

# Висбрекин

PRIVATE CAR PARK  
24 Hour TOW AWAY ZONE





# План презентации

1. Назначение процесса висбрекинга
2. Общие сведения о процессе
3. Характеристика сырья
4. Физико-химические основы процесса
5. Технологическое оформление.
6. Преимущества и недостатки различных технологий
7. Схема установки висбрекинга
8. Технологические параметры работы установки
9. Современные тенденции в технологии висбрекинга.

# Назначение процесса висбрекинга нефтяного сырья

**Висбрекинг** - процесс легкого крекинга с ограниченной глубиной термического разложения, проводимый при пониженных давлениях (1,5–3 МПа) и температуре 470-480 °С с целевым назначением снижения вязкости котельного топлива



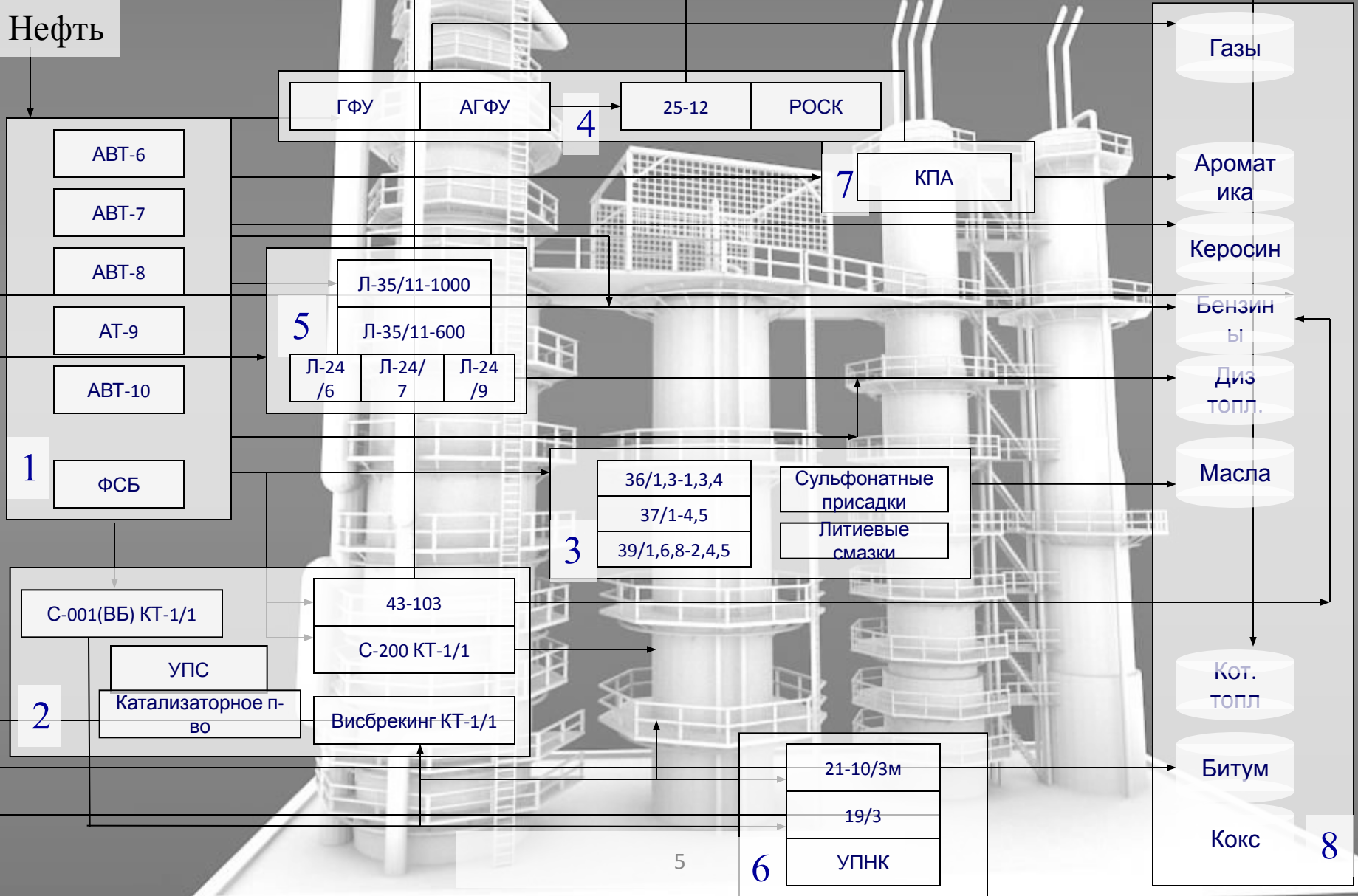
# Общие сведения о процессе висбрекинга нефтяного сырья

