

УДК 622

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКТОВ КОКСОВАНИЯ

Ипполитов П.А., студент гр. ПМТ-211, III курс  
Научный руководитель: Махамбетов Э.М., преподаватель  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева, филиал в г. Кемерово  
г. Кемерово

Технология переработки химических продуктов коксования — это сложный многостадийный процесс, отличающийся в мировой практике многообразием реализованных вариантов и постоянно совершенствующийся.

Химические продукты коксования имеют большое значение как источник сырьевой базы для химической и других отраслей промышленности, что обусловлено масштабностью коксохимического производства, широким ассортиментом выпускаемой продукции и, в ряде случаев, ее уникальностью.

Коксохимические продукты используются в качестве промежуточных продуктов для анилиноокрасочной промышленности, связующих в производстве электродов, шпалопропиточного масла, строительных материалов, сырья для производства технического углерода (сажи), удобрений, пестицидов (коллоидной серы и др.), лекарственных препаратов, базовых продуктов в производстве полимеров и т. д.

Химические продукты коксования являются важными сырьевыми компонентами для нефтеперерабатывающей промышленности. Они используются для производства различных видов нефтепродуктов, таких как бензин, дизельное топливо, мазут и другие. Технологии переработки коксовых химикатов имеют большое значение для обеспечения энергетической безопасности и экономического развития.

Современное коксохимическое производство — одна из сфер деятельности химической промышленности в области чёрной металлургии, направленная на переработку природного топлива (преимущественно — каменного угля) с целью получения кокса и целого ряда полезных химических продуктов методом коксования. Такими продуктами выступают: коксовый газ, доля которого в общем объёме выхода составляет 14-15% и 80 наименований или 160 сортов химической продукции с долей выхода составляющей 5-6%.

Кокс — подразумевает собой целый список веществ, представляющих собой твёрдое, пористое, богатое углеродом, высококачественное топливо, получаемых промышленными методами. Перечень этих веществ-топлив включает в себя:

1. **Каменноугольный кокс** (самый распространённый и наиболее употребляемый) – продукт переработки (коксования) каменного угля. Подразделяется на доменный, литейный, бытовой и иные виды кокса.

2. **Нефтяной кокс** – остаток, образующийся в результате вторичной переработки нефти.

3. **Пековый (электродный) кокс** – получаемый в результате разложения каменноугольного пека, остаток, содержащий в себе достаточное количество углерода для последующего использования в качестве топлива.

4. **Торфяной кокс** – одна из фракций термического разложения торфа.

5. **Полукокс** – топливо, производимое по технологии коксования, с ограничением температуры вдвое ниже нормы.

6. **Коксование** – термический процесс (нагревание каменного угля до 1000 °С -1200 °С), осуществляемый без доступа воздуха над топливными материалами, пребывающими в жидком или твёрдом состоянии.

7. **Коксовый газ** – смесь горючих газов, содержащих в себе ряд полезных веществ. Является попутным продуктом процесса коксования каменного угля.

Полезные химические продукты, получаемые в процессе коксования, включают в себя:

- бензол,
- толуол,
- этилен,
- продукты переработки аммиака, используемые в качестве удобрений и продукты переработки каменноугольной смолы,
- масла,
- смолы.

Для переработки продуктов коксования применяют следующие методы:

1. **Дистилляция** - процесс разделения коксовых химикатов (смеси жидкостей и газов) на компоненты с различными свойствами и температурами кипения. Примеры продуктов: сырой кокс, бензин, дизельное топливо. Отечественный метод: дистилляционная колонна. Зарубежный метод: fractional distillation.

2. **Деструкция** - процесс разложения органических соединений при высоких температурах без доступа воздуха. Примеры продуктов: каменный уголь, нефтяной кокс. Через деструкцию получают газы, жидкие и твердые углеродные продукты.

3. **Гидрирование** - процесс, в результате которого добавляют водород к молекуле углеводородов. Гидрогенизация твердого топлива является универсальным методом получения из него синтетического жидкого топлива. Примеры продуктов: бензол, толуол. Через гидрирование получают бензолы смешанные с толуолами. Гидрогенизация - важный резерв для замены сырой нефти горючими сланцами, битумом, углем.

4. **Каталитическая переработка** - эта технология включает использование катализаторов для ускорения химических реакций переработки коксовых химикатов. Примерами таких технологий являются

гидрогенирование, крекинг, изомеризация и другие каталитические процессы. Зарубежный метод: catalytic reforming.

Отечественные коксохимические заводы также используют эти методы, а также различные комбинации других методов для получения ценных продуктов из продуктов коксования. В зарубежных странах также применяются современные методы катализа для повышения эффективности переработки продуктов коксования.

Каждая из этих технологий имеет свои достоинства и недостатки, и выбор оптимального метода зависит от конкретных условий и требований производства. Например, деструкция, может быть, эффективными для получения синтез-газа или других газовых продуктов, в то время как дистилляция может быть предпочтительна для получения чистых химических соединений. Каталитическая переработка может обеспечить высокую эффективность и выборочность реакций, но требует использования дорогих катализаторов.

