

*Ласточкин С.П.,*

*магистр*

*кафедры «Кафедра нефтехимического синтеза»*

*Нижекамский химико-технологический институт*

*Россия, г. Нижнекамск*

*Саетишин А.А.,*

*кандидат технических наук, доцент*

*доцент кафедры «Кафедра нефтехимического синтеза»*

*Нижекамский химико-технологический институт*

*Россия, г. Нижнекамск*

## **КАТАЛИЗАТОРЫ ПРОЦЕССА ГИДРООЧИСТКИ**

***Аннотация:** в статье рассматриваются вопросы, посвященные современному состоянию исследований и разработок катализаторов гидроочистки.*

***Ключевые слова:** гидроочистка, катализаторы, нефть и нефтепродукты.*

***Abstract:** the article reviews the literature data on the current state of research and development of hydrotreating catalysts.*

***Keywords:** hydrotreating, catalysts, oil and petroleum products.*

В настоящее время необходимость использования очищенного топлива в условиях увеличения доли тяжелых нефтепродуктов с большим содержанием серы в общей структуре добываемого и перерабатываемого нефтяного сырья, в стране, а также же и во многих других странах мира, несет серьезные экономические и технологические задачи нефтеперерабатывающей промышленности [1-2].

Использование в мире нефтяного сырья с каждым годом увеличивается, при этом качество доступного сырья заметно уменьшается. Для сырья с низким показателем качества, требуется дополнительная переработка, с последующим расширением их ассортиментов и улучшения качества нефтепродуктов. Поэтому производство топлив, отвечающие современным требованиям, невозможно без применения таких процессов, как каталитический крекинг, каталитический риформинг, гидроочистка, алкилирование и изомеризация, а в некоторых случаях-гидрокрекинг [3].

Процесс гидроочистки в нефтехимической промышленности незаменим для получения продуктов, отвечающих современным требованиям по качеству.

Гидроочистка позволяет удалить из нефтепродуктов такие нежелательные элементы, как гетероатомные соединения, непредельные соединения и частично полициклические арены в среде водорода на катализаторах – именно поэтому роль этого процесса так важна.

Повысить качество процесса гидроочистки нефти возможно при нескольких условиях:

- усовершенствование катализаторов;
- модернизация и реконструкция оборудования;
- модификация технологического процесса.

Гидроочистке подвергаются различные виды нефтяных фракций (бензиновые, керосиновые и дизельные фракции, вакуумный газойль, различные виды масляного сырья) гидроочистке. Экологические проблемы сыграли основную роль, в первую очередь, то, что при сжигании топлива образуется большое количество вредных химических веществ [4-5].

Для получения очищенных топлив требуется глубокая гидроочистка нефтяных фракций с использованием высокоэффективных катализаторов.

Физико-химический процесс гидроочистки основан на реакции гидрирования серо-, азото-, и кислородосодержащих соединений, а также

радикалов, в результате чего, образуются при расщеплении C-S, C-N и C-O связей. Поэтому, катализаторы гидроочистки в первую очередь должны иметь способность к гидрированию и малой способностью к расщеплению, которая необходима лишь для деструкции связей углерода с гетероатомами. К существующим современным требованиям также отвечают отечественные катализаторы, в составе которых присутствуют такие компоненты, как никель, кобальт, железо, молибден, вольфрам и хром, а также оксиды и сульфиды этих металлов.

Например, оксид молибдена является активным компонентом и при введении в состав катализатора влияет на пористую структуру и термостабильность, то есть одновременно играет роль модификатора. Модификаторы катализаторов гидроочистки - цеолиты при увеличении их содержания в составе каталитической системы резко увеличивают ее расщепляющую активность, выступая в качестве активных компонентов [5].

В состав современных катализаторов обычно входят следующие компоненты:

- металлы VIII группы: никель, кобальт, платина, палладий, иногда железо;
- оксиды или сульфиды металлов VI группы: молибдена, вольфрама, иногда хрома;
- термостойкие носители с развитой удельной поверхностью и высокой механической прочностью, инертные или обладающие кислотными свойствами;
- модификаторы;

В зависимости от входящих в состав катализатора компонентов он проявляет различную способность к избирательному ускорению различных реакций, в частности реакций гидрирования. Способность катализатора катализировать необходимые реакции трудно предсказать, поэтому перед

вводом в эксплуатацию катализатора того или иного состава проводится ряд испытания в условиях близким к эксплуатационным и с заданным сырьем [6].

Наибольшее распространение катализаторов получили составы из AlCo-Mo, Al-Ni-Mo и катализаторы смешанного состава Al-Co-Ni-Mo. В данных катализаторах активными компонентами являются никель, молибден и кобальт, находящиеся в окисленной форме, и нанесенные на носитель, обычно оксид алюминия или цеолит. Кроме того известны катализаторы состава Al-NiMo, к которым для увеличения механической прочности и термостабильности добавляют небольшое количество диоксида кремния SiO<sub>2</sub> [7].

Таким образом можно сделать следующие выводы:

Приведены характеристики катализаторов гидроочистки и параметры, оказывающие основное влияние на этот процесс. Рассмотрен ряд промышленных способов деароматизации дизельных фракций, с целью выбора наиболее приемлемого для использования в усовершенствовании процесса гидроочистки.

Исходя из современных реалий, ввиду действия санкций на РФ, крупные нефтехимические предприятия должны больше уделять внимание производству и использованию отечественных катализаторов, выявлять их узкие места и разрабатывать приемы, улучшающие как стадии приготовления катализатора, так и стадии его активации, регенерации и эксплуатации.

#### **Использованные источники:**

1. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа: Учебное пособие для вузов. - Уфа: Гилем, 2002. - 672 с.
2. Горбач Л.А, Состояние и тенденции развития нефтеперерабатывающей промышленности России //Л.А Горбач, Вестник Казанского технологического университета. - 2014г. -Т17,№19. - с.312-315.
3. Тараканов Г.В, Нурмухаметова А.Ф. Многослойные катализаторные

- системы для гидрооблагораживания нефтяных фракций // Г.В. Тараканов, А.Ф. Нурмухаметова, Химия и технология топлив и масел.-2007, №6.-с. 48-51.
4. Анчиба Х, Спейт Дж. Переработка тяжелых нефтей и нефтяных остатков. Гидрогенизационные процессы:пер. с англ / [Х. Анчиба, Дж. Спейт]; под ред О.Ф. Глаголевой. СПб.: ЦОП «Профессия», 2012.-384 с.
5. У.Л. Леффлер. Переработка нефти Оклахома США/ пер.с англ. Олимп-бизнес Москва 2004.- 154 с.
6. Бхарвани Р.Р., Гендерсон Р.С. Модернизация установок гидроочистки для углубления гидрообессеривания //Нефтебазовые технологии.-2002, № 3.-с107-110.
7. Перт Кокаев, Стивен Зинк, Памела Рохас Гидроочистка в нефтепереработке// Справочник по переработке нефти-2014, с.3-7.