Основной прием углубления переработки нефти - вакуумная перегонка мазута и отдельная переработка вакуумного газойля и гудрона. Висбрекинг необходим для снижения их вязкости.



# Схема НПЗ по установкам и производствам

Нефть



# Характеристика сырья процесса висбрекинга



Обычно сырьем является гудрон, тяжелые нефти, мазуты, асфальты процессов деасфальтизации.



# Физико-химические основы процесса висбрекинга





# Технологическое оформление процесса висбрекинга

## *Основные направления висбрекинга:*

- *печной* (  $t=480-500^{\circ}\text{C}$  ; 1-2 мин)
- *висбрекинг с выносной реакционной камерой* (при  $430-450^{\circ}\text{C}$ , 10-15 мин.)

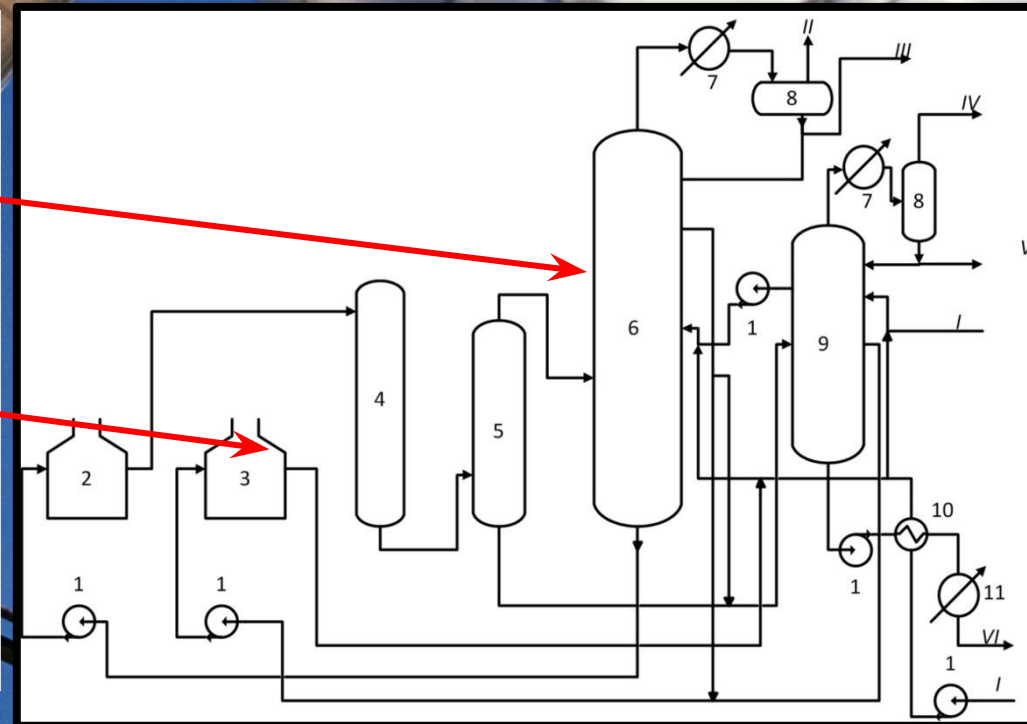


# Преимущества и недостатки различных технологий висбрекинга

- Решающим преимуществом, определяющим интенсивное внедрение процесса висбрекинга с реакционной камерой, является уменьшение энергетических затрат.
- Свойства котельного топлива, получаемого при висбрекинге в реакционной камере и трубчатом змеевике, практически одинаковы, но стабильность котельного топлива несколько выше
- Недостатком варианта с выносной реакционной камерой является сложность очистки печи и камеры от кокса.

