

2. Шевцов В.Е., Бровков В.А., Штраух В.П. Термодинамика растворов кислорода в системе *Fe-Cr-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 количества 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.

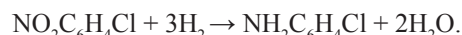
ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ РЕАКЦИИ ГИДРИРОВАНИЯ *n*-ХЛОРНИТРОБЕНЗОЛА

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

Волжский политехнический институт,
филиал ГОУ ВПО ВолгИТУ, 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 $\Delta H_{\text{r,T}}^0$, $\Delta S_{\text{r,T}}^0$, $\Delta G_{\text{r,T}}^0$ и константа равновесия в интервале температур от 293 до 323 К с использованием эмпирических методов. Результаты расчета представлены в таблице.

T, К	$\Delta H_{\text{r,T}}^0$ кДж/моль	$\Delta S_{\text{r,T}}^0$ Дж/(моль·К)	$\Delta G_{\text{r,T}}^0$ 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

и тщательно встряхивали. Если муть, исчезающая при отстаивании, появляется вновь при повторных встряхиваниях, считается, что титрование окончено. Массовую долю ХНБ и растворителя в двухкомпонентной системе рассчитывали по формулам:

$$w(\text{ХНБ}) = \frac{m(\text{ХНБ})}{5 \text{ мл (р-ля)} + m(\text{ХНБ})} \cdot 100\%;$$

$$w(\text{р-ля}) = 100\% - w(\text{ХНБ}).$$

Содержание воды в трехкомпонентной системе, считали следующим образом:

$$w(\text{воды}) = \frac{m(\text{воды})}{5 \text{ мл (р-ля)} + m(\text{ХНБ}) + m(\text{воды})} \cdot 100\%.$$

Было найдено, что ХНБ практически нерастворим ни в воде, ни в изученных этиловом, изопропиловом и изоамиловом спиртах. Области растворимости ХНБ в трехкомпонентных системах очень малы, поэтому при приготовлении двухкомпонентных систем использовали нагревание. При растворении ХНБ в воде образуется устойчивая эмульсия, а при ее нагревании наблюдается появление маслянистых пятен, плавающих на поверхности воды. При охлаждении этой системы наблюдается появление кристаллов при 65 °С. При нагревании системы «ХНБ – этанол» до ~70 °С, происходит растворение кристаллов, а при охлаждении этой смеси до 25 °С, осадок так и не выпадал. При добавлении к этому раствору небольших количеств воды наблюдается небольшая растворимость компонентов друг в друге. Гетерогенная часть системы представлена студнеобразным жироподобным осадком лимонного цвета. Поэтому можно сделать вывод, что приготовленная таким образом система «ХНБ – этанол – вода», может быть использована для гидрирования.

Список литературы

1. Бутов Г.М., Зорина Г.И., Курунина Г.М. Изучение влияния концентрации этилового спирта на скорость гидрирования *n*-нитротолуола на платиновых катализаторах, нанесенных на оксид гадолиния // Изв. ВолГТУ. Серия «Химия и технология элементоорганических мономеров и полимерных материалов». Вып. 6: межвуз. сб. науч. ст. / ВолГТУ. – Волгоград, 2009. – № 2. – С. 87-90.
2. Шошина Н. В. Шапка Г.А., Зорина Г.И., Курунина Г.М., Бутов Г.М. Гидрирование *n*-нитротолуола в водно-спиртовой среде на 1% платиновых катализаторах, нанесенных на оксиды редкоземельных элементов // Научный потенциал студенчества в XXI веке: материалы III Международной научной студенческой конференции. – Т.1. Естественные и точные науки, технические и прикладные науки. г. Ставрополь. – 2009. – С.176.

КОРРИГАНТЫ В ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТАХ

Цымбал И.И., Вардосанидзе В.Ш., Карлова С.П.

МБОУ лицей № 64, Краснодар,
e-mail: bothmannn@index.ru

При производстве лекарств с непереносимым запахом или вкусом немаловажное значение имеют корректирующие вещества, которые предназначены для подавления или маскировки неприятных органолептических свойств лекарственного средства. Эти вспомогательные вещества подразделяются на две группы: вещества, исправляющие вкус и запах и вещества, исправляющие цвет. Сырьём для натуральных пищевых корригантов могут быть ягоды, цветы, листья, корнеплоды и т.п., в том числе в виде отходов переработки растительного сырья на консервных и винодельческих заводах.

Однако, в последнее время отмечается заметная тенденция к расширению ассортимента корректирующих веществ синтетического происхождения их применение требует проведения тщательных предварительных исследований в связи с возможным

влиянием этих вспомогательных веществ на стабильность действующих ингредиентов, их всасывание и фармакологическую активность. Поэтому в последние годы постоянно исследуется взаимосвязь между наличием пищевых добавок с различными заболеваниями и на сегодняшний день, основной проблемой является выбор пищевых добавок, характеристики которых удовлетворяли бы требованиям безопасности.

Цель настоящего исследования заключалась в изучении состава вспомогательных веществ, указанных в инструкции лекарственного препарата, предназначенных для лечения органов дыхания, органов пищеварения и органов желудочно-кишечного тракта, для выявления запрещенных и опасных пищевых добавок.

На гистограмме представлены результаты исследований состава пищевых добавок в облатках таблеток, используемых при лечении.

Установлено, что в составе вспомогательных веществ всех лекарственных препаратов присутствуют красители и стабилизаторы. Однако нами были обнаружены химические растворители: Е 1520 (пропиленгликоль) – вещество способное вызвать контактный дерматит и Е1521 (полиэтиленгликоль) – добавка, запрещенная для применения на территории РФ. Наиболее часто используется эмульгатор Е553b (тальк), однако данные о его воздействии на организм в литературе отсутствуют.

В табл. 1 представлен перечень наиболее часто используемых пищевых добавок в составе лекарственных препаратов, проанализированных нами. Данные получены на основании анализа состава, указанного в инструкциях лекарственных препаратов.

Анализ некоторых лекарственных препаратов, используемых при лечении желудочно-кишечного тракта, органов дыхания и сердечно-сосудистых заболеваний показал, что:

- в составе облаток таблеток, чаще всего присутствуют эмульгаторы и стабилизаторы;
- в составе сердечно-сосудистых лекарственных препаратов в качестве пищевых добавок присутствуют в основном красители, стабилизаторы и консерванты;
- в составе лекарственных препаратов для лечения органов пищеварения кроме красителей и стабилизаторов присутствуют еще и антиокислители, химические растворители и модифицированные крахмалы;
- в инструкции лекарственного препарата:
 - «Арифон» (производитель Лаборатории Сервье) мы обнаружили Е487, пищевую добавку, которая запрещена для использования в РФ;
 - «Медостанин» (производитель Medochemie Ltd) мы обнаружили Е132 (концерогенную пищевую добавку);
 - «Коринфар ретард» (производитель Arzneimittelwerk Dresden Gmb H); Синупрет драже (производитель Bionorica AG) – Е104 (запрещена в ряде Европейских стран).

➤ Остальные проанализированные нами лекарства содержали пищевых добавок запрещенных в РФ, но содержали большое количество пищевых добавок разрешенных, но считающимися опасными.

➤ Составлен перечень лекарственных препаратов с наибольшим перечнем вредных пищевых добавок и наиболее безопасных по содержанию.

➤ Для уменьшения влияния экологического риска, на наш взгляд, необходимо донести информацию о пищевых добавках до студентов и под-
ростков.