

Агабеков В.Е, Кадиев Х.М., Хаджиев С.Н.

(Институт химии новых материалов НАН Беларуси;
Институт нефтехимического синтеза РАН им. А.В.Топчиева)

КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ТЯЖЕЛЫХ НЕФТЯНЫХ ОСТАТКОВ (ГУДРОН) С АЛЬТЕРНАТИВНЫМ (БУРЫЙ УГОЛЬ) И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМ (ДРЕВЕСНЫМ) СЫРЬЕМ

Комплексная комбинированная переработка тяжелых нефтяных остатков, альтернативного и возобновляемого сырья – наиболее прогрессивный путь их совместного использования. Она предполагает осуществление направленных превращений смеси гудрона с древесными опилками, бурый углем и др., которые регулируются комплексной каталитической системой (нанокатализаторы) с получением «облагороженной легкой нефти», которая становится пригодной для переработки на существующих НПЗ по уже сложившимся традиционным технологиям, а также продуктов для нефтехимического и тонкого органического синтеза.

Предлагаемая новейшая технология гидроконверсии биомассы или угля в смеси с тяжелыми нефтяными остатками позволяет одновременно:

1) углубить переработку нефти, конвертируя низколиквидные тяжелые нефтяные остатки в высокомаржинальные дистиллятные нефтепродукты;

2) расширить сырьевые ресурсы для производства продуктов нефтепереработки и органического синтеза путем вовлечения в переработку древесной биомассы и ископаемых бурых углей;

3) решить экологические задачи по утилизации тяжелых нефтяных остатков и древесных отходов.

В основу проекта заложены принципы разработанной академиком Хаджиевым С.Н. в ИНХС РАН им А.В.Топчиева технологии гидрогенизационной переработки тяжелого органического (углеродсодержащего) сырья (тяжелая нефть, гудрон, мазут и др.) с применением наноразмерных катализаторов, получаемых из прекурсоров в реакционной среде. Технология гидроконверсии гудрона с применением наноразмерных катализаторов отработана на пилотных установках производительностью от 0,5 до 2 кг/час. В настоящее время в статусе **Национального проекта России** в Татарстане (Нижнекамск, Татнефть, АО «Танеко») строится опытно-промышленная установка (базовый проект Chevron Summus Global – ИНХС РАН им А.В.Топчиева; проектирование ОАО «ВНИПИНЕФТЬ») производительностью 50 тыс. тонн/год. Пуск установки был запланирован на декабрь 2017 года.

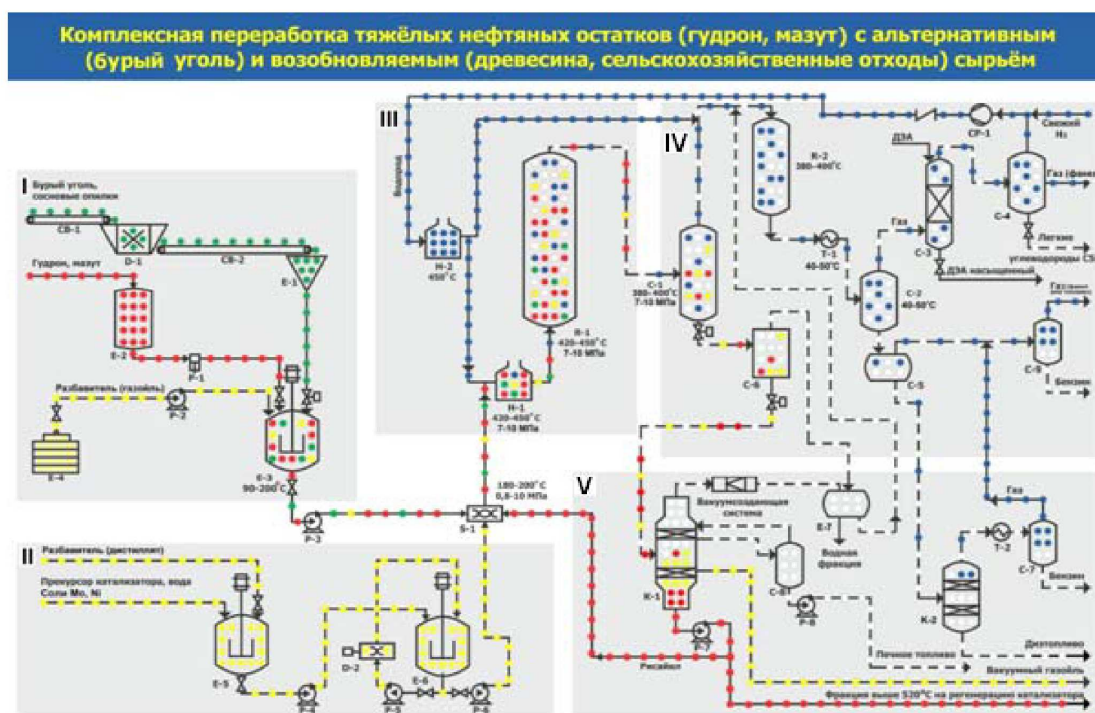
В ИНХС РАН и ИХНМ НАН Беларуси проводятся исследования по комплексной (совместной) переработке тяжелых нефтяных остатков

