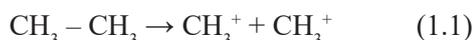


Математическое моделирование пиролиза УВ хаарктеризуется исследованием теплофизических и термокинетических свойств мономеров. Моделирование происходит за счет зависимости Аррениуса – $A \exp(-E/RT)$, обычно первого порядка. Для определения коэффициентов переноса термокинетических постоянных (энергий активации и предэкспоненциальных множителей) необходимо проводить экспериментальные исследования процесса.

Простейший свободно-радикальный механизм можно наблюдать при крекинге этана, когда этан расщепляется на два метильных радикала в цепи этап инициирования (уравнение (1.1)). Распространение происходит посредством реакции молекулы этана с метильным радикалом, в результате чего образуются молекула метана и этильный радикал (Уравнение (1.2)).

Образовавшийся этильный радикал может быть диссоциирован на радикалы этилена и водорода (уравнение (1.3)). Водородные радикалы атакуют другие молекулы этана и образуют новый этильный радикал и молекулу водорода (уравнение (1.4)).

Инициация цепи:



Развитие цепи:

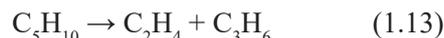


Обрыв цепи:



В дополнение к радикальным реакциям, вторичные реакции и другие реакции также могут иметь место во время термического крекинга, как показано ниже:

Вторичные реакции:



Целью данного исследования является разработка модели процесса с использованием математического моделирования, которая обеспечивала бы качественные и количественные сведения о влиянии различных технологических параметров на конверсию этана.

Список литературы

1. Пиролиз [Электронный ресурс]. – URL: <https://gas-burners.ru/pechi-gazohimiya-neftehimiya/piroliz/> (дата обращения 24.02.2023 г.).

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОБЕЗВОЖИВАНИЯ НЕФТИ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОДЕГИДРАТОРОМ

А. Р. Боровской, А. А. Сидорова
Научный руководитель – к.т.н., доцент Т. Е. Мамонова

Томский политехнический университет
arb14@tpu.ru

Одним из основных этапов подготовки товарной нефти является обессоливание и обезвоживание эмульсионной нефти, происходящее на электрообессоливающих установках в электродегидраторах. Внедрение автоматизированной системы управления электродегидратором в технологический процесс подготовки нефти

является актуальной задачей для нефтегазовых предприятий.

Целью работы является разработка автоматизированной системы управления электродегидратором с целью моделирования технологического процесса обезвоживания.

Для проектирования автоматизированной системы управления был выбран горизонтальный электродегидратор ЭГ-200, оснащенный: решетчатой электродной системой, расположенной по всей длине аппарата и подключенной к высоковольтному источнику питания; технологическими штуцерами: для ввода нефтяной эмульсии и промывочной воды, вывода обезвоженной и обессоленной нефти, сброса воды и газа, а также для установки контрольно-измерительных приборов [1].

Структурная схема разрабатываемой автоматизированной системы управления электродегидратором построена по принципу открытой трехуровневой иерархии, включающей в себя полевой уровень (нижний), контроллерный уровень (средний) и верхний уровень.

Функциональная схема разрабатываемой системы является техническим документом и разрабатывается для отображения значимых

технических решений. Разработан алгоритм сбора данных измерений уровня границы эмульсионного слоя.

Одним из основных регулируемых технологических параметров в электродегидраторе является уровень границы эмульсионного слоя. Регулирование осуществляется с помощью регулирующего клапана, установленного на выходном трубопроводе.

На первом этапе разработки системы автоматического регулирования уровня границы эмульсионного слоя была разработана операторно-структурная схема (рис. 1), включающая: задающее устройство, ПЛК на основе регулятора, преобразователь частоты, исполнительное устройство (электропривод и регулируемый клапан), волноводный уровнемер и объект управления – электродегидратор.

