

Введение в термические процессы вторичной переработки нефти

Термические процессы

- Термические процессы протекают при высоких температурах по радикально-цепному механизму с образованием свободного радикала.

Название процесса	Технологические параметры	Сырье	Продукты
Термический крекинг	<p>$P = \text{до } 5 \text{ МПа}$ $t = 420 - 450 \text{ }^\circ\text{C}$</p>	Вакуумные дистилляты, смола пиролиза	Газы, бензин и крекинг-остаток
Висбрекинг	<p>$P = \text{не выше } 2 \text{ Мпа}$ $t = 400 - 480 \text{ }^\circ\text{C}$</p>	Гудрон, крекинг-остаток	Кот. топливо с низкой темп-ой застывания
Коксование	<p>$P = 0,1 - 0,4 \text{ МПа}$ $t = 450- 540 \text{ }^\circ\text{C}$</p>	Высокоароматизированное сырье: гудрон, крекинг-остаток, смола пиролиза	Светлые дистилляты с высоким содержанием непредельных углеводородов, электродный кокс
Пиролиз	<p>$P = \text{атм.}$ Время пребывания сырья в реакционном змеевике от 0,01 до 1-2 сек. $t = 750 - 900 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>$P = \text{ниже атм.}$ $t = 1200 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>$t = 1500 \text{ }^\circ\text{C}$</p>	<p>Предельные газы; Все побочные светлые фракции, газоконденсат;</p> <p>Высокоароматизированный дистиллят;</p> <p>Метан</p>	<p>Непредельные газы; Бутан-бутиленовая фракция, ароматические углеводороды; Технический углерод (сажа);</p> <p>Ацетилен</p>

Термический крекинг

- **Термический крекинг** — высокотемпературная переработка (нагревание без доступа воздуха) углеводородов с целью получения продуктов с меньшей молекулярной массой.

Как правило, термический крекинг протекает по радикально-цепному механизму с разрывом связей $C-C$ в

молекулах парафиновых, нафтеновых, алкилароматических и высококипящих непредельных углеводородов нефтяного сырья и связи $C-H$ в низкомолекулярных парафиновых и других углеводородах. Параллельно с разрывом связей протекает

реакции полимеризации и конденсации, приводящие к образованию

Висбрекинг

Процесс проводят в жидкой фазе, время пребывания сырья в зоне реакции от 2 до 30 минут и более.

Основные реакции — расщепление парафиновых и нафтеновых углеводородов с образованием углеводородных газов и бензина, а также жидких фракций, кипящих в пределах 200—450 °С, и вторичных асфальтенов (наиболее высокомолекулярные компоненты

Коксование

- Замедленное коксование; *
- Коксование в псевдожиженном слое;
- Коксование в кубе;

Коксование — это термический крекинг тяжелого нефтяного сырья в более жестких условиях, при котором в качестве одного из продуктов получается твердый остаток — кокс.

Пиролиз

- Пиролиз - способ получения ненасыщенных и ароматических углеводородов из нефтяного сырья;
- Пиролизный газ содержит метан, водород, этан, этилен, пропилен, пропан, бутилен-бутадиеновая фракция.
- Смола пиролиза - жидкие УВ от C5. Зависит от сырья пиролиза, содержит 10-15% диеновых, 10-15% олефина, 10-15% толуола, 25-30% бензола, а также непредельные соединения типа стирола, индена и циклоолефины.
- Состав пиролизного газа зависит от t , p , времени контакта и качества исходного сырья.

Блиц-тест

- 1. Механизм термических процессов?
- А) Свободно-радикальный
- Б) Карб-катионный
- В) Кабоний-ионный
- 2. Через какой термический процесс в промышленности получают непредельные углеводороды (сырье для полимеров)?
- А) Коксование
- Б) Термический крекинг
- В) Пиролиз
- 3. Какой термический процесс используется для получения котельных топлив?
- А) Пиролиз
- Б) Висбрекинг
- В) Коксование
- 4. Какой вид коксования применяют в настоящее время в промышленности для получения анодного кокса?
- А) Замедленное коксование
- Б) Коксование в псевдожиженном слое
- В) Коксование в кубе

Ответы на вопросы

- 1. Механизм термических процессов?
- А) Свободно-радикальный

- 2. Через какой термический процесс в промышленности получают непредельные углеводороды (сырье для полимеров)?
- В) Пиролиз

- 3. Какой термический процесс используется для получения котельных топлив?
- Б) Висбрекинг

- 4. Какой вид коксования применяют в настоящее время в промышленности для получения анодного кокса?
- А) Замедленное коксование