева Е.В., Григорьев Д.А., Михайлов М.Н., Кустов Л.М., Алхимов С.А. Металлцеолитные катализаторы дегидроароматизации метана // Успехи химии. – 2013. – Т.82. – № 6. – С. 576-585.
2. Bert M., Wang D., Rosynek P., Lunsford H. Conversion of methane to benzene over transition metal ion ZSM-5 zeolites // J.Catal. – 1998. – V. 175. – P. 338-346.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
КОМПОЗИЦИЙ ПОЛИДИЦИКЛОПЕНТАДИЕНА С ХЛОРИРОВАННЫМ
ПОЛИВИНИЛХЛОРИДОМ**

Та Куанг Кыонг

Научный руководитель, д.т.н., проф. В. Г. Бондалетов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Производство низших олефинов-этилена и пропилена, является ведущим и постоянно развивающимся направлением в современной нефтехимии [1]. С увеличением производства и потребления этилена и пропилена пропорционально растет выход одного из побочных продуктов их переработки – циклопентадиена (ЦПД), а также его димера – дициклопентадиена (ДЦПД) [2].

В последнее время за рубежом ДЦПД стал одним из наиболее востребованных мономеров для получения термореактивных полимеров, и сырьем для тонкого органического синтеза. Дициклопентадиен является привлекательным мономером для производства полимеров, поскольку он дешев, а образующиеся полимерные продукты обладают хорошими физико-механическими показателями: устойчивостью к низким и высоким температурам, стабильностью к кислороду воздуха [3]. Однако, недостатком полидициклопентадиена (пДЦПД) является высокая горючесть (КИ=20), что затрудняет его массовое использование и применение в ответственных изделиях и конструкциях. Для снижения горючести необходимо добавление к полимеру специальных добавок – антипиренов.

Минеральные антипирены имеют ряд положительных достоинств: значительно увеличивают огнестойкость и снижают дымовыделение. Но для достижения высокой степени огнестойкости, их содержание в композиции должно составлять 30-50 %. Однако, такое содержание неорганического наполнителя может значительно ухудшить физико-механические свойства полимерной композиции по сравнению с исходным полимером. Кроме того, используемый способ полимеризационного наполнения также не позволяет достигать высокого содержания минерального наполнителя. Поэтому в данной работе в качестве антипирена для полидициклопентадиена был предложен хлорированный поливинилхлорид (ХПВХ).

Понятно, что повышение огнестойкости не должно достигаться за счет серьезного снижения прочностных показателей. Требуется определить концентрационные пределы наполнения. В данной работе было исследовано влияние концентрации хлорированного поливинилхлорида на физико-механические показатели композиции.

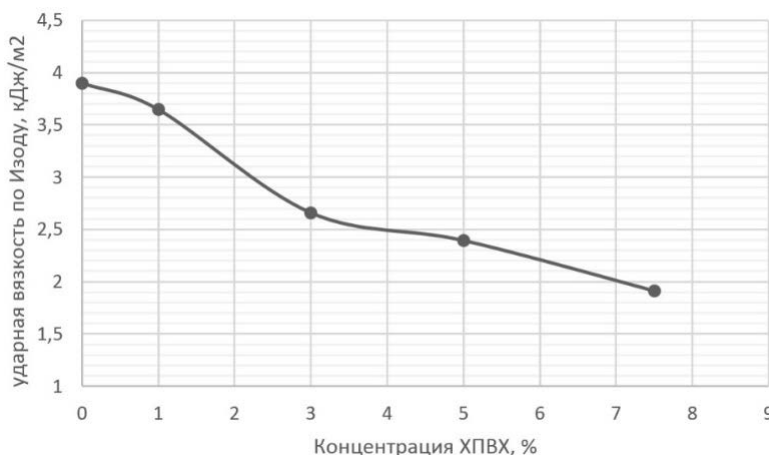


Рис. 1 Зависимость ударной вязкости композиции от концентрации ХПВХ

Методика эксперимента. Очистку ДЦПД от примесных продуктов окисления проводили по следующей методике. Очистку мономера проводили в роторном испарителе BUCHI R-215 нагреванием товарного мономера с металлическим натрием при 103°C в течение 4 часов. Затем проводили предварительную отгонку с вакуумом при 95°C для удаления низкокипящих примесей, после чего поднимали температуру до 100°C и отогнали чистый дициклопентадиен. Затем к расчетному количеству ДЦПД добавили 0,1 % ингибитора окисления (Агидол-2). Затем расчетное количество ХПВХ, растворенного в минимальном количестве ацетона (1, 3, 5 и 7,5 % от массы мономера) вносили в мономер и перемешивали с помощью роторного диспергатора IKA T18 basic при скорости

вращения 14 000 об/мин. Удаление ацетона проводили нагреванием при 60 °С при перемешивании в токе азота. В полученную смесь добавили катализатор Шрока-Граббса [4] (соотношение 1:10000) и залили в алюминиевую форму. Температуру формы с мономером 120°С поддерживали в течение 1 час. Затем форму с полученным образцом полимерной композиции охлаждали до комнатной температуры.

