

# ВЛИЯНИЕ ХЛОРИРОВАННОГО ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА НА ТЕРМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛИДИЦИКЛОПЕНТАДИЕНА

Та Куанг Кыонг

Научный руководитель – д.т.н., профессор В.Г. Бондалетов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, langtutimhoa32@yahoo.com

Полидициклопентадиен (ПДЦПД) применяется в многих областях науки и техники [1], но высокая горючесть затрудняет его массовое применение. Для снижения горючести необходимо добавление к полимеру антипиренов, например, галогенсодержащие органические соединения.

Хлорированный поливинилхлорид (ХПВХ) обладает самыми высокими характеристиками огнестойкости среди термопластичных полимеров и имеет самую высокую среди термопластов температуру воспламенения (482 °С) [2]. С этими свойствами ХПВХ может быть предложен как антипирен для снижения горючести композиций на основе ПДЦПД.

Понятно, что ХПВХ может изменить физико-механические свойства, термические характеристики ПДЦПД. В данной работе было рассмотрено влияние ХПВХ на термические свойства композиции, так как это является одним из важных характеристик полимерных материалов.

Методика эксперимента. Очистку мономера проводили в роторном испарителе нагреванием товарного мономера с металлическим натрием при 103 °С в течение 4 часов. Затем отгоняли низкокипящие примеси под вакуумом 50 Па при 95 °С, после чего поднимали температуру до 100 °С и отгоняли чистый дициклопентадиен. К расчетному количеству ДЦПД добавляли 0,1% Агидол-2. Затем расчетное количество ХПВХ (2,5; 5; 7,5; 10; 12,5 и 15% от массы мономера), растворенного в минимальном количестве ацетона, вносили в мономер и перемешивали с помощью роторного диспергатора ИКА T18 basic при скорости вращения 14000 об/мин. Удаление ацетона проводили при температуре 60 °С с вакуумом с помощью роторного испарителя. В полученную смесь при интенсивном переме-

шивании добавляли катализатор Шрока-Граббса [3] (соотношение 1 : 10000 от массы мономера) и заливали в металлическую форму. Температуру 180 °С реакционной массы в форме поддерживали в течение 1 час. Затем форму с композицией охлаждали до температуры 20 °С.

Далее образцы полученных композиций исследовали методом ДСК с помощью сканирующего калориметра NETZSCH DSC 200 F3 Maia (Германия) в интервале от 20 до 250 °С. Были определены температуры стеклования и теплоты полимеризации при втором подъеме температуры.

**Таблица 1.** Результаты измерений температуры стеклования и теплоты полимеризации

| Концентрация ХПВХ, % | Температура стеклования, °С | Теплота полимеризации, Дж/г |
|----------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 0                    | 119,9                       | 8,24                        |
| 2,5                  | 121,0                       | 10,04                       |
| 5,0                  | 122,8                       | 24,12                       |
| 7,5                  | 124,9                       | 33,67                       |
| 10,0                 | 128,8                       | 39,51                       |
| 12,5                 | 132,6                       | 42,12                       |
| 15,0                 | 136,5                       | 53,58                       |

Выводы. В интервале концентраций ХПВХ от 0 до 15% наблюдается монотонное повышение температуры стеклования от 119,9 °С до 136,6 °С, что указывает на повышение термической стойкости исследуемых композиций. Увеличение теплоты дополимеризации с увеличением концентрации ХПВХ показано, что ХПВХ затрудняет процесс сшивки полидициклопентадиена.

## Список литературы

1. Волостнова О.И., Мингазетдинов И.Ф. Применение новых полимерных материалов в машиностроении: материалы III Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. – Бийск: АлтГТУ, 2009. – С.22–24.
2. Квятковский Ф.С., Егоров П.Л. Использование пластиков в системах пожаротушения. [Электронный ресурс]. – [http://www.newchemistry.ru/letter.php?n\\_id=966](http://www.newchemistry.ru/letter.php?n_id=966). – ста-

тъя в интернете.

