

Список литературы

1. Ахметов С. А. *Технология глубокой переработки нефти и газа*. – Уфа: Гилем, 2002. – 671 с.

ГИДРООЧИСТКА ВАКУУМНЫХ ДИСТИЛЛЯТОВ

Ю. В. Хомякова, П. В. Гладыш, С. Б. Аркенова, Т. А. Калиев
 Научный руководитель – д.т.н., профессор Е. Н. Ивашкина

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
 634050, Россия, г. Томск, проспект Ленина, дом 30, yvh6@tpu.ru*

Различные соединения серы, кислорода и азота негативно сказываются на качестве нефтепродуктов и работе промышленных установок при переработке углеводородного сырья. Так, например, наличие серы в нефтяных фракциях приводит к активному образованию смол и нагара, коррозии металлов, ухудшению детонационных свойств бензинов и другим негативным воздействиям. Процесс гидроочистки является одним из наиболее эффективных и распространенных способов очистки топлива от данных соединений.

Гидроочистка – это химический процесс превращения серо-, азот- и кислородсодержащих веществ в реакциях с водородом в условиях высоких давления и температуры. Один из основных типов химических превращений во время процесса гидроочистки топливных фракций – гидрогенолиз сернистых соединений (рис. 1).

Реакция гидрогенолиза, в данном случае, заключается в гидрировании связи C–S и получении на выходе углеводородов и сероводорода. Реакционная способность S-соединений определяется термодинамическими факторами (прочность связи C–S) и кинетическими (изменение скорости гидрогенолиза в присутствии других соединений) [1].

Целью настоящей работы является определение содержания сернистых соединений в вакуумном дистилляте до и после процесса гидроочистки.

Процесс гидроочистки вакуумных дистиллятов промышленности протекает при темпе-

ратуре 350–400 °С и давлении 4–5 МПа в присутствии алюмокобальтмолибденовых либо алюмоникельмолибденовых катализаторов. Основное назначение процесса – гидрооблагораживание сырья процесса каталитического крекинга.

Наряду с реакциями гидрогенолиза в данном процессе протекают следующие химические превращения: гидрирование непредельных углеводородов (олефины превращаются в алканы) и гидрирование и деалкилирование ароматических углеводородов (ароматические углеводороды превращаются в циклоалканы и алканы) [1].

Для достижения поставленной цели были проанализированы несколько образцов с установки гидроочистки. Результаты представлены в таблице 1.

Для проведения исследований был использован рентгенофлуоресцентный энергодисперсионный анализатор СПЕКТРОСКАН S. Принцип действия анализатора основан на облучении образца источником рентгеновского излучения, измерении характеристики энергии возбуждения от рентгеновского излучения и сравнении полученного сигнала счетчика импульсов с сигналами счетчика калибровочных образцов [2].

Полученные результаты показали, что глубина гидроочистки составляет 92–93 %. В первую очередь гидрируются меркаптаны, сульфиды и дисульфиды. Остаточное содержание серы представлено такими трудногидрируемыми со-

Таблица 1. Результаты определения массовой доли серы в вакуумном газойле до и после процесса гидроочистки

Показатель	Негидроочищенный вакуумный газойль		Гидроочищенный вакуумный газойль	
	НВГ-1	НВГ-2	ВГ-1	ВГ-2
Содержание серы, % мас.	1,6081	1,7970	0,1257	0,1214

единениями, как алкилзамещенные бензотеофены и дибензотеофены [3].

Таким образом, с увеличением внимания к снижению содержания серы в топливе роль десульфуризации на нефтеперерабатывающем заводе становится все более важной. В настоящее время предпочтительным процессом является гидроочистка топливных фракций, в том числе и вакуумных дистиллятов. В технологии каталитического крекинга роль гидроочистки сырья трудно переоценить, так как она позволяет снизить содержание серы в продуктах крекинга – бензиновой и дизельной фракциях, которые в

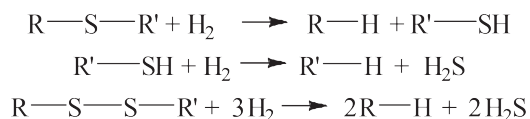


Рис. 1. Схема реакций гидрогенолиза сульфидов и дисульфидов

дальнейшем направляются на производство товарных топлив. В связи с повышенным вниманием к десульфурации топлива разрабатываются различные новые технологические концепции с различными требованиями эффективности и результативности.

Список литературы

1. Speight J. G. *Heavy and Extra-heavy Oil Upgrading Technologies*. – USA: Journal Elsevier Science, 2013. – P. 176.
2. ГОСТ Р 51947-2002 «Нефть и нефтепродукты. Определение серы методом энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектроскопии» [Электронный ресурс] – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200030508>.
3. Ивашкина Е. Н., Юрьев Е. М., Кривцова Н. И., Белинская Н. С. *Технология переработки нефти и газа*. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2021. – 172 с.

ВЛИЯНИЕ ПОСТОЯННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОДОНЕФТЯНОЙ ЭМУЛЬСИИ

Я. И. Чайкина

Научный руководитель – к.х.н., доцент Е. В. Бешагина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, yana.chaykina.99@mail.ru

При разработке нефтяных скважин увеличивается доля закачиваемой воды в пласт, это приводит к тому, что образуются водонефтяные эмульсии с высокой степенью обводненности, что в свою очередь осложняет их подготовку. Поскольку с понижением температуры таких нефтей значительно ухудшаются их реологические и гидродинамические характеристики. В связи с этим осложняется и процесс разделения в целом.

Для решения данной проблемы применяют малоэнергетические технологии, которые способствуют изменению структуры нефтяных дисперсных систем без заметных эксплуатационных затрат. Данные методы являются одними из перспективных направлений за счет своей экономичности, эффективности и доступности [1]. Эти методы находят все более широкое применение в нефтяной промышленности при добыче, транспорте и хранении нефтей.

Цель работы заключалась в исследовании влияния постоянного магнитного поля на физико-химические свойства водонефтяной эмульсии.

В качестве объекта исследования были взяты три образца водонефтяной эмульсии с месторождения Томской области, обводненность которых составляла 41 %.

В качестве источника постоянного магнитного поля использовали магнитную систему 58 см, индукция которой составляла 200 мТл.

Перед проведением эксперимента первоначально пропустили образец № 2 и образец № 3 через магнитную систему. Затем измеряли вязкость всех образцов водонефтяной эмульсии с помощью капиллярного вискозиметра ВПЖ-1. Измерение проводилось при температуре 20 °С. В экспериментах каждое измерение проводили по три раза.