# Принципиальная технологическая схема висбрекинга

Сырье I, подогретое в теплообменнике, направляется в аккумулятор **испарителя низкого давления**, откуда забирается и прокачивается двумя потоками через **печь крекинга легкого сырья**, где нагревается до 390–400 °С и поступает в ректификационную колонну.

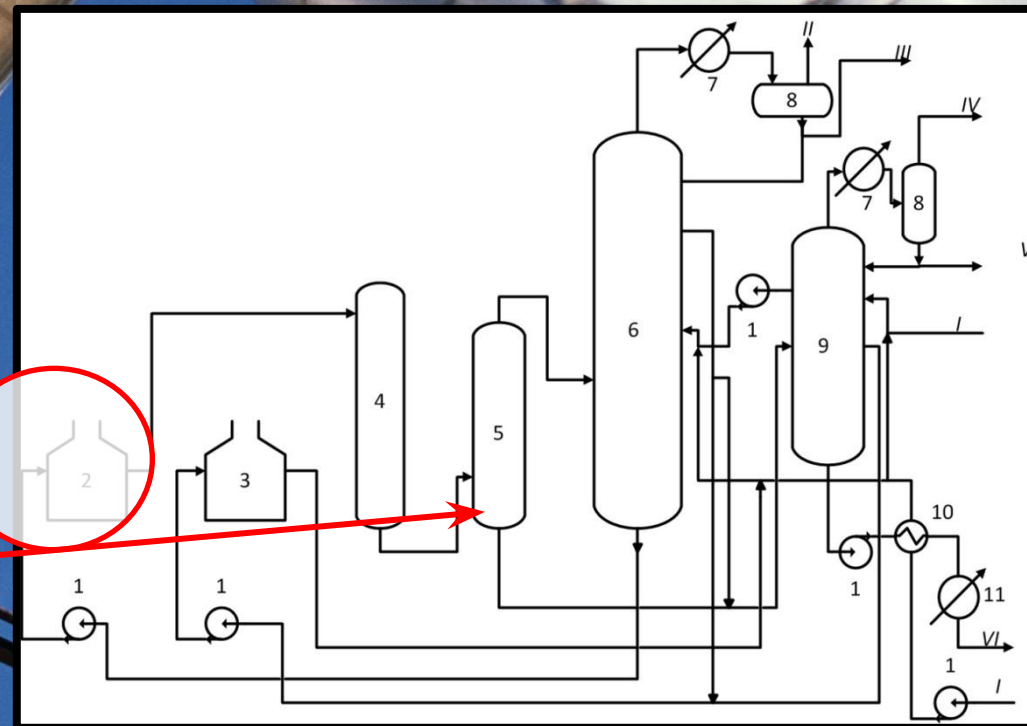


**Аппараты:** 1 – насосы; 2 – печь крекинга тяжелого сырья; 3 – печь крекинга легкого сырья; 4 – реакционная камера; 5 – эвапоратор; 6 – ректификационная колонна; 7 – конденсаторы-холодильники; 8 – рефлюксные емкости; 9 – испаритель низкого давления; 10 – теплообменники; 11 – холодильники. **Потоки:** I – горячее сырье с АВТ; II – жирный газ; III – бензин; IV – газ на факел; V – дистиллят; VI – крекинг-остаток



