ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Химия нефти и газа»**

Томск

Издательский Дом ТГУ

2018

DOI: 10.17223/9785946217408/454

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ПОЛИОЛЕФИНОВ НА ПЛАСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И СТРУКТУРУ БИТУМ-ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Охотникова Е.С., Фролов И.Н., Фирсин А.А., Тимиргалиева А.Х.

Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова – обособленное структурное подразделение ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр РАН», Казань, Россия

Битум-полимерные композиции (БПК) используются в дорожном строительстве, при производстве кровельных и гидроизоляционных материалов. Недостаточный во многих случаях диапазон работоспособности битумов, а также разные условия их эксплуатации обуславливают необходимость разработки материалов с заданными пластическими свойствами. Одним из способов расширения интервала пластичности битумных материалов является их модификация полимерными добавками, в частности полиолефинами. В данной работе изменение пластических свойств битумов марок БНК 40/180 (битумы 1 и 2) и БНД 90/130 (битум 3) проводилось посредством введения в их состав вторичного полиэтилена в концентрационном интервале от 1 до 13% масс. Для характеристики пластических свойств определены такие показатели, как температуры размягчения и хрупкости, пенетрация. Битумы существенно различаются по компонентному составу. Битум 1 значительно выделяется по высокому содержанию легких парафино-нафтовых углеводородов, битум 3 – твердых парафинов, а битум 2 – по низкому содержанию асфальтенов.

Выбранный для приготовления БПК полимер имеет на кривых теплового потока ДСК два широких эндотермических эффекта. Температура начала плавления кристаллитов равна 92 °С. Преобладают кристаллиты с температурой плавления 127,5 °С, в значительных количествах присутствуют кристаллиты с температурой плавления 115 °С. БПК приготовлены перемешиванием расплава битума и полимера на диспергирующем устройстве при температуре 180 °С и скорости вращения 420 об/мин в течение 3 часов. Добавление в битум полиэтилена приводит к существенному увеличению температуры размягчения и снижению пенетрации. Изменение температуры хрупкости для битумов различного химического состава отличается. Для битума 1 введение полиэтилена приводит к увеличению значений температуры хрупкости, а в битумах 2 и 3 температура хрупкости в зависимости от концентрации либо снижается, либо практически не изменяется. В любом случае введение в битум полиэтилена позволяет увеличить его интервал пластичности, при концентрациях полиэтилена выше 3% масс. увеличение интервала пластичности происходит, главным образом, за счёт увеличения температуры размягчения (более чем в 1,5 раза).

Структура БПК оценивалась методом флуоресцентной микроскопии. Метод флуоресцентной микроскопии позволяет визуально оценить распределение и рассчитать долю полимер-обогащенной фазы (ПОФ). Для всех БПК доля ПОФ в среднем в 13 раз превышает количество введенного полиэтилена. Это обусловлено набуханием полиэтилена в легких компонентах битума. Максимальная степень набухания полимера (увеличения объема в 15 – 32 раза) характерна для БПК с содержанием полиэтилена до 4% масс. При этом при содержании полиэтилена выше 3 % масс. для всех БПК содержание ПОФ выше 50% масс., что свидетельствует об инверсии фаз в БПК, а именно, полимер-обогащенная фаза становится непрерывной. Для битума 1 при увеличении концентрации введенного полиэтилена выше 7 % масс. доля ПОФ практически не изменяется и составляет 85 – 90 %. Следует отметить, что в концентрационном интервале введенного полиэтилена 3 – 4 % масс. температура хрупкости БПК минимальна.

Таким образом, показано, что введение в битум полиэтилена в количестве 3 -4 % масс. позволяет значительно увеличить интервал пластичности битумных материалов (температура размягчения увеличивается примерно в 2 раза, температура хрупкости снижается на 2 – 9 °С).

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №17-73-10011).