

ПОЛУЧЕНИЕ БИТУМА ИЗ УГЛЯ ШУБАРКОЛЬСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

© **Каирбеков Жаксынтай Каирбекович**^{1,2}, докт. хим. наук, проф. (zh_kairbekov@gmail.com)
Смагулова Назым Тлеутаевна^{1,2}, канд. хим. наук, проф. (nazym2011@inbox.ru)
Абик Нариман Аскарбекулы¹, магистр (nariman.abik@gmail.com)

¹ РГП «Казахский национальный университет имени аль-Фараби»,
Алматы, 050040. Республика Казахстан

² ДГП «НИИ Новых химических технологий и материалов»,
Алматы, 050012. Республика Казахстан

Впервые путем модификации органической части гидрогенизата угля элементарной серой получен вязкий дорожный нефтяной битум, соответствующий по своим физико-механическим показателям битуму марки БНД 60/90, физико-механические показатели которого соответствуют требованиям стандарта. Этот битум может быть использован в качестве покрытия для дорог, эксплуатируемых при среднемесячной температуре от -10 до -20 °С. Уменьшение содержания моно-, бициклических и конденсированных ароматических углеводородов, повышение количественного состава асфальтенов и смол в вязком дорожном нефтяном битуме БНД 60/90 при добавлении серы можно объяснить взаимодействием серы с ароматическими соединениями.

Ключевые слова: уголь; битум; модификатор; гидрогенизат; элементарная сера.

В последние годы в нефтеперерабатывающей промышленности растет спрос на серно-битумные материалы в связи с необходимостью традиционного использования соединений с высоким содержанием серы. Если масса серы в окисленных дорожных битумах составляет 20 % (мас.), то сера в таких количествах растворяется при температуре $120-150$ °С [1]. Растворенная сера в углеводородных компонентах битума является пластификатором, наполнителем и дополнительным реагентом. Структура битума, модифицированного серой, зависит от количества серы, полученной для приготовления композиции, температуры приготовления серно-битумной смеси. Это связано с тем, что в случае добавления до 20 % серы к битуму тип реакции в смеси зависит от конечной температуры нагрева смеси.

В зависимости от соотношения битума и смеси, полученной для ее приготовления, продолжительности нагрева смеси и конечной температуры протекает реакция проникновения серы в молекулу битума и реакция дегидрирования с выделением сероводорода. Когда смесь нагревается до 140 °С, молекулы элементарной серы образуют полисульфиды, в которых растворена непрореагировавшая элементарная сера. Система непрореагировавших полисульфидов, растворимых в элементарной сере, таких как асфальтены, образует каркас решетки, в котором система полисуль-

фидов, растворимых в элементарной сере, действует как структурный агент, такой как асфальтены.

Асфальтены, парафины, дисперсная фаза серы, смолы и углеводороды диспергированы в этом каркасе решетки. Если смесь серы и битума нагреть до температуры выше 140 °С, структура линейных полисульфидов может быть преобразована в стабильные сульфиды тиофенового типа за счет реакции дегидрирования насыщенных компонентов битума. При повышении температуры высокореактивные асфальтены и смолы, а также нафтеновые ароматические соединения вступают в реакцию с серой с образованием связей С-S. Также известно, что при температуре 240 °С сера реагирует с нафтеново-ароматическими соединениями с образованием асфальтенов [2-6]. Следовательно, использование элементарной серы в качестве дополнительного реагента и наполнителя значительно влияет на эксплуатационные характеристики дорожного битума.

В работе определены физико-механические свойства и групповой состав битума, полученного из шубаркольского угля, и выявлено суммарное содержание основных компонентов (асфальтенов, смол, углеводородов).

В качестве исходного сырья использовали смесь угля Шубаркольского месторождения и остатка дистилляции с $T_{кип} > 320$ °С нефти ме-