# Принципиальная технологическая схема висбрекинга

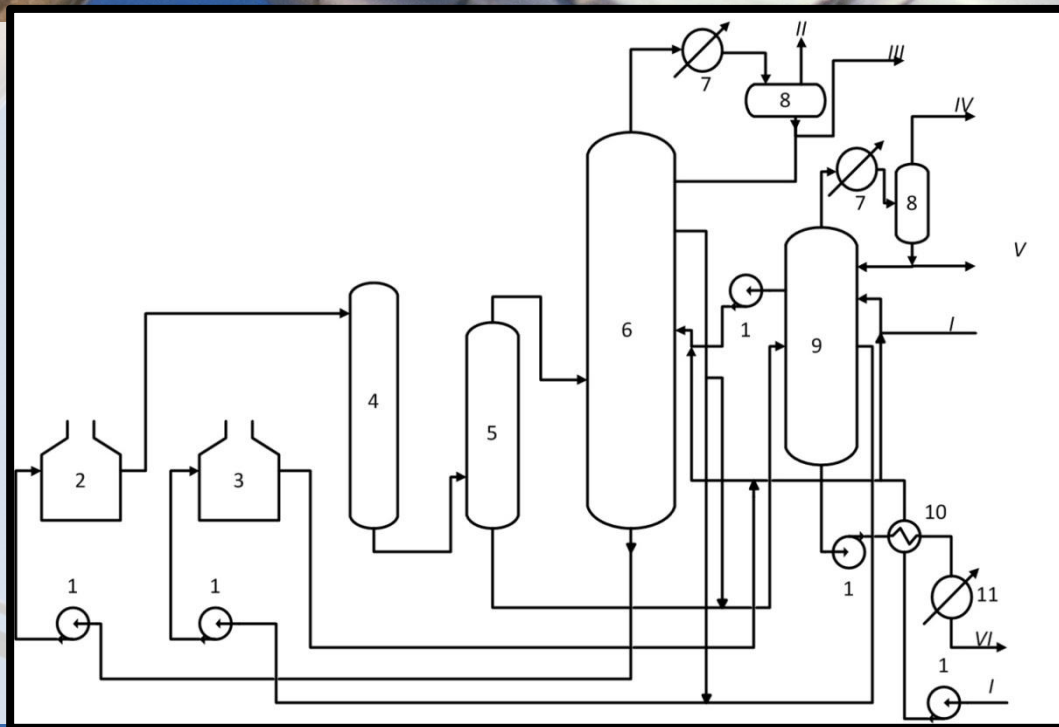
Продукт с низа колонны направляется в **печь крекинга тяжелого сырья**. Флегма из аккумулятора ректификационной колонны направляется в крекинг-остаток, поступающий из эвапоратора в **испаритель низкого давления**.



**Аппараты:** 1 – насосы; 2 – печь крекинга тяжелого сырья; 3 – печь крекинга легкого сырья; 4 – реакционная камера; 5 – эвапоратор; 6 – ректификационная колонна; 7 – конденсаторы-холодильники; 8 – рефлюксные емкости; 9 – испаритель низкого давления; 10 – теплообменники; 11 – холодильники. **Потоки:** I – горячее сырье с АВТ; II – жирный газ; III – бензин; IV – газ на факел; V – дистиллят; VI – крекинг-остаток

# Принципиальная технологическая схема висбрекинга

Далее крекинг-остаток с низа испарителя низкого давления откачивается на производство котельных топлив. По этой схеме печь крекинга легкого сырья загружается смесью полугудрона и рисайкла из испарителя и повышает температуру сырья, поступающего в печь крекинга тяжелого сырья.



**Аппараты:** 1 – насосы; 2 – печь крекинга тяжелого сырья; 3 – печь крекинга легкого сырья; 4 – реакционная камера; 5 – эвапоратор; 6 – ректификационная колонна; 7 – конденсаторы-холодильники; 8 – рефлюксные емкости; 9 – испаритель низкого давления; 10 – теплообменники; 11 – холодильники. **Потоки:** I – горячее сырье с АВТ; II – жирный газ; III – бензин; IV – газ на факел; V – дистиллят; VI – крекинг-остаток



