

## МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ ВЫСОКОВЯЗКОЙ ОБВОДНЕННОЙ НЕФТИ

Листарова С.В., Егорова Е.В., Ширяева А.А., Гребенников Н.С., Тадеева З.П.

*Российский технологический университет,  
г. Москва, Проспект Вернадского, д.78, 119454, listarova95@mail.ru*

В настоящее время в условиях истощения традиционных энергетических ресурсов все большее значение в мировой экономике приобретает необходимость вовлечения в хозяйственный оборот нетрадиционного углеводородного сырья, в первую очередь тяжелых нефтей и природных битумов. Особенно это актуально сейчас для России, где месторождения легкой нефти выработаны более чем наполовину, а практически весь прирост запасов происходит за счет высоковязкой нефти [1]. При добыче такого сырья чаще всего используются методы паротеплового воздействия, из-за чего нефть с водой образует водонефтяную эмульсию, почти неподвергающуюся обезвоживанию традиционными методами. Поэтому основной целью данного исследования является разработка методов термokatалитической переработки нефти без предварительного обезвоживания. Для этого проводилось сравнение эффективности гетерогенных каталитических систем в процессе крекинга. Критерием эффективности катализаторов являлось изменение средней молекулярной массы и плотности жидких продуктов крекинга. В качестве катализаторов были использованы промышленные оксидные каталитические системы:  $\text{Co, Mo/Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Ni, Co/Al}_2\text{O}_3$ , а также углеродные нанотрубки, содержащие кобальт, никель или железо. Исследования проводили на лабораторной установке проточного типа в заранее выявленном оптимальном температурном диапазоне  $450\text{ }^\circ\text{C} - 500\text{ }^\circ\text{C}$ . В ходе проведения исследований было принято решение об изменении режима процесса крекинга на периодический. Это позволяет интенсифицировать процесс, избегая при этом нежелательного переразложения светлых продуктов за счет их своевременной эвакуации из зоны реакции, а также регулировать фракционный состав отгона. В ходе исследований было установлено, что помимо жидких продуктов образуются и газы, обладающие высокой теплотворной способностью в зависимости от каталитической системы, варьирующей от 20 до 50 МДж/м<sup>3</sup>. Установлено, что наличие в составе каталитической системы кобальта приводит к получению газа, обогащенного метаном. В присутствии никеля преимущественно образуются водород и предельные углеводороды  $\text{C}_2\text{-C}_3$ . Наличие в катализаторе железа способствует повышению выхода олефинов. В присутствии  $\text{Co-Mo}$  катализатора выход жидких продуктов (катализата) максимальный. Плотность катализата составила  $0,7084\text{ г/см}^3$  (при  $20^\circ\text{C}$ ), молекулярная масса - 367, что существенно ниже чем у исходной эмульсии, обладающей плотностью  $029\text{ кг/м}^3$  ( $36^\circ\text{C}$ ) и молекулярной массой равной 847. При разгонке продуктов крекинга выход фракции, выкипающей до  $300\text{ }^\circ\text{C}$  достигает 30 % об., средняя молекулярная масса этой фракции - 199.

Таким образом установлена возможность переработки высоковязкой обводненной нефти, процессом каталитического крекинга без предварительного обезвоживания. Изменяя условия проведения процесса можно варьировать соотношение и состав получаемых продуктов в зависимости от потребности рынка. Образующиеся газообразные продукты обладают высокой теплотой сгорания и способны полностью обеспечить энергией процесс переработки или направляться на стадию получения пара и / или электроэнергии.

### Литература

1. Данилова Е. Тяжелые нефти России // The Chemical Journal. 2008. № 12. С. 34 – 37.