Из полученных пластин готовят стандартные образцы для испытания на ударную вязкость, изгиб и разрыв. Испытания проводили на двухколонной универсальной испытательной машине серии UGT-AI7000-M и копре UGT-7045-HMH.

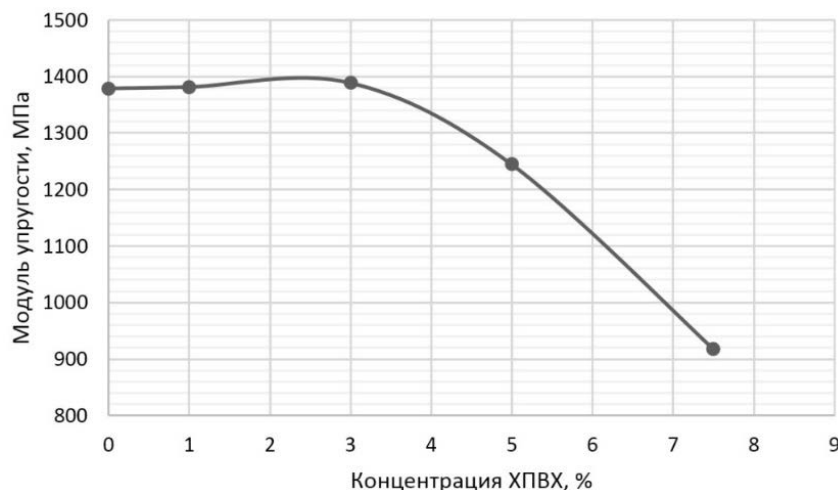


Рис. 2 Зависимость модуль упругости композиции при изгибе от концентрации ХПВХ

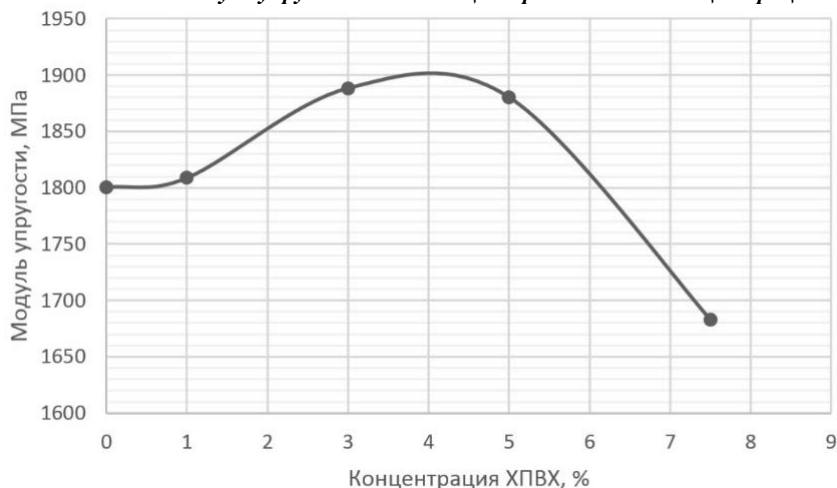


Рис. 3 Зависимость модуль упругости композиции при разрыве от концентрации ХПВХ

Результаты исследования показали, что концентрация ХПВХ значительно влияет на физико-механические свойства композиции на основе полидициклопентадиена. Ударная вязкость снижается с 3,9 кДж/м² до 1,9 кДж/м² при увеличении концентрации ХПВХ от 0 % до 7,5 %).

Модуль упругости композиции при изгибе почти не изменяется при низких концентрациях ХПВХ. При повышении концентрации ХПВХ свыше 3 % он снижается с 1388 МПа до 918 МПа. Модуль упругости при разрыве увеличивается с увеличением концентрации ХПВХ от 0 до 5 %. Однако при 7,5 % ХПВХ композиция имеет показатель ниже, чем у полидициклопентадиена.

Результаты данной работы могут быть использованы, в дальнейшем исследовании, для получения композиции с пониженной горючестью на основе полидициклопентадиена.

Литература

1. Брагинский О.Б. Мировая нефтехимическая промышленность. – М.: Наука, 2003. – 556 с.
2. К вопросу повышения эффективности использования побочных продуктов пиролиза / Е.М. Варшавер, Л.В. Козодой, В.М. Костюченко, Р.Ц. Долуханов // Химия и технология топлив и масел – 1974. – № 3. – С. 7–9.
3. Metathesis Polymerization. Advances in Polymer Science, Volume 176. / Edited by Michael R. Buchmeiser (University of Innsbruck). Springer: Berlin, Heidelberg, – New York. 2005. – 142 pp.
4. R. H. Grubbs, Tetrahedron - Handbook of Metathesis – 2004. - 3 Volumes (60). - С. 7117–7140.