

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра нефтехимии и техногенной безопасности

**Оценка повышения качества гидроочистки при использовании
перспективных катализаторов.**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента (ки) 4 курса 431 группы

направления 18.03.01 «Химическая технология»

код и наименование направления, специальности

Института химии

Шохиной Златы

Научный руководитель

к.х.н., доцент

должность, уч. ст., уч. зв.

подпись, дата

И.А. Никифоров

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

д.х.н., профессор

должность, уч. ст., уч. зв.

подпись, дата

Р.И. Кузьмина

инициалы, фамилия

Саратов 2021 год

Введение

Одной из передовых задач нефтегазовой промышленности является улучшение качества, а в совокупности и спроса, дизельных топлив.

На сегодняшний день конкурентно способные НПЗ стараются реализовывать проекты, которые направлены на сокращение потребления тепловой и электрической энергии, топлива, снижение технологических потерь. В данной работе это рассматривается на примере моделирования установки гидроочистки дизельного топлива.

Большую популярность имеют автомобили с дизельными двигателями, а также индивидуальные импортные и дорогостоящие отопительные системы, работающие преимущественно на жидком топливе. Для их эффективной эксплуатации необходимо высококачественное топливо, отвечающие мировым стандартам.

Вследствие становится понятно, что гидроочистка является важнейшим вторичным процессом, в нефтяной промышленности. Нельзя даже представить работу любого современного завода без данных установок. Процесс предназначен для обеспечения достаточного значения нежелательных примесей дизельного топлива. Большинство реакторов гидропереработки нефтяного сырья, находящихся в настоящее время в эксплуатации, спроектированы и построены в середине 70-х годов. Поскольку выходы продуктов и их качество изменились, многие нефтепереработчики смогли получить преимущества от использования прогресса в разработке катализаторов и избежать крупных капиталовложений в свои установки. Однако для того, чтобы полностью реализовать потенциал реакторной системы экономически эффективно, необходима подробная оценка рабочих характеристик и конструкции существующих реакторных систем в сочетании с тщательным рассмотрением имеющихся в наличии вариантов модернизации реакторов.

Анализ ситуации показывает, что из всех альтернативных вариантов решения проблемы мировая практика на первое место выдвинула прием, основанный на резком повышении активности и селективности катализаторов гидроочистки в сочетании с технологическими мероприятиями, обеспечивающими поддержание высокой активности катализатора в течение всего цикла его работы. В случае если технология позволяет снизить содержание серы и азота до требуемого уровня, процесс глубокой очистки комбинируется с глубокой деароматизацией очищенного сырья на катализаторах, содержащих в своем составе благородный металл. За рубежом разработано несколько вариантов процесса производства топлива. Основные их отличия заключаются в применяемых катализаторах; условиях ведения процесса, зависящих от качества перерабатываемого сырья; запатентованных конструкциях внутренних устройств реакторов.

Глубокая переработка нефти деструктивными методами с последующим гидроочисткой дистиллятов является наиболее экономичным способом производства больших объемов моторных топлив. Вступление в силу требований Технического регламента, соответствующего спецификациям Евро-5 и Евро-6, способствуют полному прекращению выпуска дизельного топлива с повышенным содержанием серы.

Актуальность

Во многих странах мира нефтеперерабатывающая промышленность стоит перед решением проблем, связанных с введением более строгих спецификаций на топлива. Если в топливе повышено содержание сернистых, азотистых, а также кислородсодержащих соединений, то это приводит к снижению мощности двигателя, и к опасным выбросам в окружающую среду. Для решения этой проблемы постоянно ужесточаются экологические требования к топливам, а следовательно, повышение

качества процесса гидроочистки дизельных топлив является актуальной задачей.

Цель работы – оценить степень повышения качества гидроочистки дизельного топлива при использовании перспективных катализаторов.

