

А. Н. Шакун, М. Л. Федорова, Е. В. Демидова, Т. В. Карпенко

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ИЗОМЕРИЗАЦИИ ЛЕГКИХ БЕНЗИНОВЫХ ФРАКЦИЙ «ИЗОМАЛК-2»

С каждым годом Россия и страны СНГ становятся ближе к производству экологически чистого топлива, соответствующего стандартам Евро-4, -5. Хотя на многих российских НПЗ топливо по стандартам Евро-4 и Евро-5 уже производится, 7 сентября правительство РФ внесло поправки в Технический регламент, в соответствии с которыми выпуск в российский оборот бензина, соответствующего Евро-2, будет допускаться до конца 2012, Евро-3 — до конца 2014 года, а Евро-4 — до конца 2015. Таким образом, нефтеперерабатывающие заводы России и СНГ получили дополнительное время для модернизации своих производств, как неотъемлемой части перехода на новые топливные стандарты.

Модернизация нефтеперерабатывающих заводов на современном этапе, прежде всего, нуждается во включении в схему переработки установок изомеризации. Получаемый продукт — изомеризат, позволяет решить актуальные задачи, стоящие перед заводами:

- снизить содержание ароматических углеводородов, бензола и серы;
- выровнять фракционный состав бензинов по октановому числу;

- повысить октановый фонд и обеспечить производство высокооктановых автомобильных бензинов по евростандартам.

В мировой нефтепереработке существует три типа технологий изомеризации, основанные на различных каталитических системах — цеолитных (Pt/цеолит), хлорированных (Pt/Al₂O₃-Cl) и оксидных (Pt/ZrO₂-SO₄), но в последнее десятилетие актуальны только последние две. Это обусловлено возможностью получения изомеризата с высоким октановым числом 88-92 пункта по исследовательскому методу только с помощью низкотемпературной изомеризации. Интрига XXI века заключается в ответе на вопрос: возможно ли на оксидных катализаторах достичь такого значения октанового числа, которое ранее было возможно только на хлорированных катализаторах? Этот интерес обусловлен существенными преимуществами технологии на оксидных катализаторах. Для технологии «Изомалк-2» они сводятся к следующему:

- не требуется подача каких-либо хлорсодержащих реагентов, соответственно отсутствует секция щелочной очистки сухого газа;

- не требуется глубокая осушка сырья, поэтому в схеме отсутствует блок осушки сырья на молекулярных ситах;
- не требуется глубокая очистка сырья от серы и азота, поэтому блок адсорбционной доочистки гидрогенизата от микропримесей серы и азота отсутствует;
- катализатор устойчив к проскокам серы, азота и воды, технологические нарушения не приводят к безвозвратной потере активности;
- показатели в начале и в конце регенерационного пробега одинаковы;
- катализатор выдерживает несколько регенераций без потери активности;
- потребление водорода на процесс благодаря высокой селективности и циркуляции ВСГ минимально: 0,20-0,35 % масс. на сырье;
- катализатор стоек к колебаниям объемной скорости подачи сырья: 0,2–4,0 ч⁻¹.

Сравнительные показатели технологии «Изомалк-2» и технологии на базе хлорированных катализаторов изомеризации представлены в таблице 1.

