

Программа курса
«Роль деароматизации для получения экологически чистых дизельных топлив и топлив для реактивных двигателей»

Введение

Настоящий курс предназначен для студентов химических специальностей 4-5 курсов, специализирующихся по нефтехимии и процессам нефтепереработки. В курсе рассматриваются основные тенденции развития нефтепереработки на современном этапе, роль гидрогенизационных процессов в получении экологически чистых топлив. Проводится анализ нормативных документов, регламентирующих показатели качества дизельных топлив и топлив для реактивных двигателей. Приводятся основные факторы негативного воздействия продуктов сгорания топлив на окружающую среду, описываются особенности современных методов снижения содержания ароматических соединений в различных видах моторных топлив. Рассматриваются достоинства и недостатки одно- и двухстадийных процессов гидродеароматизации, разработанных крупнейшими нефтяными компаниями, обсуждаются их преимущества и недостатки. Анализируются пути возможного увеличения активности катализаторов деароматизации для получения высококачественных дизельных топлив. Обсуждаются особенности приготовления гетерогенных катализаторов гидрирования, рассматриваются термодинамические и кинетические аспекты реакций гидрирования ароматических углеводородов различных классов и влияние алюмосиликатного носителя катализатора на его активность и селективность. Курс рассчитан на 10 академических часов.

Раздел 1. Особенности состава дизельных и керосиновых фракций различного происхождения

Основные компоненты дизельных и реактивных топлив. Прямогонные дизельные фракции. Легкий газойль каталитического крекинга. Особенности структурно-группового состава прямогонных дизельных фракций и легкого газойля каталитического крекинга. Влияние фракционного состава на характеристики топлив. Цетановое число. Типы ароматических соединений, содержащихся в дизельных фракциях и фракциях реактивных топлив. Индивидуальные ароматические углеводороды дизельных фракций. Сернистые соединения дизельных фракций и их влияние на характеристики топлив.

Раздел 2. Процессы переработки дизельных фракций, улучшающие технические и экологические характеристики топлив

Требования, предъявляемые к качеству дизельных и реактивных топлив. Нормы, установленные действующим Регламентом по содержанию сернистых и

ароматических соединений. Влияние сернистых и ароматических соединений на экологические и технические характеристики дизельных топлив. Роль гидропроцессов в улучшении характеристик топлив. Гидродесульфуризация, гидрооблагораживание, гидроочистка. Каталитическая депарафинизация и гидроизодепарафинизация. Их роль в улучшении низкотемпературных характеристик топлив. Требования, предъявляемые к сырью гидроизодепарафинизации. Бифункциональные катализаторы. Основные реакции углеводородов, протекающие в условиях изодепарафинизации. Свойства получаемых продуктов.

Раздел 3. Гидрогенизационные процессы, служащие для снижения содержания сернистых и ароматических соединений

Гидроочистка. Сульфидные катализаторы гидроочистки. Требования, предъявляемые к катализаторам. Реакции ароматических углеводородов и сернистых соединений, протекающие при гидроочистке. Термодинамические ограничения реакции гидрирования ароматических углеводородов. Влияние условий процесса и состава сырья на степень удаления сернистых и ароматических соединений. Гидроочистка прямогонных дизельных фракций и фракций вторичных процессов.

Раздел 4. Процессы для глубокой гидродеароматизации дизельных и керосиновых фракций

Одно- и двухстадийные процессы деароматизации дизельных фракций. Глубокая гидродеароматизация. Условия проведения. Требования, предъявляемые к сырью и катализаторам. Комбинированные способы очистки дизельных фракций, включающие процесс глубокой деароматизации. Деароматизация керосиновых фракций. Производство высококачественных экологически чистых дизельных топлив на российских НПЗ.

Раздел 5. Биметаллические катализаторы глубокой гидродеароматизации

Катализаторы гидрирования ароматических соединений на основе благородных металлов. Биметаллические катализаторы. Особенности формирования активных центров катализаторов при использовании различных носителей. Увеличение сероустойчивости катализаторов на основе благородных металлов оптимизацией свойств кислотного носителя. Разработка эффективных катализаторов для процесса глубокой гидродеароматизации

Рекомендуемая литература

Основная:

1. Технология переработки нефти.: ч.1. Первичная переработка нефти. Под ред. Глаголевой О.Ф. и Капустина В.М.. М.: Химия. КолосС. 2006.
2. Технология переработки нефти.: ч.2. Деструктивные процессы. Под ред. Капустина В.М., Гуреева А.А. М.: Химия. КолосС. 2007.
3. Абросимов А.А. Экология переработки углеводородных систем. М.: Химия. 2002. 608 С.
4. Томина Н.Н., Пимерзин А.А., Моисеев И.К. Сульфидные катализаторы гидроочистки нефтяных фракций // Росс. Хим. Журнал. 2008. Т.ЛII. №4. С.41-52.
5. Stanislaus A., Marafi A., Rana M.S. Recent advances in the science and technology of ultra low sulfur diesel (ULSD) production //Catal. Today. 2010. V. 153. P. 1-68.
6. Технический регламент Таможенного Союза ТР ТС 013/2011 «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и мазуту». Утвержден Решением комиссии Таможенного союза №826 от 18.10.2011.

Дополнительная:

1. Stanislaus A., Cooper B.H. Aromatic Hydrogenation Catalysis: A Review //Catal. Rev. – Sci. Eng. 1994. V. 36, №1. P.75-123.
2. Научные журналы: «Химия и технология топлив и масел», «Нефтепереработка и нефтехимия».

Авторы курса

к.х.н., в.н.с.

к.х.н., в.н.с.

Кардашев С.В.

Баранова С.В.

Курс разработан в рамках Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009 –2013 годы»; Соглашение №8469 от 31.08.2012 г.