

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПИРОЛИЗА БЕНЗИНОВОЙ ФРАКЦИИ

М.Ю. Межова, М.Н. Чернышов

Научный руководитель – к.т.н., доцент, И.М. Долганов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, [тут6@tpu.ru](mailto:тут6@tpu.ru), [mnc4@tpu.ru](mailto:mnc4@tpu.ru).

Главной целью пиролиза является получение углеводородного газа с высоким содержанием непредельных углеводородов, и в первую очередь этилена.

В промышленных условиях пиролиз УГ происходит при температурах от 800 °С до 900 °С и при давлении близкому к атмосферному. Процесс пиролиза относится к крупномасштабным процессам формирующих крупнотоннажные сырьевые ресурсы большого числа нефтехимических производств. Основные продукты пиролиза, а именно полиэтилен и полипропилен, идут на производство пластических масс и полимеров.

Одной из основных проблем пиролиза является образование побочного продукта – кокса. С отложением кокса увеличивается толщина сечения трубы, что в свою очередь ведёт к увеличению скорости потока газов. Из-за этого фактора уменьшается время контакта, а это приводит к уменьшению выхода продукта. Кокс является плохим теплопроводником, поэтому нужно увеличивать нагревание змеевика. Так как отложение происходит не равномерно, то может возникнуть перенапряжение труб, что в свою очередь может привести к повреждению участка трубы.

Цель научной работы является создание математической модели процесса пиролиза. Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач:

- 1) Термодинамический анализ и составление формализованной схемы превращения.
- 2) Разработка нестационарной математической модели реактора идеального вытеснения.

С помощью среды программирования Borland Delphi 7 была создана программа, ко-

торая позволяет осуществлять расчет скорости образования и отложения кокса [1].

Расчеты показали, что за период 30 дней толщина слоя кокса составила  $6 \cdot 10^{-5}$  м, при этом концентрация кокса в потоке была равна 0,018 моль/л.

Программа позволяет отслеживать температуру, толщину и концентрацию кокса, а также концентрации получаемых продуктов. На рисунке 1 представлена концентрация одного из получаемых продуктов – этилена в зависимости от времени контакта в течение суток.

Все расчетные данные могут быть выгружены в таблицу Excel автоматически, что необходимо для большей наглядности полученных результатов.

Таким образом, в результате проведенных работ была создана компьютерная программа, основанная на математической модели пиролиза УВ, которая учитывает химическую кинетику и гидродинамику и позволяет рассчитывать материальный и тепловой баланс установки.



Рис. 1. График концентрации этилена

### Список литературы

1. Самедов Ф.А., Морозов А.Ю., Самойлов Н.А., Просочкина Т.Р. // *Нефтехимия*, 2019.– Т.59.– №2.– С.143–151.
2. Жоров Ю.М. *Моделирование физико-химических процессов нефтепереработки и нефтехимии*.– М.: Химия, 1978.– 376 с.
3. Глебов Л.С., Глебова Е.В. // *Нефтехимия*, 2015.– Т.55.– №3.– С.250.