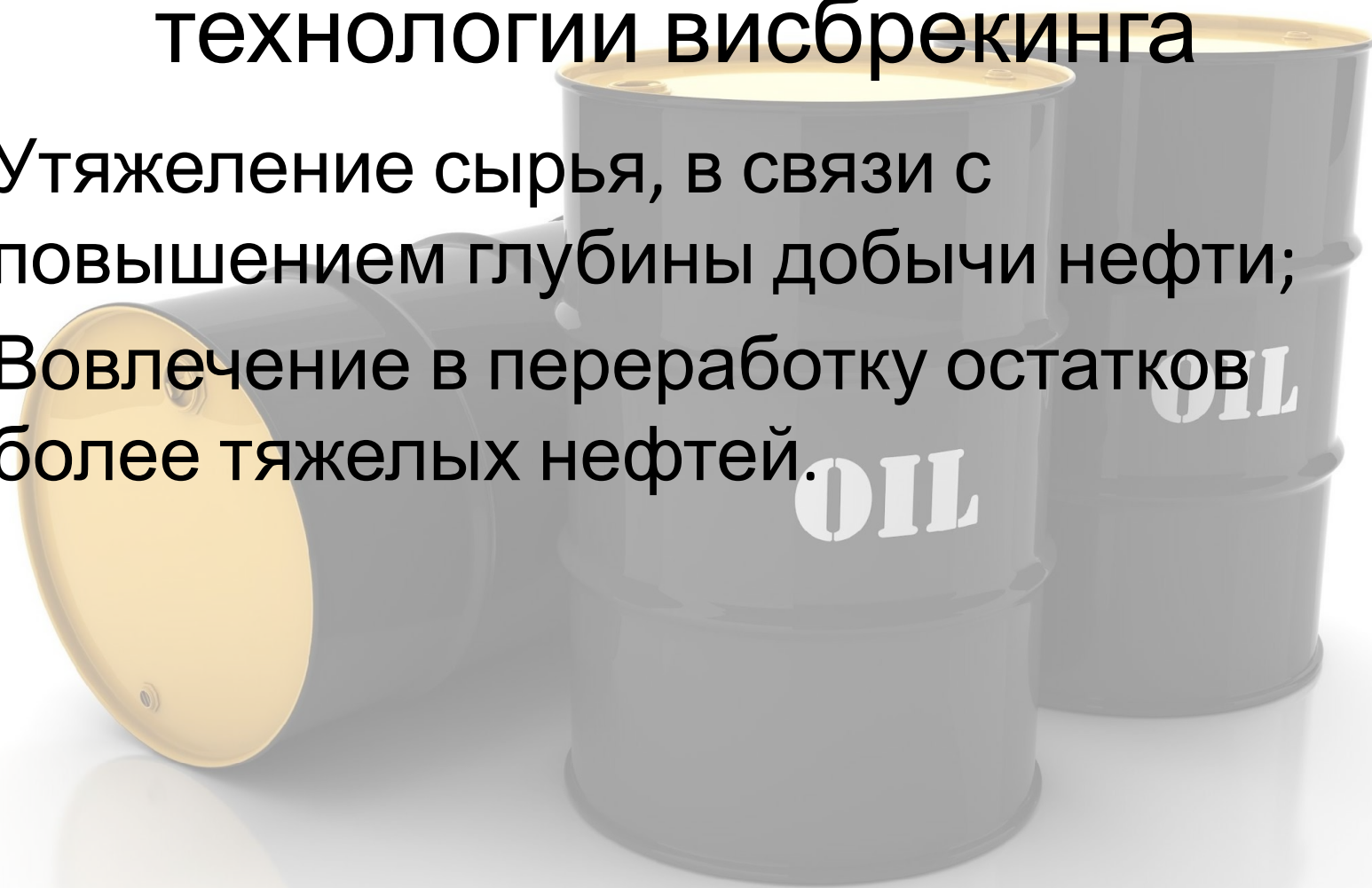
# Технологические параметры работы аппаратов установки висбрекинга

## Параметры работы печи висбрекинга

- Загрузка, м<sup>3</sup>/час – 120-130
- Температура на входе, °С – 390-400
- Давление на входе, МПа – 2,2-2,5
- Температура низа ректификационной колонны, °С – 390-400

# Современные тенденции в технологии висбрекинга

- Утяжеление сырья, в связи с повышением глубины добычи нефти;
- Вовлечение в переработку остатков более тяжелых нефтей.







