

# Секция 8 | Химическая технология полимерных материалов

## ВЛИЯНИЕ ОРГАНОБЕНТОНИТА НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛИДИЦИКЛОПЕНТАДИЕНА

Н.А. Байкова

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

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, baikova\_natasha\_92@mail.ru

Повышенный интерес к модификации полимеров наночастицами связан с необходимостью придать им уникальные свойства. В качестве наполнителя зачастую используются наноглины. Наноразмерные частицы глинистых материалов улучшают физико-механические свойства различных видов композиционных материалов. Главной причиной использования глин для наполнения полимеров является их способность к самопроизвольному диспергированию в сочетании с модификацией поверхности некоторыми химическими веществами [1].

Целью представленной работы является исследование влияния концентрации органо-бентонита на физико-механические свойства композиционного материала на основе полидициклопентадиена.

**Методика получения образцов.** Очистку мономера от продуктов окисления проводили его нагреванием в роторном испарителе с металлическим натрием при 103 °С в течение 4 часов и дальнейшей дистилляцией в два этапа: отгонка в вакууме при 95 °С для удаления низкокипящих примесей, после чего отгоняли чистый дициклопентадиен. К расчетному количеству мономера добавляли 0,2% ингибитора окисления (Irganox 1010+Irgafos 168 в соотношении 1:1 мас.). Затем органо-бентонит перемешивали с мономером на роторном диспергаторе ИКА T18 basic. Для полимеризации использовали рутениевый катализатор Граббса при соотношении катализатор : мономер, равном 1 : 10000 мас. Форму с мономерной композицией выдерживали в течение 30 минут при температуре 80 °С, затем при 120 °С один час, далее в течение одного часа при 180 °С. Из полученных полимерных пластин

вырезали образцы для испытаний на ударную вязкость, изгиб и разрыв.

В результате получены данные, представленные на рис. 1–3, из которых можно оценить связь изменения исследованных физико-механических характеристик материала от концентрации добавленного органо-бентонита.

Ударная вязкость увеличивается с 2,5 до 5,47 кДж/м<sup>2</sup> (на 119%) при добавлении 5% наполнителя.

Модуль упругости при изгибе при добавлении 5% наноглины возрастает более, чем на 400 мПа (на 22,5%)

Также следует отметить положительное влияние наполнителя на модуль упругости при

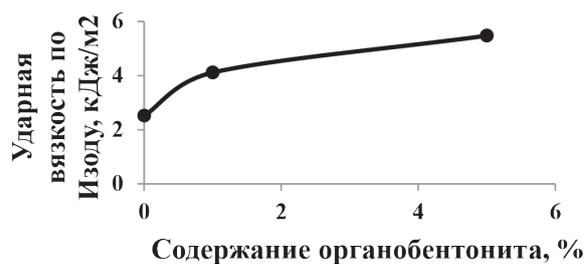


Рис. 1. Зависимость ударной вязкости композита от концентрации органо-бентонита

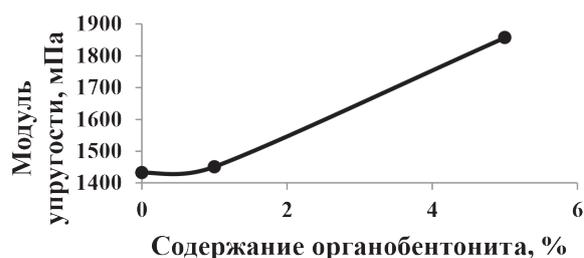


Рис. 2. Зависимость модуля упругости при изгибе композита от концентрации органо-бентонита

разрыве (от 1788 до 1946 мПа).

Из полученных результатов следует, что все физико-механические показатели нанокомпозитов в исследуемом интервале концентраций нанобентонита при заданных условиях полимеризации были улучшены. Очевидно, требуются дальнейшие исследования связи изменения других характеристик нанокомпозита с содержанием органобентонита.

### Список литературы

1. Наседкин В.В., Демиденко К.В., Боева Н.М., Белоусов П.Е., Васильев А.Л. *Органоглины. Производство и основные направления ис-*

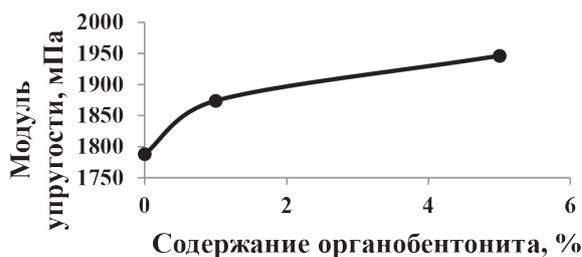


Рис. 3. Зависимость модуля упругости при разрыве композита от концентрации органобентонита

пользования // *Актуальные инновационные исследования: наука и практика, 2012.* – №3. – С.2.

## СИНТЕЗ И ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ 5-НОРБОРНЕН-2,3-ДИКАРБОКСИМИД-N-МЕТИЛАЦЕТАТА

А.Р. Бейсенбаев, Н.А. Смирнова

Научный руководитель – к.х.н., доцент А.А.Ляпков

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

Метатезисная полимеризация с раскрытием цикла (Ring Opening Metathesis Polymerization – ROMP) является распространенным методом для получения различных функциональных полимеров. Развитие данного метода полимеризации привело к тому, что были получены новые полимеры с очень интересными свойствами и применениями. Таким образом были получены полимеры с высокой температурой стеклования, полимеры, используемые в качестве мембранных материалов, полимеры, применяемые в косметических композициях для ухода за волосами, полимеры, используемые для биологической проницаемости клеток [1]. Возможность применения полученных материалов в самых различных отраслях основаны на введении в структуру полимеров определенных функциональных групп, которые могут полностью изменить физико-механические характеристики исходного полимера [2].

В настоящее время особый интерес представляют полимеры на основе норборнена, имеющие в качестве заместителей в 2,3-положениях различные функциональные группы. Определенный интерес среди мономеров приобретают производные норборнен-2,3-дикарбоновой кислоты. Наибольший интерес в этой группе мономеров представляют N-замещенные мале-

имида, содержащие различные функциональные группы в структуре, которые могут придать уникальные свойства конечному полимерному материалу [3].

Целью данной работы было синтезировать 5-норборнен-2,3-дикарбоксимид-N-метил ацетат, провести полимеризацию полученного мономера и исследовать его свойства.

Синтез мономера 5-норборнен-2,3-дикарбоксимида-N-метил ацетата проводили в соответствии с методикой, описанной в работе [4]. Реакция заключалась во взаимодействии эндикового ангидрида и гидрохлорида метилового эфира аминокислотной кислоты в присутствии триэтиламина. Конечный продукт имеет вид прозрачного масла с желтоватым оттенком. Анализ образцов выполнен методом ГХ-МС. На основании полученных масс-спектров была установлена структура полученного продукта и определено соотношение экзо- и эндо- изомеров (95 : 5).

Полимеризацию мономера 5-норборнен-2,3-дикарбоксимид-N-метилацетата проводили методом ROMP.

Используемый катализатор: (1,3-бис-(2,4,6-триметилфенил)-2-имидазолидинилден)дихлоро(o-N,N-диметиламино-метилфенилметил)рутений. Массовое соотношение