Принцип работы замкнутого контура регулирования: уровень границы эмульсионного

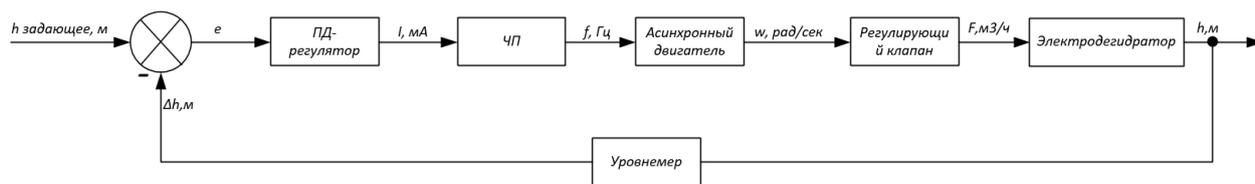


Рис. 1. Операторно-структурная схема системы

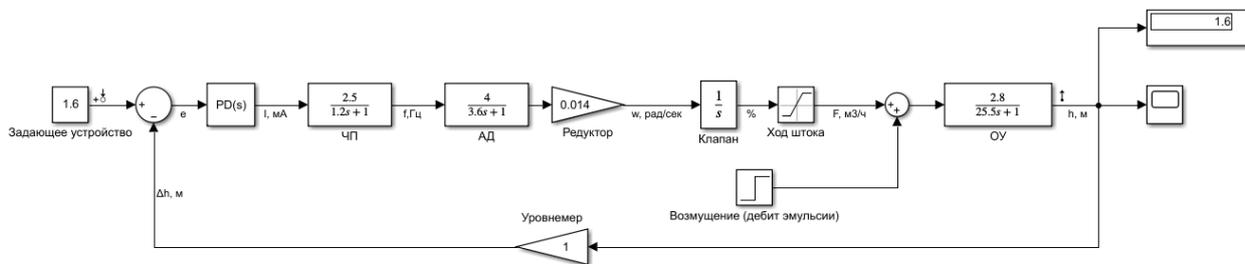


Рис. 2. Модель процесса обезвоживания нефти в Simulink

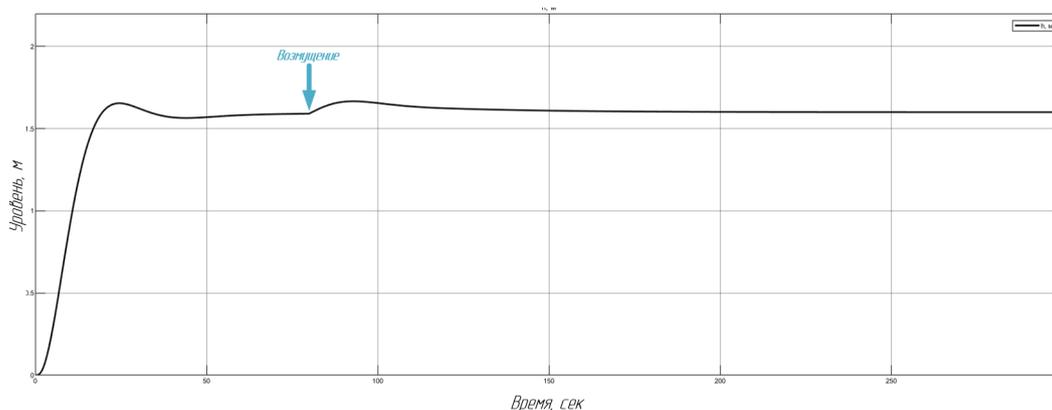


Рис. 3. График переходного процесса изменения уровня границы эмульсионного слоя

слоя измеряется уровнемером, сигнал с которого поступает на ПЛК и сравнивается с заданным значением, вычисляется ошибка регулирования и подается на преобразователь. На электропривод сигнал поступает с частотного преобразователя, электропривод оказывает воздействие на регулирующий клапан, влияющего на величину уровня границы эмульсионного слоя.

Кроме этого, стоит проверить работоспособность системы (рис. 2) с возмущающим воздействием – дебит нефтяной эмульсии.

Список литературы

1. *Нефтегазовое оборудование. Технический каталог [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://saulit.ru/catalog2014/6.pdf> (Дата обращения: 13.11.2022).*

ПРИМЕНЕНИЕ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ Ni–Zn СОРБЕНТОВ ДЛЯ РЕАКЦИОННОГО ОБЕССЕРИВАНИЯ БЕНЗИНА КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА

А. А. Ботин^{1,2}, А. В. Можаяев², Р. Э. Болдушевский²
Научный руководитель – д.х.н., профессор П. А. Никульшин^{1,2}

¹ФГАОУ ВО Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина
119991, г. Москва, проспект Ленинский, дом 65, корпус 1

²АО «Всероссийский научно-исследовательский институт по переработке нефти»
111116, г. Москва, ул. Авиамоторная, дом 6, строение 2, botin-andrey@mail.ru

Доминирующую роль среди современных процессов обессеривания дистиллятных фракций занимают процессы гидроочистки. Однако процессы гидрирования, которые протекают при глубокой гидроочистке нефтепродуктов, являются нежелательными для переработки некоторых вторичных дистиллятов, например, бензина каталитического крекинга (БКК). Для обессеривания таких систем разрабатываются альтернативные технологии, в том числе реактивная адсорбция сернистых соединений. Данный процесс реализуется на Ni–Zn сорбентах, в составе которых никель отвечает за обессеривание молекул сернистых соединений, а оксид цинка – за связывание выделяющегося сероводорода. Несмотря на то, что механизм данного процесса хорошо изучен [1, 2], влияние характеристик сорбентов на их селективность в реакциях обессеривания по отношению к реакциям гидрирования (ГДС/ГИД селективность) систематически не рассматривалось и является актуальной задачей.

Разработанная система справляется с возмущающим воздействием (рис. 3), следовательно, система является работоспособной.

В результате выполненной работы разработаны структурная, функциональная схемы автоматизации, алгоритм сбора данных измерений и алгоритм управления технологическим параметром.

В ходе данной работы было исследовано изменение характеристик активной фазы в зависимости от состава носителя, а также их влияние на ГДС/ГИД селективность адсорбционно-каталитических систем. Были синтезированы системы, отличающиеся поверхностной концентрацией никеля, нанесенные на Al_2O_3 , SiO_2 , $ZnO-Al_2O_3$, $ZnO-SiO_2$ (25 масс. % ZnO). Были проведены исследования синтезированных образцов методами рентгеновской дифрактометрии, рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии (РФЭС) и просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ). Испытания сорбентов в обессеривании БКК были проведены при температуре 400 °С и 0,5 МПа. В качестве сырья использовалась модельная смесь, содержащая 20 масс. % гексена-1 и 1000 ppm S.

Методами РФЭС и ПЭМ было установлено, что после предварительного восстановления на поверхности Al_2O_3 -систем преобладает оксидный никель, тогда как на поверхности SiO_2 -систем значительная часть никеля находится в восстановленном состоянии.