Секция висбрекинга гудрона  
установки ЭЛОУ-АВТ-6





ООО "ЛУКОЙЛ-Ухтанефтепереработка".  
Установка висбрекинга. Печь П-1. Введена  
в эксплуатацию в 2008 году



# Список использованных ИСТОЧНИКОВ

- [http://www.aliter.spb.ru/neftepererabotka\\_i\\_neftehimiya/visbreaking\\_uniti](http://www.aliter.spb.ru/neftepererabotka_i_neftehimiya/visbreaking_uniti)
- <http://www.tehnoinforma.ru/pererabotkaneftiigaza/3.html>
- Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти: Уч. Пособие для вузов. – Уфа: Гилем, 2002. – 672 с.
- Каминский Э.Ф., Хавкин В.А. Глубокая переработка нефти: технологический и экологический аспекты. – М.: Техника. ООО «ТУМА ГРУПП», 2001. – 384 с.
- Смидович Е.В. Технология переработки нефти и газа. Крекинг нефтяного сырья и переработка углеводородных газов –М.: Химия,2011.-328 с.

# Глоссарий

- **Термолиз** — процесс разложения химических соединений под воздействием температуры.
- **Вакуумная перегонка** — разделение нефти на фракции под вакуумом.
- **Вакуумный газойль** — фракция, получаемая при прямой перегонке нефти под вакуумом, сырьё для каталитического крекинга и гидрокрекинга.
- **Каталитический крекинг** — термокаталитическая переработка нефтяных фракций с целью получения компонента высокооктанового бензина и непредельных жирных газов.
- **Гидрокрекинг** — переработка высококипящих нефтяных фракций, мазута или гудрона для получения бензина, дизельного и реактивного топлив, смазочных масел и др. Проводят под действием водорода при 330-450 °С и давлении 5-30 МПа в присутствии катализаторов.
- **Гудрон** — черная смолистая масса, остаток после отгонки из нефти топливных и масляных фракций, имеет предел выкипания выше 500 °С.
- **Деасфальтизация мазута** — извлечение из остаточных продуктов дистилляции нефти (мазута, гудрона) растворенных и диспергированных в них высокомолекулярных смолисто-асфальтеновых веществ для улучшения качества нефтепродуктов
- **Асфальты деасфальтизации** — высоковязкие продукты, получаемые при деасфальтизации мазута.
- **Высокомолекулярные углеводороды (ВМС)** — получили свое название вследствие большой величины их молекулярного веса, в настоящее время принято относить к ВМС вещества с молекулярным весом более 5000 (например, полимеры).
- **Низкомолекулярные углеводороды** — углеводороды, молекулярный вес которых менее нескольких сотен единиц (например, метан, этан, пропан и т.д.).
- **Выносная реакционная камера** — аппарат, в данном случае колонного типа, в котором осуществляется собственно процесс крекинга углеводородного сырья.
- **Крекинг-остаток** — фракция с температурой кипения более 350 °С.
- **Змеевиковый реактор (трубчатый змеевик)** — по существу представляет собой трубчатую печь, конструктивно выполненную в виде прямых отрезков труб длиной от 4 до 6 м, соединяемых в общий змеевик при помощи калачей.



