

Низкая глубина переработки углеводородного сырья - проблема нефтеперерабатывающей промышленности России

© 2011 Г.М. Ибрагимова

Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета

E-mail: gulnara108@yandex.ru

В статье отражена проблема качества переработки углеводородного сырья на предприятиях России. Показана динамика и прогноз глубины переработки углеводородного сырья за тридцать пять лет. Приведены примеры российского опыта по изготовлению нефтеперерабатывающего оборудования мирового уровня.

Ключевые слова: глубина переработки, мощность предприятия, нефтяная промышленность.

Серьезной проблемой нефтеперерабатывающей промышленности России остается низкая глубина переработки нефти, слабая загрузка производственных мощностей и значительный износ основных производственных фондов предприятий нефтепереработки. Помимо перечисленных, к проблемам нефтеперерабатывающей промышленности следует также отнести недостаточно высокое качество основных видов нефтепродуктов, отставание в уровне эффективности катализаторов ведущих каталитических процессов (гидроочистки, каталитического риформинга, каталитического крекинга, гидрокрекинга, изомеризации дистиллятов), неоптимальное размещение НПЗ по территории России. В сравнении с нефтеперерабатывающими предприятиями развитых стран глубина переработки нефти в России составляет 69-71 %, тогда как в развитых странах - 85-95 % (например, в США, Японии и Китае), причем Россия имеет крупнейшие в мире масштабы нефтепереработки. Вследствие этого российские НПЗ ограничены возможностью выработки моторных топлив, в то время как производство топочного мазута составляет около 30 % от объема перерабатываемой нефти. Представим динамику показателей глубины нефтепереработки и производственной мощности НПЗ (см. таблицу).

ботки нефти за период 1980-2005 гг. на 14,6 % обусловлено вводом в эксплуатацию новых крупных установок каталитического крекинга (системы КТ-1 и Г-43-107), освоением термических процессов, а также использованием ресурсов мазута для получения продукции повышенного платежеспособного спроса (вакуумный газойль, битум, технологическое топливо, утяжеленное судовое топливо) без применения деструктивных процессов нефтепереработки. Прогнозируется рост показателя глубины нефтепереработки до 2015 г. с темпом 1,1-6,2 % за счет разработки новых установок по глубокой переработке нефти с использованием нанотехнологий.

Если посмотреть на такой показатель, как производственные мощности НПЗ, то сегодня при суммарной мощности НПЗ в РФ 271 млн. т/г. перерабатывается лишь 207 млн. т/г., т.е. всего лишь 70 % составляет загрузка мощностей НПЗ. Тем не менее ожидалось, что в 2010 г. мощности НПЗ вырастут на 10 млн. т до 283 млн. т против 273 млн. т. В 2011 г., согласно прогнозам, мощности НПЗ будут доведены до 287 млн. т, в 2012 г. - 298 млн. т, а в 2015 г. - 318 млн. т, соответственно.

Дополнительное увеличение производственных мощностей в 2011 г. планируется получить за счет модернизации работающих НПЗ и ввода

Динамика показателей нефтепереработки за 1980-2015 гг.

Показатели	1980	1998	2005	2009	2010	2011	2012	2015
						Прогноз		
Глубина переработки, %	56,7	64	71,3	72,1	74,1	75,2	76,8	83
Мощности переработки НПЗ, млн. т/г.			207	273	283	287	298	318

Из данных таблицы видно, что реально за исследуемый период положительные сдвиги в нефтепереработке имеются. Глубина нефтепереработки увеличилась в 2010 г. в сравнении с 1980 г. на 17,4 %. Увеличение глубины перера-

в действие Нижнекамского НПЗ. В 2012 г. ожидается прирост мощностей за счет модернизации и ввода нового технологического комплекса на Туапсинском НПЗ, в 2013-2015 гг. прирост будет получен в результате модернизации и ввода

Приморского НПЗ. Такие показатели планируются достичь за счет мер по стимулированию увеличения глубины переработки.

Таким образом, согласно документу “Основные положения Энергетической стратегии России на период до 2020 года”, до 2020 г. глубина переработки составит 82–85 % за счет модернизации действующих НПЗ.

Модернизация НПЗ имеет цель – выпуск продукции по технологиям основных процессов, обеспечивающих переход на Евро-4 к 2013 г. и Евро-5 к 2015 г., что может быть осуществлено при реконструкции действующих и строительстве новых НПЗ. В России имеются инжиниринговые компании, способные выполнить данную работу, к их числу следует отнести ОАО “ВНИПИнефть”, ООО “Ленгипронефтехим”, ЗАО “Нефтехимпроект”.