Конкретные примеры технологий переработки коксовых химикатов могут включать в себя процессы, такие как крекинг, каталитический риформинг, дистилляция и многие другие. Каждая из этих технологий имеет свои уникальные особенности и применения в различных отраслях промышленности.

Переработка химических продуктов коксования в угольной промышленности является важным процессом, который позволяет использовать их в качестве сырья для производства ценных химических продуктов. Существует несколько технологий, как отечественных, так и зарубежных, для эффективной переработки этих продуктов.

Одной из отечественных технологий является технология переработки дегтя из кокса, разработанная в России. Эта технология основана на процессах дистилляции и фракционирования дегтя, что позволяет получить ценные продукты, такие как бензол, толуол, нафталин и другие. Преимуществом этой технологии является высокая эффективность переработки и возможность получения широкого спектра продуктов.

Среди зарубежных технологий можно выделить процесс каталитического крекинга, который применяется для переработки коксовых химических продуктов в нефтехимической промышленности. Этот процесс позволяет разложить тяжелые углеводороды на более легкие, такие как бензол, толуол, ксилол и другие ценные компоненты. Преимуществом каталитического крекинга является высокая производительность и качество получаемых продуктов.

Сравним отечественные и зарубежные технологии переработки химических продуктов коксования по достоинствам и недостаткам. Для наглядной информации можно ознакомиться с таблицей 1.

Отечественные технологии обычно ориентированы на особенности местных ресурсов и могут быть более адаптированы к конкретным условиям

производства. Зарубежные технологии часто характеризуются более высоким уровнем инноваций и современных методов переработки.

Однако, недостатком зарубежных технологий может быть их высокая стоимость внедрения и адаптация к местным условиям. С другой стороны, отечественные технологии могут иметь ограниченную масштабируемость и возможности для международного сотрудничества.

Таблица 1.

Сравнение по достоинствам и недостаткам технологий

	Отечественная технология	Зарубежная технология
Достоинства	Высокая эффективность, относительная простота, надежность оборудования, низкая стоимость эксплуатации	Высокий уровень инноваций и современных методов переработки.
Недостатки	Могут иметь ограниченную масштабируемость и возможности для международного сотрудничества.	Высокая стоимость внедрения и адаптация к местным условиям

В итоге, выбор между отечественными и зарубежными технологиями должен основываться на конкретных потребностях предприятия, доступных ресурсах и стратегических целях компании. Тщательное изучение всех аспектов позволит выбрать наиболее оптимальное решение для переработки химических продуктов коксования в угольной промышленности.

Технологии переработки химических продуктов коксования играют важную роль в современной промышленности, в производстве нефтепродуктов и обеспечивают разнообразие высококачественных продуктов. Понимание различных видов технологий и их преимуществ и недостатков помогает выбрать оптимальный подход к переработке химических продуктов коксования. Важно постоянно совершенствовать процессы переработки, чтобы сохранять конкурентоспособность отрасли и минимизировать влияние на окружающую среду.

### Список литературы:

1. Сабирова Т.М. Учебное пособие «Основные технологии улавливания и переработки химических продуктов коксования» [Электронный ресурс]. URL: [file:///C:/Users/папа/Downloads/978-5-7996-2343-2\\_2018.pdf](file:///C:/Users/папа/Downloads/978-5-7996-2343-2_2018.pdf) (дата обращения 26.03.2024)
2. Справочник химика 21 химия и химическая технология Статья: «Переработка химических продуктов коксования» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.chem21.info/info/1583501/?ysclid=ludkxux9mq7577032> (дата обращения 26.03.2024)
3. Статья: «Переработка химических продуктов коксования» [Электронный ресурс]. URL: <https://studfile.net/preview/5397223/> (дата обращения 28.03.2024)
4. Статья: «Введение. Химические продукты коксования» [Электронный ресурс]. URL: <https://studylib.ru/doc/419694/ulavlivanie-i-pererabotka-himicheskikh-produktov-koksovaniya?ysclid=luaogig0wd875428039> (дата обращения 27.03.2024)
5. Статья: «Коксохимическое производство» [Электронный ресурс]. URL: <https://wika.tutoronline.ru/himiya/class/10/koksohimicheskoe-proizvodstvo> (дата обращения 28.03.2024)
6. Текст научной статьи по специальности «Химические технологии» [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pererabotka-himicheskikh-produktov-koksovaniya-kak-sposob-minimizatsii-negativnogo-vozdeystviya-na-okruzhayuschuyu-sredu?ysclid=luaqtnz7z9170347698> (дата обращения 29.03.2024)
7. Статья: «Коксохимическое производство» [Электронный ресурс]. URL: [https://foxford.ru/wiki/himiya/koksohimicheskoe-proizvodstvo?ysclid=luar0gyzig942627147&utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fya.ru%2F](https://foxford.ru/wiki/himiya/koksohimicheskoe-proizvodstvo?ysclid=luar0gyzig942627147&utm_referrer=https%3A%2F%2Fya.ru%2F) (дата обращения 29.03.2024)