# Глоссарий

- **Кокс** — высокомолекулярные полициклические ароматические соединения, которые внешне похожи на углерод (кокс).
- **Испаритель низкого давления** — аппарат колонного типа, по существу представляет собой сепаратор для разделения газообразных и жидких углеводородов.
- **Крекинг** — расщепление.
- **Эвапоратор** — аппарат, предназначенный для выпаривания, испарения.
- **Рефлюксная емкость** — емкость, предназначенная для приема, хранения и выдачи жидких и газообразных сред при условном давлении в аппарате от 0,6 до 1,6 МПа.
- **АВТ** — атмосферно-вакуумная трубчатая установка.
- **Жирный газ** — углеводородный газ, характеризующийся повышенным содержанием тяжелых углеводородов (таких, как пентан, гексан).
- **Фракция нефти (дистиллят)** — составляющая нефти (смесь углеводородов с близкими температурами кипения), получаемая при перегонке.
- **Флегма** — часть дистиллята, возвращаемая на верхнюю тарелку ректификационной колонны для её орошения.
- **Полугудрон** — утяжеленный мазут.
- **Рисайкл** — рециркулирующий поток углеводородов.
- **Асфальто-смолистые вещества** — широкая гамма темноокрашенных углеводородных компонентов битуминозных веществ.

# Глоссарий

- **Газойль (газойлевые фракции)** — смесь углеводородов; фракции нефти (с пределами выкипания 200—500 °С), получаемые при ее атмосферной или вакуумной перегонке.
- **Атмосферный газойль** — получают при прямой перегонке нефти в условиях атмосферного давления, один из компонентов дизельного топлива .
- **Вакуумный газойль** — получают при прямой перегонке нефти под вакуумом, сырьё для каталитического крекинга и гидрокрекинга.
- **Легкий газойль** — жидкий, легко текуч, не вязкий (температура вспышки: 80 °С; температура застывания: -22-34 °С).
- **Тяжелый газойль** — слабовязкий, в больших пропорциях обладает свойствам сгущать смеси (температура вспышки: 100—150 °С; температура застывания: -15-22 °С).
- **Термодеструктивные процессы** — химические процессы переработки нефтяного сырья под воздействием температуры без применения катализаторов.



# Глоссарий



- **Ароматические углеводороды** — органические соединения, состоящие из углерода и водорода и содержащие бензольные ядра, наиболее распространенными являются бензол, толуол, ксилол
- **Непредельные (ненасыщенные) углеводороды** — углеводороды с открытой цепью, в молекулах которых между атомами углерода имеются двойные или тройные связи, например, бутилен, ацетилен и др.
- **Серосодержащие (сероорганические) соединения** — химические соединения, содержащие в молекуле связь углерод — сера (сульфиды, меркаптаны и др.)
- **Отпарная колонна** — теплообменник для выделения из жидких смесей легколетучих примесей (растворенных газов).
- **Теплообменник** — устройство, в котором осуществляется передача теплоты от горячего теплоносителя к холодному.
- **Трубчатая печь** — аппарат для высокотемпературного нагрева нефти и нефтепродуктов в процессе их переработки.

# Глоссарий

- **Деасфальтизация мазута** — извлечение из остаточных продуктов дистилляции нефти (мазута, гудрона) растворенных и диспергированных в них высокомолекулярных смолисто-асфальтеновых веществ для улучшения качества нефтерпродуктов.
- **Гудрон** — черная смолистая масса, остаток после отгонки из нефти топливных и масляных фракций, имеет предел выкипания выше 500 °С.
- **Мазут** — тяжелые фракции (пределы выкипания 350-500 °С) или остатки перегонки сырой нефти.
- **Вакуумная перегонка** — один из методов разделения смесей органических веществ. Широко применяется в ситуации, когда дистилляция не может быть осуществлена при атмосферном давлении из-за высокой температуры кипения целевого вещества, что приводит к термическому разложению перегоняемого продукта. Так как в вакууме любая жидкость кипит при более низкой температуре, становится возможным разогнать жидкости, разлагающиеся при перегонке с атмосферным давлением.
- **Деметаллизация** — удаление из нефтяных фракций, остатков прямой перегонки нефти тяжелых металлов (ртуть, свинец, кадмий, цинк, медь).
- **Стабилизация бензина** — процесс выделения из полученного продукта легких углеводородных газов путем ректификации.