

**ПОЛИБУТАДИЕН  
ПЛАСТИФИЦИРОВАННЫЙ  
ОЛИГОМЕРОМ С РАЗЛИЧНЫМ  
СОДЕРЖАНИЕМ СТИРОЛА  
И ПОЛУЧЕННЫМ ИЗ ПОБОЧНЫХ  
ПРОДУКТОВ НЕФТЕХИМИИ**

Никулина Н.С., Никулин С.С.

*Воронежский государственный университет  
инженерных технологий, Воронеж,  
e-mail: Nikulin\_sergey48@mail.ru*

В промышленности в последние годы особое внимание уделяется разработкам малоотходных технологических процессов, позволяющих осуществлять переработку образующихся отходов и побочных продуктов с перспективой применения получаемых продуктов в том же технологическом процессе, где было отмечено их образование.

Литературные данные показывают, что ВЦГ, ЦДТ, НДТ с одной стороны являются побочными продуктами нефтехимических процессов с участием бутадиена, а с другой стороны – сами могут служить ценным исходным сырьем для органических и нефтехимических синтезов, а также для получения на их основе полимерных материалов, которые могут найти применение в производстве лакокрасочных и пропиточных материалов, в полимерных композитах различного назначения т.п. [1].

Цель данной работы – изучение влияния добавок олигомера с различным содержанием стирола на свойства полибутадиена при совмещении их на одной из стадий технологического процесса производства растворного каучука.

В исследовании использовали побочный продукт производства полибутадиена, содержащий, %: толуол – ~ 35,0; ВЦГ – ~ 47,0; ЦДТ, НДТ и других высококипящих соединений – ~ 18,0.

Синтезированные олигомеры обладают невысокой молекулярной массой и по своим показателям приближаются к маслам-мягчителям, широко используемым в производстве синтетических каучуков, в шинной и резинотехнической промышленности.

Введение в бутадиеновый каучук 1% олигомера, полученного при содержании стирола в шихте 0–50%, приводит к снижению условного напряжения при 300% удлинении ( $M_{300}$ ) вулканизатов с 7,1 до 6,5–7,0 МПа, прочности при растяжении ( $f_p$ ) с 19,7 до 17,5–18,5 МПа, росту относительного удлинения при разрыве ( $E_p$ ) с 510 до 530–570% и относительной остаточной деформации после разрыва ( $E_{ост}$ ) с 8 до 10–11%. Это объясняется частичной пластификацией по-

либутадиена данным продуктом. Кроме того, присутствие 1% полученного олигомера приводит к уменьшению вязкости по Муни каучука на 2–3 ус. ед., что аналогично введению в каучуки традиционного пластификатора – масла ПН-6к.

В свою очередь, введение такого же количества (1%) полученного олигомера с большей долей стирольных звеньев в макромолекуле (исходное содержание стирола в шихте 75–90%) сглаживает проявление пластификации. Величина  $f_p$  снижается в меньшей степени с 19,7 до 19,0–19,3 МПа. Показатель  $M_{300}$  возрастает до 7,2–7,4 против 7,1 МПа контрольного вулканизата полибутадиена без добавок. Показатели  $E_p$ ,  $E_{ост}$  вулканизатов с олигомером практически не отличаются от контрольного вулканизата полибутадиена. По-видимому, пластифицирующее влияние на бутадиеновый каучук синтезированного олигомера с высоким содержанием стирола нейтрализуется его усиливающим влиянием на вулканизаты, аналогично каучукам, наполненным высокостирольной смолой [2].

Таким образом, присутствие малых добавок (1,0%) синтезированного олигомера, полученного при содержании стирола в шихте 75–90% оказывает слабое пластифицирующее влияние на полибутадиен с незначительной потерей  $f_p$  и вязкости по Муни каучука без ухудшения показателей  $M_{300}$ ,  $E_p$ ,  $E_{ост}$  вулканизатов.

Аналогичные зависимости были получены и при исследовании влияния меньшего содержания синтезированного олигомера в полибутадиене на свойства резиновых смесей и вулканизатов. С уменьшением содержания олигомера в полибутадиене с 1,0 до 0,3% понижение показателя  $f_p$  было значительно меньше и по всем основным показателям контрольный и экспериментальный образцы отличаются незначительно.

Преимущества данного приема утилизации отходов являются следующие:

- а) снижение потерь углеводородного сырья;
- б) квалифицированное применение кубовых остатков регенерации растворителя;
- в) появление возможности регулирования вязкости по Муни полибутадиена;
- г) частичное замещение нефтяного пластификатора на олигомеры из побочных продуктов производства полибутадиена.

#### Список литературы

1. Отходы и побочные продукты нефтехимических производств – сырьё для органического синтеза / С.С. Никулин, В.С. Шейн, С.С. Злотский и др. – М.: Химия, 1989. – 240 с.
2. Шварц А.Г., Динзбург Б.Н. Совмещение каучуков с пластиками и синтетическими смолами. – М.: Химия, 1972. – 224 с.