

2. Шевцов В.Е., Бровков В.А., Штраух В.П. Термодинамика растворов кислорода в системе Fe-Ce-Si // Физико-химические основы процессов производства стали: Сб. трудов. – М.: Наука, 1979.

3. Красильников В.С., Явойский В.И., Григорьев В.П. и др. К вопросу о раскислительной способности кремния в присутствии хрома. – М.: Изв. ВУЗов. Черная металлургия, 1975. – № 9.

**РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССА ГИДРООЧИСТКИ
МАСЕЛ С УЛУЧШЕННЫМИ
ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ
ПОКАЗАТЕЛЯМИ**

Ульянова О.И., Зотов Ю.Л.

Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, e-mail: oksa1690@mail.ru

Спрос на качественные базовые масла растет с каждым годом. Современной технике необходимы масла с высоким индексом вязкости и повышенной окислительной стабильностью. Именно с помощью процесса гидроочистки можно добиться улучшения качества получаемых масел.

Настоящая работа посвящена разработке процесса гидроочистки масел с улучшенными показателями. Технологические решения, обеспечивающие получение более качественных базовых масел, могут меняться от регулирования самого процесса до модернизации установки. В каждом случае оптимальное решение будет зависеть от схемы НПЗ, характеристик сырья, имеющегося оборудования и экономической целесообразности.

Исследование периодической литературы и патентной информации по процессу гидроочистки масел, показало, что наиболее целесообразно проводить разработку процесса на уровне основного аппарата, а именно замена используемого катализатора на более совершенный [1], а также использование катализатора защитного слоя [2]. Известные в отдельности технические решения предлагается применить совместно, в проектируемом производстве – установке гидроочистки масляных фракций, в условиях производства-аналога. Характеристики сырья в заданных условиях следующие: содержание серы 0,27 мас.%; температура застывания –15 °С, плотность при 20 °С 870 кг/м³. Установка производства-аналога позволяет поддерживать температуру процесса до 360 °С. Для размещения катализатора защитного слоя возможно использование реакторного пространства, занятого на производстве-аналоге фарфоровыми шарами. Такая замена представляется возможной при использовании катализатора защитного слоя [2], который не только обеспечивает защиту основного слоя катализатора, но и является высокопрочным благодаря введению в его состав каолина. Данный катализатор позволит улучшить расщепление сырьевого потока, снизить гидравлическое сопротивление за счет предотвращения забивания слоя катализатора продуктами коррозии, защитит основной слой катализатора от закоксовывания за счет повышенной активности в реакции гидрирования коксогенных соединений.

В этих условиях становится возможным использовать описанные в литературе катализатор защитного слоя [2] и новый катализатор [1]. При проведенных изменениях количество катализатора возросло в 1,5 раза, но при этом его глубина обессеривания выше в 8 раз по сравнению с катализатором, используемым на производстве-аналоге. Соотношение катализатора основного слоя к катализатору защитного слоя 10:1,5. Использование катализатора защитного слоя [2] позволяет увеличить межрегенерационный период с одного года до трех лет.

Если применить температуру 380 °С возможно достижение остаточного содержания серы 0,0245 мас. % [1], что существенно ниже характеристик, достигнутых в действующем производстве.

Список литературы

1. Пат. 2414963 Р.Ф., МПК С 10 G 45/08. Катализатор гидроочистки тяжелых нефтяных фракций и способ его приготовления / А.А. Пимерзин [и др.]; патентообладатель: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Самарский государственный технический университет. – заявлено 07.07.2008; опубликовано 27.03.2011.

2. Пат. 2319543 Р.Ф., МПК В01J 23/88. Катализатор защитного слоя для гидроочистки нефтяных фракций / И.Д. Резниченко [и др.]; патентообладатель: Открытое акционерное общество «Ангарский завод катализаторов и органического синтеза». – заявлено 21.09.2006; опубликовано 20.03.2008.

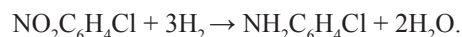
**ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ РЕАКЦИИ
ГИДРИРОВАНИЯ n-ХЛОРНИТРОБЕНЗОЛА**

Ушакова А.Ю., Калинова К.А., Курунина Г.М., Зорина Г.И., Бутов Г.М.

Волжский политехнический институт, филиал ГОУ ВПО ВолгГТУ, Волжский, www.volpi.ru, e-mail: galina1@mail.ru ushakova.aleksa@inbox.ru

Целью данной работы является термодинамический анализ реакции гидрирования n-хлорнитробензола (ХНБ) и выбор оптимального растворителя. Между скоростью реакции гидрирования и природой индивидуального или бинарного растворителя существует определенная зависимость [1, 2].

Реакция гидрирования протекает по схеме:



Нами был проведен термодинамический анализ изучаемой реакции. Были рассчитаны $\Delta\text{H}^0_{\text{r,T}}$, $\Delta\text{S}^0_{\text{r,T}}$, $\Delta\text{G}^0_{\text{r,T}}$ и константа равновесия в интервале температур от 293 до 323К с использованием эмпирических методов. Результаты расчета представлены в таблице.

T, К	$\Delta\text{H}^0_{\text{r,T}}$ кДж/моль	$\Delta\text{S}^0_{\text{r,T}}$ Дж/(моль·К)	$\Delta\text{G}^0_{\text{r,T}}$ кДж/моль	K_p
293	-525,46	-281,50	-442,98	$9,46 \cdot 10^{78}$
303	-524,91	-278,80	-440,43	$8,51 \cdot 10^{75}$
313	-524,36	-276,23	-437,90	$1,20 \cdot 10^{73}$
323	-523,80	-273,79	-435,37	$2,56 \cdot 10^{70}$

Из таблицы видно, что в выбранном интервале температур реакция термодинамически возможна, является экзотермической, причем с ростом температуры константа равновесия уменьшается.

Потенциометрический метод гидрирования предполагает измерение скорости реакции и потенциала системы «катализатор-ХНБ-Н₂», при обязательном наличии растворителя в системе. В качестве растворителей были изучены: этиловый, изопропиловый и изоамиловый спирты. Было найдено, что n-хлорнитробензол практически не растворяется в воде, что согласуется с литературными данными, поэтому провести процесс его гидрирования в водной среде не представилось возможным. Изучение влияния растворимости трехкомпонентной системы «ХНБ – вода – растворитель» проводили следующим образом. В колбу с притертой пробкой помещали 5 мл растворителя и n-хлорнитробензол, масса которого изменялась. Растворы титровали из микробюретки дистиллированной водой до появления мути. После добавления воды, колбу закрывали пробкой