Примерами предприятий, имеющих российский опыт по изготовлению нефтеперерабатывающего оборудования мирового уровня, в том числе реакторов и ректификационного оборудования, являются “Ижорские заводы”, “Атоммаш”, “Волгоградский завод им. Петрова”, “Бугульминский мехзавод” с СП с французской компанией “Хамон”, завод “Альфа Лаваль” в г. Королев, завод “Зульцер” в г. Серпухове. Опыт реализации крупных проектов имеют строительные компании “Глобалстрой-инжиниринг”, “Старстрой”, “Стройтрансгаз”, “Камаглавстрой”, “Промфинстрой”, “Коксохиммонтаж”, “Трест-7”.

В настоящее время государство в целях защиты окружающей среды проводит ряд мероприятий. Одним из наиболее ярких стало изменение ставок акцизов на нефть. Если раньше ставка акциза на автомобильный бензин увеличивалась по мере увеличения октанового числа, то с 2011 г. установлены ставки, которые снижаются по мере увеличения октанового числа. Таким образом, государство стимулирует производителей автомобильного бензина производить более дорогой, но зато более качественный бензин.

Одним из путей решения проблем производства российских моторных масел для автомобилей, потребляющих топлива классов Евро-4 и Евро-5, является реконструкция существующей установки гидроочистки дизельного топлива с получением Евро-5 на давлении 40 атм.

Строительство новых установок гидроочистки бензина каталитического крекинга, изомеризации легкой нефти, производства водорода позволит перейти на выпуск моторных топлив Евро-4 в полном объеме с частичным производством топлив Евро-5. В дальнейшем строительство новых установок каталитического риформинга и гидроочистки дизельного топлива позволит полностью перейти на выпуск топлива Евро-5.

Приведем примеры предприятий нефтеперерабатывающей отрасли, на которых проводится модернизация производства.

В ОАО “Московский НПЗ” осуществляется реконструкция установки гидроочистки дизельного топлива аналогично МНПЗ с минимальными затратами на давление 40 атм.

В ОАО “Рязанская НПК” – реконструкция установки каталитического риформинга по схеме “Хайбрид”, посредством строительства установок тотальной изомеризации легкой нефти, производства водорода, строительства установки каталитического риформинга на стационарном слое катализатора с получением бензинов с октановым числом 99, строительства установки гидроочистки дизельного топлива.

В ОАО “Ангарская НХК” организовано производство национальных масел. Для эксплуатации автомобилей, использующих топлива Евро-4 и Евро-5, необходимы масла группы II+ и III.

В ОАО “ТАНЕКО” ведется строительство установок гидроочистки и гидроизомеризации смеси дизельных топлив первичного и вторичного происхождения мощностью 4 млн. т/г., и производство 100 тыс. т/г. базовых масел группы III на основе гидроизомеризации остатка гидрокрекинга.

В ОАО “Новокуйбышевский завод масел” организовано производство масел группы II+ мощностью 200 тыс. т/г. гидрооблагораживанием рафинатов.

В ОАО “Газпромнефть” реконструкция существующих маслблоков с переходом на группу III.

Освоение систем каталитического крекинга, процесса легкого гидрокрекинга вакуумного дистиллята установок гидроочистки дизельного топлива и авиакеросина, реконструкция установок каталитического крекинга и термического крекинга под процесс висбрекинга, реконструкция установок каталитического риформинга, перевод установки каталитического риформинга на процесс изомеризации легких бензиновых фракций осуществляются на Рязанском НПЗ. Освоение установки каталитической депарафинизации дизельных дистиллятов на Сургутском заводе, стабилизации конденсата и установки гидроочистки дизельного дистиллята с депарафинизацией и депарафинизацией сырья – на ряде других производств.

Следует отметить, что без освоения новых деструктивных процессов переработки нефти, прежде всего каталитического крекинга и гидрокрекинга, проблема углубления переработки нефти не может быть решена. Значительную помощь здесь может оказать реконструкция действующих мощностей каталитического крекинга, в том числе дооснащение старых систем крекинга блоками предварительной гидроочистки сырья.

Рациональную схему переработки нефтяных остатков следует выбирать исходя из экономической целесообразности: либо сооружение установок термической переработки остатков с последующей гидроочисткой полученных топливных дистиллятов, либо прямое гидрогенизационное облагораживание остатков.