(гудрон) с альтернативным (бурый уголь) и возобновляемым (древесным) сырьем с применением новых технологий базирующихся на высокоэффективных пиролитических, термических и каталитических процессах.

Отличительными особенностями данного процесса являются:

- гидроконверсия проводится в одну стадию в жидкой углеводородной среде (предпочтительно, низколиквидных остатков переработки нефти), в которой происходит «набухание и частичное растворение» биомассы или угля, кроме того обеспечивается эффективная гомогенизация компонентов сырьевой смеси и катализатора, что практически невозможно при переработке отдельно угля или биомассы;
- использование чрезвычайно высокой концентрации активных центров наноразмерного катализатора в реакционной среде;
- удаление основного количества кислорода из вещества биомассы в виде CO, CO₂ и H₂O происходит на стадии нагрева сырья, при температурах ниже температуры гидрирования (<300°C);
- получение в одну стадию широкого спектра продуктов более высокого качества;
- гудроны содержат компоненты, способствующие формированию стабильной суспензии наноразмерных частиц катализатора в сырьевой смеси.

Процесс осуществляется по следующей схеме, включающей в себя блок подготовки сырья I, блок подготовки катализатора II, блок гидроконверсии III и блоки разделения и очистки продуктов IV-V:



Биомасса или ископаемый бурый уголь в блоке подготовки сырья I измельчается до микронных размеров и смешивается с гудроном с образованием транспортабельного жидкого продукта, к которому добавляется катализатор, приготовленный в блоке II, и полученная смесь поступает в блок гидроконверсии III. Процесс позволяет в одну стадию конвертировать биомассу в смеси с тяжелым нефтяным остатком в синтетическую нефть, пригодную для нефтепереработки традиционными методами с получением товарных продуктов. В зависимости от цели процесса, управляя средой обработки и типом катализатора, на выходе получают легкие и средние дистиллятные углеводородные фракции, используемые для производства топлив. В результате гидроконверсии получают выход дистиллятных фракций 30–35% на биомассу, содержащих не более 2% кислорода.

Широкая фракция углеводородов (синтетическая нефть), получаемая в результате гидроконверсии возобновляемого сырья, может быть транспортирована по существующей сети нефтепроводов и использована в качестве углеводородного сырья на существующих НПЗ (блоки IV-V) для получения широкого ассортимента продукции (топлива, исходное сырье для тонкого и органического синтеза и др.).

Таким образом, прорывное развитие и реализация новейших технологий глубокой и комплексной переработки углеводородного сырья (в первую очередь высоковязких тяжелых нефтяных остатков, угля) и биомассы (в перспективе водоросли) позволит:

- увеличить глубину переработки нефти до 92–95%;
- уменьшить расход сырой нефти на 20–30%;
- дополнительно получить 10–15% «светлых» углеводородных фракций и продукты для нефтехимического синтеза за счёт использования возобновляемого и альтернативного сырья.

Внедрение новых технологий изменит эффективность отечественных заводов нефтепереработки и повысит конкурентоспособность экспортируемой продукции на мировом рынке.