

Абрамов А.А.,

студент

1 курс, факультет «Отдел магистратуры»

Донской Государственный Технический Университет

Россия, г. Ростов-на-Дону

Научный руководитель: Фугаров Д.Д.

**ПРОЦЕСС ГИДРООЧИСТКИ НЕФТИ И ЕГО
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЛЯ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

***Аннотация:** В статье представлены основные принципы гидроочистки нефти, типы используемых катализаторов. Подробно описаны химические реакции, сопровождающие данный процесс. Рассмотрены преимущества и недостатки его использования. На основе описанных выше сведений предложены возможные технологии улучшения рассматриваемого гидрогенизационного процесса.*

***Ключевые слова:** гидроочистка, нефть, катализаторы, химические реакции, реактор.*

***Abstract:** The article presents the basic principles of hydrotreating oil, the types of catalysts used. The chemical reactions accompanying this process are described in detail. The advantages and disadvantages of its use are considered. Based on the information described above, possible technologies for improving the hydrogenation process under consideration are proposed.*

***Keywords:** hydrotreating, oil, catalysts, chemical reactions, reactor.*

Гидроочистка нефти – это процесс, в котором нефть подвергается химическим реакциям и действию катализаторов под высоким давлением и температурой для удаления примесей и загрязнений. Основная цель гидроочистки нефти заключается в улучшении качества нефти и уменьшении загрязнения окружающей среды.

В процессе гидроочистки нефти происходит удаление серы, азота, кислот, металлов и других примесей, которые могут ухудшать качество нефти и повышать ее вязкость [1]. Также происходит уменьшение содержания тяжелых фракций и повышение качества бензина, дизельного топлива и других нефтепродуктов.

Процесс гидроочистки нефти осуществляется в специальных реакторах, в которых нефть смешивается с водородом и катализаторами, такими как оксид молибдена или оксид кобальта.

Перед началом гидроочистки нефть проходит этапы фильтрации, дегазации и обезвоживания. Затем необходимо подготовить катализаторы, которые поставляются в виде гранул и должны быть активированы перед использованием.

Выбор катализатора зависит от типа нефти, которую необходимо очистить, и требований к качеству конечных нефтепродуктов [2]. Самыми популярными в использовании являются следующие катализаторы:

1. Сульфидные катализаторы - это наиболее распространенный тип катализаторов, используемых в гидроочистке нефти. Они содержат металлы, такие как молибден, никель, кобальт или железо, которые находятся в оксидной форме. В процессе гидроочистки нефти сульфидные катализаторы превращаются в сульфидные соединения, что увеличивает их активность.

2. Нитридные катализаторы, которые содержат металлы, такие как вольфрам или молибден, в нитридной форме. Они обладают высокой активностью и способностью к устойчивой работе при высоких температурах.

3. Катализаторы на основе металлооксидов: они содержат металлы, такие как оксид кобальта, оксид молибдена или оксид никеля. Катализаторы на основе металлооксидов обладают высокой стабильностью и могут использоваться при более низких температурах.

4. Катализаторы на основе цеолитов: они содержат цеолиты, которые обладают высокой поверхностной активностью и применяются в гидроочистке высокосернистых нефтей.

Катализаторы играют важную роль в процессе гидроочистки нефти, ускоряют химические реакции между нефтью и водородом. Катализаторы также повышают эффективность процесса, снижают температуру и давление, необходимые для гидроочистки, и увеличивают выход ценных нефтепродуктов.

Гидроочистка происходит при высоких давлениях и температурах, обычно в диапазоне от 150 до 400 °С и от 20 до 70 бар [3].

Основными реакциями, протекающими во время гидроочистки, являются реакции удаления серы и азота, а также реакция сатурации олефинов [4]. Взаимодействие водорода с насыщенными и ненасыщенными углеводородами, кислоты, серы и азота приводит к образованию более стабильных и менее коррозионных соединений, таких как амины. Описанный химический процесс называется гидрогенирование. Но это не единственный химический процесс, протекающий при гидроочистки.

