

## Производство Парафинов Из Циклических Углеводородов

магистр Ибрагимов Жонибек Азам угли

Ташкентский государственный технический университет, Узбекистан

Проф. Бадриддинова Фарида Махаматдиновна

Ташкентский государственный технический университет, Узбекистан

PhD. Махкамова Латофат Кобил кизи

Ташкентский государственный технический университет, Узбекистан

**Аннотация:** В статье представлен анализ технологического процесса производства парафинов на заводе "Узбекистан GTL", особенностью которого является использование ароматических и циклических углеводородов в качестве сырья. В отличие от традиционных методов, основанных на переработке алканов, на заводе "Узбекистан GTL" используется более сложный технологический путь, включающий гидрирование, изомеризацию и крекинг ароматических и циклических углеводородов. Рассмотрены основные этапы процесса, технологические особенности, а также потенциальные экономические и экологические аспекты такого подхода.

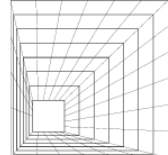
**Ключевые слова:** завод, углеводороды, алканы, анализ.

Производство парафинов (восков) является важным сектором химической промышленности, обеспечивающим сырьем различные отрасли, от производства свечей и косметики до упаковки и смазочных материалов. Традиционно парафины получают из алканов, однако, завод "Узбекистан GTL" демонстрирует инновационный подход, используя в качестве сырья ароматические и циклические углеводороды, полученные в процессе Gas-to-Liquids (GTL)[1,2]. Данная статья анализирует особенности и технологические аспекты этого подхода, а также рассматривает его экономическую и экологическую целесообразность.

Производство парафинов из циклических углеводородов обычно связано с процессами гидрирования. Это химический процесс, в котором циклические углеводороды, такие как нафталин, подвергаются воздействию водорода, что приводит к образованию насыщенных углеводородов (парафинов).

Процесс гидрирования циклических углеводородов может проходить в несколько этапов:

1. **Дегидрирование:** Циклические углеводороды, например, нафталин, подвергаются нагреванию в присутствии водорода. Это может быть осуществлено при высоких температурах (200-350°C) и давлении (до 100 атмосфер). В результате молекулы углеводородов разрываются, и циклические структуры превращаются в линейные углеводороды.
2. **Гидрирование:** После дегидрирования углеводороды проходят через реактор с водородом при высоком давлении, где происходит насыщение углеродных связей водородом. Циклические углеводороды (например, циклопарафины или ароматические углеводороды) превращаются в насыщенные углеводороды — парафины.
3. **Промежуточные стадии:** В процессе гидрирования возможны образования промежуточных продуктов, таких как частично насыщенные углеводороды (циклогексаны), которые затем подвергаются дальнейшему гидрированию для получения парафинов.



Пример реакции гидрирования:



Бензол + водород → циклогексан

Таким образом, из циклических углеводородов могут быть получены различные парафины, используемые, например, для производства синтетических масел, свечей и других продуктов.

### **Технологический процесс производства парафинов на заводе "Узбекистан GTL":**

#### **1. Получение синтез-газа:**

- Природный газ, выступающий основным сырьем, подвергается паровой конверсии с целью получения синтез-газа (смеси CO и H<sub>2</sub>).
- Этот этап является стандартным для процессов GTL.

#### **2. Синтез Фишера-Тропша:**

- Синтез-газ направляется в реактор Фишера-Тропша, где в присутствии катализатора происходит синтез жидких углеводородов, включающих алканы, алкены, ароматические и циклические соединения.
- Продуктовый поток Фишера-Тропша требует дальнейшего разделения и переработки.

#### **3. Выделение ароматических и циклических углеводородов:**

- С помощью методов фракционирования, дистилляции, экстракции и других процессов из общей смеси углеводородов выделяются фракции, богатые ароматическими (например, бензол, толуол, ксилолы) и циклическими (например, циклогексан, метилциклогексан) углеводородами.

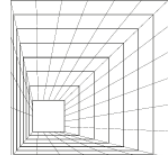
#### **4. Преобразование ароматических и циклических углеводородов в парафины:**

- **Гидрирование:** Ароматические углеводороды подвергаются гидрированию с целью насыщения их структуры и превращения в циклоалканы.
- **Изомеризация и крекинг:** Полученные циклоалканы, а также исходные циклические углеводороды подвергаются реакциям изомеризации и крекинга для получения более длинных цепей с разветвлениями, характерными для парафинов.
- **Альтернативный путь через синтез-газ:** Часть ароматических и циклических углеводородов может подвергаться каталитическому риформингу для получения синтез-газа, который затем снова поступает в процесс Фишера-Тропша, тем самым получая более высокий выход парафинов.

#### **5. Выделение и очистка парафинов:**

- Полученные парафины отделяются от других углеводородов с помощью методов фракционирования, кристаллизации и экстракции.
- Целевой продукт подвергается дополнительной очистке для удаления нежелательных примесей.

Производство парафинов на заводе "Узбекистан GTL" из ароматических и циклических углеводородов представляет собой инновационный технологический подход, позволяющий эффективно использовать все фракции продуктов GTL. Этот подход требует более сложных технологических процессов, однако, обеспечивает гибкость производства и создает парафины с высокой добавленной стоимостью.



Экономическая и экологическая целесообразность этого подхода определяется рыночными факторами и эффективностью используемых технологий.

### Литература

1. Гоникберг М.Г., Гаврилова А.Е., Казанский Б.А. Термический и каталитический крекинг парафиновых углеводородов под высоким давлением // Доклад АН СССР. – 1953. – Т. 89. – № 3. – С. 483.
2. Новак З., Наметкин Н.С., Румянцев А.Н. Современное состояние и перспективы развития производства низших олефинов пиролизом нефтяного сырья // Нефтехимия. – 1979. – Т. 19. – № 4. – С. 509–517.