3. Патент RU2409420 C1. Рутениевый катализатор метатезисной полимеризации дивинилциклопентадиена и способ его получения /

Колесник В.Д., Аширов Р.В., Щеглова Н.М., Новикова Е.С. и др. Заявл. 21.08.2009. Опубл. 29.01.2011.

## НЕФТЕПОЛИМЕРНЫЕ СМОЛЫ КАК СТАБИЛИЗАТОР ВОДОМАСЛЯНОЙ ЭМУЛЬСИИ

М.Ю. Филиппова, В.А. Якимова, Д.В. Фисенко  
 Научный руководитель – к.х.н., доцент Л.И. Бондалетова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, Filippva09@mail.ru

На сегодняшний день является актуальной проблема дефицита углеводородного сырья, используемого не только в качестве энергоносителя, но и являющегося исходным реагентом для получения многочисленных материалов и веществ. Однако, многие химические предприятия не находят экономически эффективного применения отходов и утилизируют побочные и промежуточные продукты различными способами. Очевидно, что разработка новых веществ и материалов, которая основана на использовании побочных продуктов, является значимой задачей, решение которой должно найти широкое применение [1].

Среди синтетических заменителей продуктов природного происхождения: канифоли, растительных масел особое место занимают нефтеполимерные смолы (НПС). Основной сырьевой базой для них служат побочные продукты и отходы нефтехимических производств и прежде всего жидкие продукты пиролиза углеводородов. Для улучшения свойств НПС проводят модификацию различными химическими реагентами, например, кислород, озон, перекись водорода.

В настоящее время нефтеполимерные смолы находят широкое применение во многих отраслях промышленности: лакокрасочной, шинной и резиновой, в производстве клеев, бумаги, древесно-волоконистых плит, а также для сокращения расхода инден-кумароновых, фенол-формальдегидных и других смол [2]. Одним из направлений использования нефтеполимерных смол является применение их в составе стабильных эмульсий, необходимых в технологии полу-

чения топлив, увеличения нефтеотдачи пластов [3]. Поэтому разработка концентрированных, стабильных при хранении, деформациях и температуре до 90–100 °С высоковязких эмульсий с применением масел, включающих добавку (например, нефтеполимерную смолу) является актуальной задачей.

Целью работы является исследование окисления нефтеполимерной смолы на основе фракции  $C_{5-9}$  и применение модифицированных смол в качестве компонента водомасляных эмульсий.

Объектом исследования является нефтеполимерная смола, полученная полимеризацией непредельных соединений фракции  $C_{5-9}$ , под действием металлоорганического катализатора  $TiCl_4-Al(C_2H_5)_2Cl$  (НПС $_{C_{5-9}}$ ). Окисление смолы проводили пероксидом водорода в количестве от 1 до 9% в условиях межфазного катализа с использованием катализатора молибдата аммония и межфазного агента – тетрабутиламмоний йодистого при температуре 70–80 °С в течение 1 часа.

Приготовление водомасляных эмульсий ВМЭ осуществляли смешением масла И-20А, воды и нефтеполимерной смолы, выполняющей роль поверхностно-активного вещества. НПС вводили в виде 30%-го раствора смолы в смеси углеводородов. Стабильность эмульсии оценивали по степени расслоения (%), то есть по отношению высоты отслоившегося масла (h, см) к общей высоте столба ВМЭ (H, см).

При внесении 0,5% нефтеполимерной смолы в водомасляную эмульсию наблюдали расслоение в течение часа. Увеличение концен-

Таблица 1. Исследование стабильности ВМЭ при использовании исходной и модифицированных смол

| Степень расслоения $h/H \times 100$ , %<br>при концентрации смолы 1% | НПС $_{C_{5-9}}$ , окисленная $H_2O_2$ в количестве (%) |    |    |    |    |    |
|--|---|----|----|----|----|----|
|  | 0   | 1  | 3  | 5  | 7  | 9  |
|  | 32  | 40 | 44 | 52 | 26 | 63 |