Более дешевым оказывается сооружение установок термической переработки остатков с последующей гидроочисткой полученных топливных дистиллятов, однако и прямое гидрогенизационное облагораживание остатков обеспечивает непосредственное производство моторных топлив самого высокого качества, в том числе соответствующих перспективным экологическим требованиям. Это особенно важно, так как низкое качество нефтепродуктов снижает их конкурентоспособность на мировом рынке, особенно по экологическим характеристикам.

Во всех случаях экономически целесообразно сооружение новых установок каталитического крекинга.

Однако быстрый рост требований к экологическим свойствам топлив не всегда сочетается с необходимостью глубокой переработки нефтяных остатков, так как в процессе переработки остатков нередко получают продукты низкого качества, требующие облагораживания.

Общей тенденцией нефтяной отрасли является уменьшение запасов легкой нефти, практически весь прирост запасов происходит за счет тяжелой вязкой сернистой нефти. Потенциал качественного сырья реализован почти на 80 %, сохраняя лишь перспективы небольших открытий. Преобладают запасы тяжелой нефти в России, Казахстане, Китае, Венесуэле, Мексике, Канаде, США и во многих других странах различных континентов. В настоящее время наиболее широко распространены каталитические процессы углубленной переработки углеводородного сырья, однако даже они не могут предложить достаточно привлекательный технико-экономический баланс для многих нефтепереработчиков при переработке самых тяжелых видов сырья.

Более того, с помощью известных и широко применяемых каталитических технологий невозможно в принципе решить задачу 100 %-ной глубины переработки (считается по выходу легких целевых продуктов с температурой конца кипения 350-360° С), так как тяжелые нефтяные остатки будут очень быстро приводить к отравлению и коксованию активной поверхности любого катализатора. Из-за высокого содержания в сырье металлов, асфальтенов наряду с сернистыми, азотистыми соединениями и другими вредными примесями и компонентами происходит быстрая дезактивация катализаторов, закрываются поры, поверхность катализатора покрывается смолистыми и коксовыми отложениями. Все это существенно снижает селек-

тивность и эффективность классического каталитического процесса. Необходимость постоянного изготовления и обновления катализаторов, оперативная их смена и утилизация требуют дополнительных капитальных и эксплуатационных затрат и повышают себестоимость процесса переработки и получаемой продукции. Поэтому глубокая переработка нефти и нефтяных остатков, вовлечение в традиционную переработку газообразных и особенно твердых углеводородов являются основной задачей ближайшего времени. Для решения вопроса глубокой переработки, рационального и экономного использования любого углеводородного сырья необходимо не просто улучшать известные углубляющие процессы (термический и каталитический крекинг), а изменить отношение к существующим технологиям нефтепереработки. Следует разработать новый подход или новое направление глубокой переработки углеводородного сырья, которое позволит осуществить безостаточную, практически 100 %-ную конверсию любого углеводородного сырья (жидкого, твердого, газообразного) в целевые легкие углеводороды.

Внедрение новых технологий дает возможность получать дополнительную прибыль и экономить сотни и тысячи миллионов тонн сырья ежегодно при полном удовлетворении рынка качественными горюче-смазочными материалами в полном объеме. Другими словами, внедрение таких технологий эквивалентно увеличению мировых запасов углеводородов в несколько раз без затрат на их разведку и добычу при существенном снижении стоимости готовой продукции переработки.

Разработка, возможно, в кооперации с ведущими мировыми нефтяными компаниями промышленных установок нового типа и модернизация всей нефтеперерабатывающей промышленности позволит увеличить занятость трудоспособного населения, оживит экономику, приведет к стабилизации мировой энергетической системы.

Российские нефтяные компании обладают достаточными ресурсами для перехода на выпуск топлив Евро-4 и Евро-5, что подтверждается примером отдельных НПЗ.

1. *Болдырева Т.Р.* Большие проблемы “малой” нефти // ЭКО. 2010. □ 9. С.17-30.

2. *Петров О.В.* Стратегические направления инновационного использования минерально-сырьевого потенциала недр России // Минеральные ресурсы России: экономика и управление. 2010. □ 3. С. 37-41.

3. *Поспелов И.* Моделирование российской экономики в условиях кризиса // Вопр. экономики. 2009. □ 11. С. 50-75.

4. *Суханов А.А., Петрова Ю.Э.* Металлоносный потенциал нефтей России и возможности его реализации // Минеральные ресурсы России: экономика и управление. 2010. □ 5. С. 8-13.

Поступила в редакцию 03.02.2011 г.