

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКООКТАНОВЫХ МОТОРНЫХ ТОПЛИВ

Белый А.С.

Институт проблем переработки углеводородов СО РАН

Россия, 644040, г. Омск, ул. Нефтезаводская, 54

E-mail: belyi@ihcp1.oscsbras.ru

Разработаны новые каталитические технологии производства высокооктановых компонентов моторных топлив путем совместной переработки C_3 - C_4 алканов и бензиновых фракций. В основе разработки лежит термодинамический анализ, который показал, что в условиях совместной переработки превращение $C_3 - C_4$ алканов в C_{5+} изопарафиновые и ароматические углеводороды возможно при температурах менее $480^{\circ}C$. Проведенные экспериментальные исследования данных реакций позволили разработать ряд вариантов процесса Биформинг.

В варианте процесса Биформинг – 2 в системе реакторов риформинга переработке подвергают смесь бензиновой фракции и «головки» стабилизации риформата, путем рецикла последней на смешение с гидрогенизатором. Процесс обеспечивает при переработке 100% масс. бензина и 5,0% масс. фракции C_3 - C_4 (всего 105% масс) получение: $H_2 = 2,5\%$, C_1 - $C_2 = 6,5\%$, C_3 - $C_4 = 4,0\%$, биформата с ИОЧ 96 пунктов = 92,0% масс.

В варианте процесса Биформинг – 1 в переработку дополнительно подают $C_3 - C_4$ фракцию, выделенную из водородсодержащего газа риформинга в блоке каталитического разделения водорода и углеводородных газов. При переработке 100% масс. бензина и 8,0% масс. фракции C_3 - C_4 процесс обеспечивает получение: $H_2 = 3,0\%$, C_1 - $C_2 = 7,0\%$, биформата с ИОЧ 96 пунктов = 98,0% масс.

В варианте процесса Экоформинг решена проблема разделения водорода и C_1 - C_4 углеводородных газов с рециклом последних в переработку путем гидрирования чистого высокооктанового риформата в блоке каталитического гидрирования. ВСГ смешивают с высокооктановым биформатом и направляют в реактор, где в присутствии катализатора гидрирования ароматические углеводороды превращаются в шестичленные нафтенy. Обогащенный $C_3 - C_4$ ВСГ рециркулируют на смешение с гидрогенизатором, а продукты гидрирования используют в качестве экологически чистых компонентов автотоплив. Процесс обеспечивает получение высокооктанового компонента с ИОЧ не менее 93 пункта с выходом 95-96% масс. на сырье с содержанием ароматических углеводородов не более 42% масс.

Данные технологии апробированы на демонстрационных пилотных установках с объемом реакторов 0,1 дм³ и производительностью 3,0 дм³/сутки.

Процесс Биформинг – 2 апробирован в промышленном масштабе на установке риформинга Л-35-11/300.

МЕМБРАННЫЕ И МЕМБРАННО-КАТАЛИТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ведягин А.А.^{1,2}, Носков А.С.^{1,2}

¹*Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН,*

630090, Новосибирск, пр-т академика Лаврентьева, 5

²*Новосибирский государственный технический университет*

E-mail: vedyagin@catalysis.ru

В химической инженерии наиболее важными и, как правило, наиболее дорогостоящими являются химический реактор и узел разделения постреакционного потока. Как экономичность процесса, так и эффективность использования природных ресурсов могут быть значительно улучшены комбинированием этих двух узлов в едином устройстве. Данный подход позволил бы получить существенный выигрыш в энергозатратах, расходовании реагентов, а также предотвратить образование побочных продуктов. Наиболее перспективным, с этой точки зрения, является использование мембранного разделения и каталитического реактора совместно в многофункциональном реакторе. До относительно недавних пор использование мембран было ограничено лишь низкотемпературными процессами с мягкими условиями проведения, причиной чему являлась ограниченная стабильность полимерных материалов. Прогресс в области неорганических материалов значительно расширил границы использования мембран, добавив высокие температуры и химически агрессивные среды. Это позволило интегрировать неорганические мембраны в каталитические реактора.

В первой части доклада будет представлен короткий обзор наиболее распространенных мембранных реакторов. Прежде всего, это использование мембраны для удаления продуктов из области протекания реакции, ограниченной термодинамическим равновесием, что позволяет увеличить степень превращения исходных реагентов по сравнению с традиционным реактором с неподвижным слоем катализатора. Второй направление в использовании мембран – это распределение потока реагентов равномерно по всему объему реактора. В-третьих – мембраны могут быть использованы для управления способом контакта реагентов.