Десульфуризация заключается в том, что сероводород, который обычно присутствует в нефти в виде различных соединений серы, взаимодействует с катализатором и водородом, образуя более стабильные соединения, такие как вода и сероводород.

Дениитрогенизация протекает намного труднее реакции десульфуризации. Побочные реакции могут давать азотные соединения, котор

ые труднее гидрогенизировать, чем исходное вещество. Сатурации гетероциклических азотосодержащих колец также мешают большие побочные группы.

В процессе гидроочистки нефти ненасыщенные углеводороды взаимодействуют с катализатором и водородом, образуя более стабильные насыщенные углеводороды. Этот процесс называется дегидрирование.

В результате этих химических процессов удаляются различные примеси из нефти, что приводит к улучшению качества нефтепродуктов, таких как бензин, дизельное топливо и масла.

Химизация процесса гидроочистки нефти может включать добавление различных химических реагентов в процесс, которые могут улучшить эффективность процесса и уменьшить его затраты [1]. Например, добавление реагентов, таких как аммиак, может способствовать уменьшению количества необходимого водорода, что может уменьшить затраты на процесс. Однако, использование химических реагентов может увеличить затраты на оборудование и катализаторы, а также повысить риск загрязнения окружающей среды. Поэтому, химизация процесса гидроочистки нефти должна быть осуществлена с осторожностью и учитывать экономические и экологические факторы.

Несмотря на большое количество преимуществ, гидроочистка имеет недостатки. Рассматриваемый процесс требует значительных инвестиций в оборудование и катализаторы, что может увеличить затраты на производство.

Гидроочистка нефти происходит при высоких температурах и давлениях, что может повысить риск аварийных ситуаций, а также требует значительных затрат на энергию, что может увеличить затраты на производство.

Хотя гидроочистка нефти позволяет снизить количество вредных веществ в нефтепродуктах, она может привести к загрязнению окружающей среды в результате выброса отходов и загрязненных катализаторов.

С учетом недостатков и преимуществ рассматриваемого гидрогенизационного процесса предложены способы его совершенствования:

1. Разработка и использование новых катализаторов может существенно повысить эффективность процесса гидроочистки нефти, уменьшить затраты на производство и снизить вредные выбросы.

2. Изменение параметров процесса, таких как давление, температура, скорость потока, может улучшить производительность процесса и повысить качество продукции.

3. Инновационные технологии, такие как использование ультразвука, микроволновых волн, электрического поля и других, могут ускорить процесс гидроочистки.

4. Использование отходов процесса гидроочистки нефти, таких как сернистые соединения и металлы, может снизить затраты на производство и повысить экономическую эффективность процесса.

5. Использование автоматизированных систем контроля и управления процессом гидроочистки нефти может повысить эффективность процесса, снизить затраты на производство и уменьшить количество ошибок и неполадок [5].

В целом, несмотря на некоторые недостатки, гидроочистка нефти является важным и необходимым процессом для нефтеперерабатывающей промышленности. Разработка новых технологий, использование более эффективных катализаторов и оптимизация параметров процесса могут помочь улучшить производительность и экономическую эффективность процесса гидроочистки нефти в будущем.

Список литературы:

1. Н.Л. Солодова, Н.А. Терентьева. Гидроочистка топлив: учебное пособие. — Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2008. —103 с.
2. Насиров Р.К., Квашонкин В.И., Харченко В.Ю. Катализаторы гидроочистки и полупроводниковые свойства активных компонентов. Учебное пособие. — Москва, 1995. — 42 с.
3. Герасименко А.М., Жадановский Н.Б., Финелонов В.П. Гидроочистка нефтепродуктов. - М.: Гостоптехиздат, 1962. - 133 с.
4. В.Н. Эрих, М.Г. Расина, М.Г. Рудин. Химия и технология нефти и газа. Л., Химия. 1985.
5. Голубятников В.А., Шувалов В.В. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности. - М.: Химия, 1985. - 350 с.