

ТЕРМОДИНАМИКА СТРУКТУРНЫХ И ФАЗОВЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ В БИТУМАХ И ИХ РЕГУЛИРОВАНИЕ ВВЕДЕНИЕМ ПЛАСТИФИКАТОРОВ

Тыртышов Ю.П., Дорошев В.Ф., Стоян И.А.

Битумы представляют дисперсную систему, которая в зависимости от температуры может находиться в различных структурных состояниях.

Применение классической термодинамической теории к структурным или фазовым превращениям в многокомпонентных системах, к которым относятся и битумы, сопряжено с рядом трудностей. Например, само понятие “фаза” в этих случаях приобретает несколько иной смысл, поскольку она состоит из различных неоднородных химических веществ. Под гомогенностью фазы в этом случае понимают отсутствие в ней поверхностей раздела, отделяющих друг от друга части системы, различающиеся по свойствам. Особые затруднения возникают при использовании термодинамического понятия “фаза” и, соответственно, термодинамических представлений о ее превращениях в отношении растворов высокомолекулярных соединений нефти и битумов, обладающих развитыми элементами надмолекулярных структур с различной степенью равновесия, определяющейся не только условиями, в которых она находится, но и способом приведения системы к данным условиям. Наблюдаемые фазовые переходы в таких системах часто представляют собой наложение превращений их отдельных элементов. Поэтому точное значение параметров, при которых происходят фазовые превращения, например, в битумах, заменяются некоторыми интервалами.

Результаты экспериментальных исследований позволили установить, что в битумах при температурах ниже перехода их структур из состояния истинного раствора в дисперсный T_n возникает множество структурных и фазовых переходов с участием соответствующих многочисленных составляющих компонентов, различающихся по химическому составу и интенсивности межмолекулярного взаимодействия. Эти переходы структуры битумов закан-

Цит. по изд.: Материалы VI региональной научно-технической конференции “Вузовская наука – Северо-Кавказскому региону”. Ставрополь: СевКавГТУ, 2002.

© Северо-Кавказский государственный технический университет, 2003 (<http://www.ncstu.ru>)

чиваются при температуре стеклования T_c парафино-нафтеновых углеводородов битумов. Интервал между температурами перехода структуры битумов дорожных марок из истинного раствора в дисперсный T_n до температуры стеклования T_c составляет от 108 до 255⁰С. В интервале температур от T_n до T_c структуру битумов можно представить как пересыщенный за счет переохлаждения лабильный раствор, включающий частично выделившуюся новую стеклообразную фазу, состоящую из ассоциатов асфальтенов и смол, успевших образоваться из раствора при заданной скорости охлаждения, и пересыщенную неравновесную дисперсионную среду, в которой из-за высокой вязкости часть молекул асфальтенов и смол не успела выделиться в отдельную фазу. Переход неравновесного пересыщенного раствора дисперсионной среды в насыщенный равновесный раствор обуславливает лабильность структуры битума в целом. Введение пластификаторов – маловязких остаточных нефтепродуктов в битумы позволяет регулировать в требуемом направлении структуру и структурные переходы битумов, что особенно эффективно в постаревших битумах.