Для достижения выше поставленной цели необходимо решить такие задачи как:

1. Проанализировать процесс гидроочистки, химизм и аппаратное оформление производства;
2. Изучить катализаторы, применяемые в гидроочистке, выявить перспективные материалы;
3. Разработать состав дизельного топлива, рассчитать материальный и тепловой баланс реакторов гидроочистки;
4. Рассмотреть характеристики оборудования и предложить возможные модификации для улучшения степени гидроочистки;

Основное содержание работы

Гидроочистка — это процесс, который представляет собой химическое превращение органических веществ под воздействием водорода при высоком давлении и температуры. На данный момент гидроочистке подвергаются такие топлива как бензин, керосин, дизельное и реактивное топливо. Процесс гидроочистки применяют также для облагораживания компонентов смазочных масел и парафинов.

Бензины, подвергшиеся гидроочистке, содержат вес серы около 0,001%, а дизельное 0,02%. Процесс протекает при температуре от 350 до 450 градусов, под давлением от 10 до 50 атм. Циркуляция газа достигает до 600 м³ и объемной скорости до 10ч. Процессу гидроочистки может назначаться и первичная перегонка нефти, и нефть, прошедшая термообработку. Содержание серы в бензинах после гидроочистки на

риформинг $1,2 \cdot 10^{-4}$ - $2 \cdot 10^{-6}$ %. В гидроочищенном реактивном топливе - 0,002-0005%, в дизельном топливе 0,02-0,2%.

Условия и результаты гидроочистки во многом определяются качеством катализатора, химическим и фракционным составом сырья и требованиями, предъявляемыми к получаемым продуктам.

К сырью гидроочистки относятся получаемые перегонкой нефти бензиновые, керосиновые, дизельные фракции и вакуумный газойль, содержащие серу, азот, непредельные углеводороды. Это сырье характеризуется высоким по сравнению с прямогонными дистиллятами содержанием сернистых и азотистых соединений, смолистых веществ, алкенов и ароматических углеводородов. При переработке такого сырья с целью получения малосернистых дизельных топлив необходимо проводить его гидрооблагораживание, направленное на удаление сернистых и азотистых соединений, смолистых веществ, а также на гидрирование значительного количества ароматических соединений и алкенов.

Одно из главных правил гидроочистки, сырье не должно содержать большое количество влаги поступаая на переработку, при повышенном количестве влаги есть влияние катализаторы и их прочность, что в свою очередь обеспечивает интенсивность разрушения.

Следующее из правил — это то, что в сырье не должно быть никаких механических примесей, что в свою очередь когда попадают в реактор, скапливаются и воздействуют на катализатор и сильно влияют на работу уменьшая ее эффективность.

Продукция:

- 1) очищенные фракции;
- 2) бензин-отгон; используется как компонент товарных бензинов или сырья установок каталитического риформинга, имеет низкое (50-55) октановое число;

3) сероводород; направляется на установки производства серной кислоты или серы.

Используемые в промышленности катализаторы, как правило, являются достаточно сложными композициями. В их состав обычно входят, такие компоненты как:

- а) металлы, принадлежащие восьмой группе: Ni, Co, Pt, Pd, иногда Fe;
- б) окислы и сульфиды находящиеся в шестой группе: Mo, W, иногда Cr;
- в) термостойкие носители с хорошо развитой удельной поверхностью и достаточно высокой механической прочностью, инертные либо обладающие кислотными свойствами.

Блок реактора сепаратора нужен для протекания процессов гидроочистки дизельного топлива. Конструкция реактора сепаратора состоит из вертикальной цилиндрической колонны диаметром 3590 мм и высотой 8760 мм со сварной крышкой и дном. Реактор сепаратора покоится на специальном постаменте и закреплен с помощью металлических болтов.

Выводы

1. В ходе литературного обзора был изучен процесс гидроочистки дизельного топлива, химизм, аппаратное оформление, применяемые в настоящее время и перспективные катализаторы, обнаружено, что в лабораторных условиях катализатор АГКД – 400 обеспечивает достижения стандарта Евро – 5 для дизельного топлива.

2. Предложен вариант модернизации существующего процесса гидроочистки с использованием катализатора АГКД – 400 при давлении 5 МПа, рассчитан материальный и тепловой баланс установки, показано, что

применение данного катализатора в три раза сокращает время выработки дизельного топлива по заданным стандартам.

3. Внедрение катализатора АГКД – 400 в производство потребует ревизии всего технологического оборудования, в частности в рамках данной работы был выполнен расчет и разработан чертеж сепаратора, предложенного для использования на данной установке.