

УДК 665.63

ОПЕРАТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА НЕФТИ

Марусин А. Е.

Научный руководитель д.н.т. Стеблев Ю. И.

Самарский Государственный технический университет

Россия

443100, ул., Молодогвардейская, 244, г. Самара

Аннотация

В данной статье рассмотрены методы разбиения нефти на фракции. Процессом, за счет которого нефть разбивается на фракции, называется фракционированием. Фракционирование – разделение жидкости на разные по составу фракции, кипящие в узких интервалах температур. Этот процесс графически изображен на графике кривой разгонки нефти. На практике разбиение нефти на фракции осуществляется за счет ректификационной колонны. РК реализуются двумя способами: перегонка с однократным испарением и однократной ректификацией; перегонка с двукратным испарением и двукратной ректификацией.

Ключевые слова: фракция, кривая разгонки нефти, ректификационная колонна.

OPERATIONAL CONTROL OF THE FRACTIONAL COMPOSITION OF OIL

Marusin A. E.

Scientific supervisor Doctor of Science T. Steblev Y. I.

Samara State Technical University

Russia

443100, Molodogvardeyskaya str., 244, Samara

Annotation

This article discusses the methods of splitting oil into fractions. The process by which oil is broken into fractions is called fractionation. Fractionation is the separation of a liquid into fractions of different composition, boiling in narrow temperature ranges. This process is graphically depicted on the graph of the oil acceleration curve. In practice, the splitting of oil into fractions is carried out at the expense of a distillation column. RC are implemented in two ways: distillation with single evaporation and single rectification; distillation with double evaporation and double rectification.

Key words: fraction, oil dispersal curve, distillation column.

ОПЕРАТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА НЕФТИ

Введение

Переработка нефти в настоящее время является важной задачей. Это обосновано строением современной инфраструктуры: большинство автомобилей на данный момент двигаются за счет топлива, которое является продуктом переработки нефти. Также большинство бытовых вещей являются нефтепродуктами различного назначения со специальными свойствами.

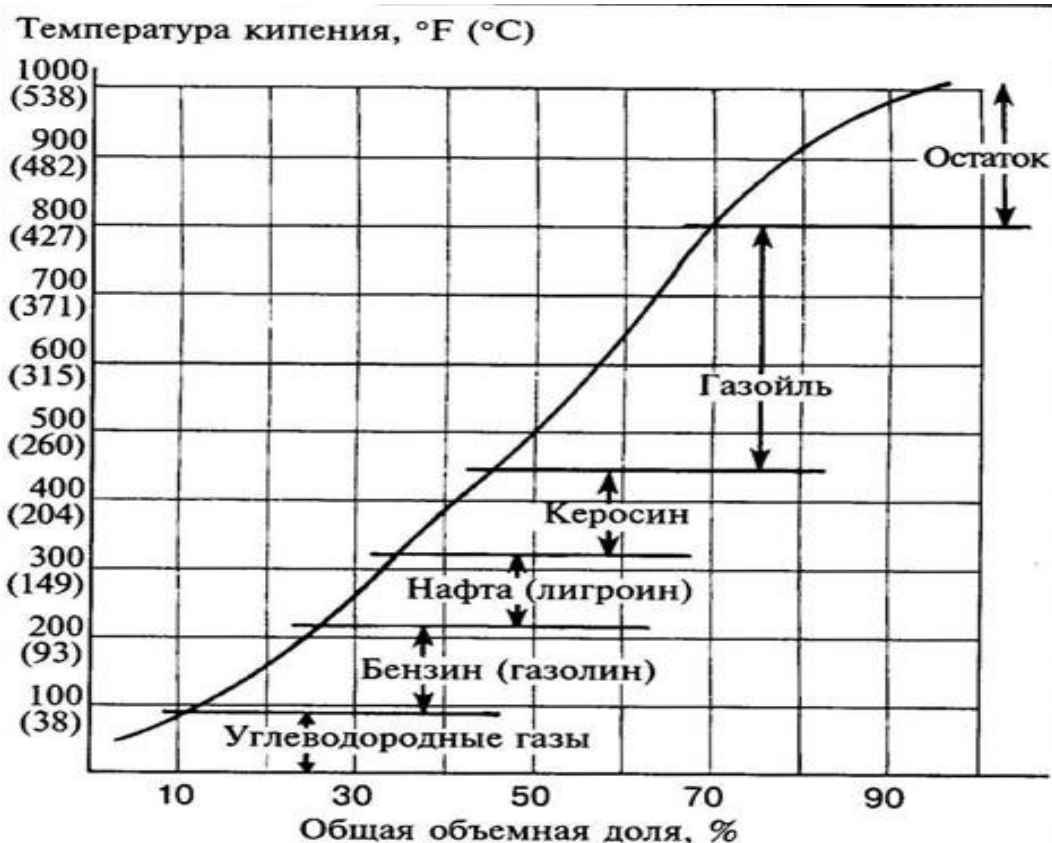
Одной из основных операций переработки нефти является фракционирование. Эта операция позволяет разбивать сырую нефть на фракции путем нагрева до определенной температуры. У каждой фракции есть свой определенный диапазон температур.[2] В процессе перегонки при постепенно повышающейся температуре компоненты нефти отгоняются в порядке возрастания их температур кипения. Для всех индивидуальных веществ температура кипения при данном давлении является физической константой.