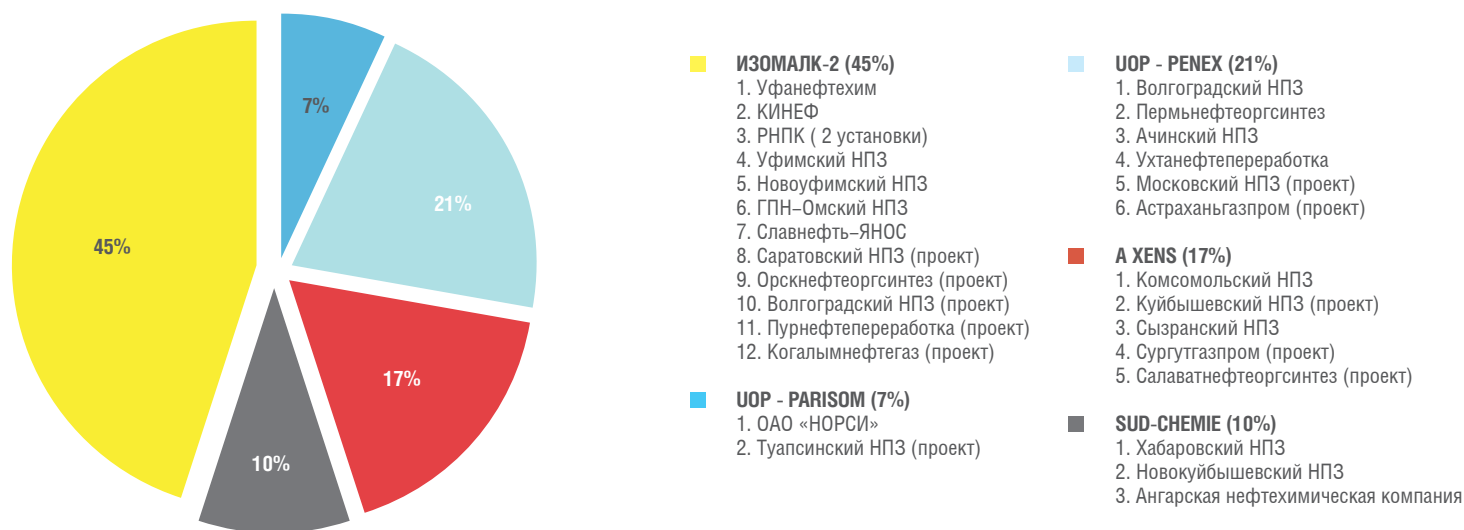


Фото слева: установка «Изомалк-2» в ОАО «Славнефть-Ярославнефтеоргсинтез»

Фото внизу: установка «Изомалк-2» в ОАО «Газпромнефть-Омский НПЗ»



| ДИАГРАММА 1



В связи с тем, что Россия активно включилась в программу перехода на новые топливные стандарты, здесь оказались представлены все известные лицензиары технологий изомеризации. В начале десятилетия лидирующие позиции занимала французская компания Axens. Но благодаря технологическим преимуществам к настоящему времени российской технологии «Изомалк-2» удалось перехватить инициативу (диаграмма 1).

Российская компания ОАО «НПП Нефтехим» с 2003 года занимается внедрением технологии изомеризации «Изомалк-2» на оксидном катализаторе СИ-2. К 2010 году технология была внедрена на 6 российских НПЗ, а также в Украине и Румынии. Эти установки были введены в эксплуатацию путем перепрофилирования старых установок риформинга или путем замены цеолитного катализатора на катализатор СИ-2 (на установке Петротел-ЛУКОЙЛ в Румынии загрузка оксидного катализатора СИ-2 была осуществлена взамен оксидного катализатора LPI-100). Модернизация установок не позволяла полностью выдерживать все требования технологии «Изомалк-2», но, несмотря на это, были достигнуты высокие показатели по активности, устойчивости к проскокам каталитических ядов, межрегенерационному периоду и сроку службы катализатора СИ-2.

Последним, самым главным достижением за последние 10 лет, стало строительство нового мощнейшего комплекса «Изомалк-2», спроектированного по лицензии ОАО «НПП Нефтехим», пуск которого состоялся в октябре 2010 в ОАО «Газпромнефть-Омский НПЗ». Именно здесь впервые удалось реализовать все требования технологии «Изомалк-2».

Комплекс «Изомалк-2» в ОАО «Газпромнефть-Омский НПЗ» является уникальным как по мощности (800 тыс. тонн в год), так и по показателям процесса. Впервые в мире не на хлорированном катализаторе достигнуты самые высокие для изомеризации показатели по октановому числу изокомпонента — 92 по исследовательскому методу. При этом, кроме известных эксплуатационных преимуществ оксидного катализатора СИ-2, стало очевидным еще одно преимущество

| ТАБЛИЦА 1

Наименование	«ИЗОМАЛК-2» на катализаторе СИ-2	Технологии на хлорированных катализаторах
Тип катализатора	Pt/ZrO ₂ -SO ₄	Pt/Al ₂ O ₃ -Cl
Объемная скорость, ч-1	до 3,0	1,2-2,0
Температура процесса, °C	120-180	120-180
Давление процесса, МПа	3,0±0,5	3,0-4,0
Устойчивость катализатора к примесям (вода/сера/азот), ррт	10/5/2	0,1/0,5/0,1
ИОЧ изокоммеризата на установке «за проход»	83-84	83-84
ИОЧ изокоммеризата на установке с деизогексанизатором	88-89	88-89
ИОЧ изокоммеризата на установке с деизопентанизатором (ДИП) и деизогексанизатором (ДИГ)	90-92	90-92
Выход изокоммеризата, % масс.	98-99	98-99
Подача хлора	нет	есть
Наличие щелочных отходов	нет	есть
Межрегенерационный период, лет	4-6	-
Срок службы катализатора, лет	10-12	5
Относительные эксплуатационные затраты, %	100	110

технологии «Изомалк-2» — относительно низкое количество рециркулята, определяющее текущие эксплуатационные затраты. Его количество составляет менее 80% по отношению к сырью, в то время как для известных процессов при таком октановом числе данное значение достигает 100-110%.

В текущем 2011 году готовится к пуску еще одна установка изомеризации, построенная по лицензионной технологии «Изомалк-2» — в ОАО «Славнефть-Ярославнефтеоргсинтез». Мощность установки по сырью составит 718 тыс. тонн в год. Установка будет работать по схеме с деизопентанизацией сырья и рециклом малоразветвленных гексанов и вырабатывать 2 фракции — изопентановую (ИОЧ 92) и изогексановую (ИОЧ 88).



Тел.: +7 (861) 267-80-31
Факс: +7 (861) 267-80-40
E-mail: info@nefthim.ru
www.nefthim.ru