Разложение нефти на фракции имеет разные способы реализации, каждый из которых имеет свои преимущества.

1.1 Фракционный состав нефти

Фракционирование – разделение жидкости на разные по составу фракции, кипящие в узких интервалах температур. Фракционный состав отражает зависимость выкипающего продукта от повышения температуры кипения.[2] Такая зависимость имеет место для любых смесей для разложения веществ. Для отдельных веществ с определенной температурой кипения, такой зависимости нет, так как вещество начинает кипеть и полностью выкипает при определенной температуре кипения. В основе всех методов определения фракционного состава лежит дистилляция, то есть тепловой процесс разделения сложной смеси на отдельные фракции с различными температурными интервалами. Температурные интервалы каждой отдельной фракции можно увидеть на кривой разгонки нефти.

Кривая разгонки – это график зависимости температуры кипения и объёмных долей выкипевшей нефти. График кривой разгонки нефти на практике составляется следующим образом: нагрев сырой нефти до температуры равной 65 градусам, при этой температуре сырая нефть закипает. Через некоторое время нефть перестанет кипеть. После выкипания первой фракции нефти интенсивность и нагрева нефти увеличивают до 230 градусов. Она снова начнет кипеть и через некоторое время снова перестает перестанет. Этот процесс повторяется при 400, 480 градусах. Таким образом составляется кривая разгонки.



(Рис. 1, кривая разгонки нефти)

При этом необходимо учитывать, что каждый вид сырой нефти характеризуется своей уникальной кривой разгонки, которая позволяет определить, какие химические соединения содержит данная нефть, как правило, чем больше атомов углерода, тем выше температура кипения.

1.2 Фракции сырой нефти

Фракция или погон объединяет все соединения, которые кипят между какими-либо двумя температурами, эти температуры называются границами кипения фракции.[3]

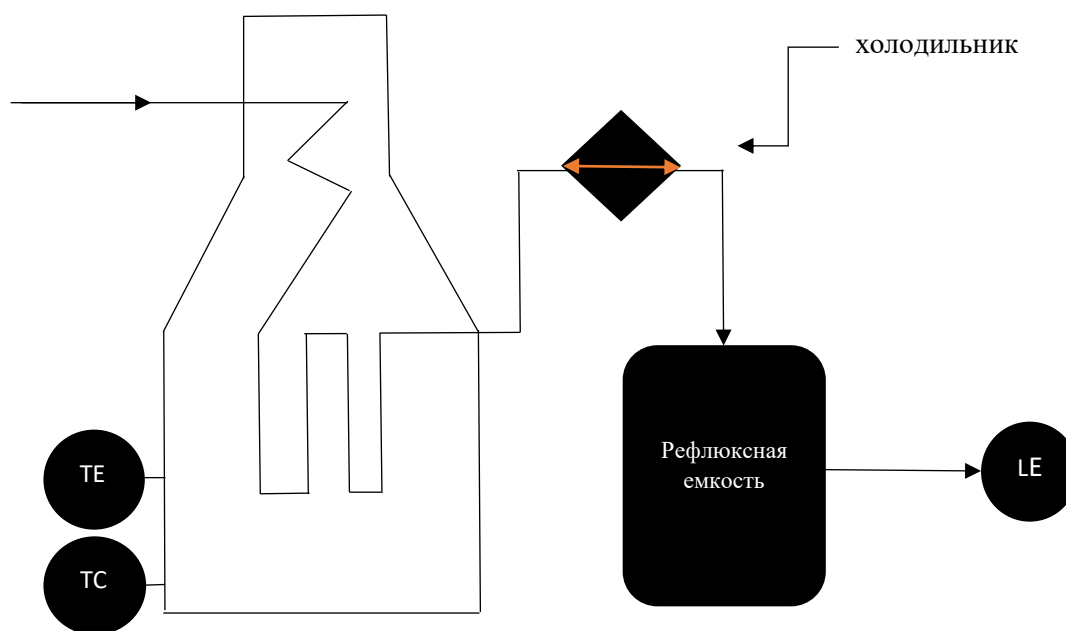
Обычно сырая нефть содержит:

Температура кипения	Фракции
Менее 32 градусов	Углеводородные газы (бутен и более легкие газы)
32–105 градусов	Бензин (газолин)
105–160 градусов	Нафтан (тяжелый бензин), лигроин
160–230 градусов	Керосин
230–430 градусов	Газойль
Более 430 градусов	Остаток (мазут)

Знание кривой разгонки нефти позволяет определить объем содержащейся каждой фракции. Кривая разгонки — это основная характеристика нефти. Определение объемной доли фракции производится графически по кривой разгонки. [5]

На производстве разделение нефти на фракции осуществляется с помощью ректификационной колонны.[4]

2. Оперативный контроль фракционного состава нефти



(Рис. 2, Установка оперативного контроля фракционного состава нефти)

- TE** - Первичный измерительный преобразователь (чувствительный элемент) для измерения температуры, установленный по месту.
- LE** - Первичный измерительный преобразователь (чувствительный элемент) для измерения уровня, установленный по месту.
- TC** - Регулятор температуры бесшкальный, установленный по месту.

Алгоритм экспериментального получения кривой разгонки:

1. Нагрев нефти до заданной температуры
2. Измерение температуры нефти
3. Стабилизация температуры

4. Сбор паров нефти при заданной температуре
5. Конденсация паров нефти, полученных при заданной температуре
6. Измерение V выкипевшей нефти при данной температуре
7. Переход к пункту (1)

Заключение

В данной статье проведен анализ кривой разгонки нефти и зразлаение нефти на фракции путем экспериментальной разработки. Установка оперативного контроля фракционного состава нефти позволяет разбивать сырую нефть на фракции путем нагрева до определенной температуры. У каждой фракции есть свой определенный диапазон температур.[1] В процессе перегонки при постепенно повышающейся температуре компоненты нефти отгоняются в порядке возрастания их температур кипения. Для всех индивидуальных веществ температура кипения при данном давлении является физической константой.

В результате прогонки нефти через установку мы узнаём фракционный состав нефти и время выкипания каждой фракции.

Список литературы

1. Атмосферная перегонка
URL: https://studopedia.ru/17_1157_atmosfernaya-peregonka.html (дата обращения: 29.02.2022)
2. Кирсанов Ю. Г., Анализ нефти и нефтепродуктов
Екатеринбург Издательство Уральского университета 2016 С. 7–14
URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/40634/1/978-5-7996-1675-5_2016.pdf
(дата обращения: 22.02.2022)
3. Простая перегонка
URL: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2016-may-projects/1113436/> (дата обращения: 23.02.2022)
4. Сарамазов С. А., Эксплуатация оборудования нефтеперерабатывающих заводов
URL: <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-ekspluataciya-oborudovaniya-neftepererabatyvayushchih-zavodov.pdf> (дата обращения: 19.02.2022)
5. Уильям Д. Л., Переработка нефти, Москва 2004 С. 29–37
URL: https://sfsamgtu.com/epa/docs/tpip/Leffler_Peregonka.pdf (дата обращения: 26.02.2022)