

УЛАВЛИВАНИЕ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ ИЗ КОКСОВОГО ГАЗА

Климчук Д. А. Студент ХОм-201, 2 курс
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

В настоящее время бензол применяется во многих областях нашей жизни. Наиболее часто данный углеводород применяется для синтеза органических веществ, таких как, нитробензол, хлорбензол (растворитель) и других веществ. Хлорбензол, например, часто используется в сфере сельского хозяйства, поскольку он является прекрасным средством для защиты растений. В области химической промышленности бензол играет немаловажную роль. Помимо его участия при создании других веществ, он также выступает в качестве растворителя [1].

В промышленности ароматические углеводороды получают риформингом нефтяных фракций и из продуктов коксования каменного угля. Риформинг – каталитический процесс, в качестве катализаторов используют оксиды металлов ($\text{MoO}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$), металлические катализаторы, в основном платиновые, и цеолитные катализаторы. При получении бензола риформингу подвергают нефтяные фракции, выкипающие в пределах от 60 до 85°C, при этом необходим более жесткий режим риформинга [2,3]. Целевое назначение коксования каменного угля состоит в производстве металлургического кокса. Каменный уголь подвергают сухой перегонке без доступа воздуха, при температуре около 1000°C. При этом получают следующие продукты кокс, каменноугольная смола, аммиачная вода и коксовый газ. Коксовый газ, выходящий из печи, содержит газообразные продукты, пары каменноугольной смолы, сырого бензола и воды [2]. Перед тем как отправить коксовый газ для улавливания сырого бензола, его очищают от аммиака, так как аммиачные соединения разрушают аппаратуру и портят поглотители, что в свою очередь приводит к потерям бензола.

Сырой бензол представляет собой сложную смесь химических (ароматических) соединений, основными из которых являются ароматические углеводороды (бензол и его гомологи), их содержание составляет 80–90%. В качестве примесей в сыром бензоле содержатся непредельные и сернистые соединения, фенолы, пиридиновые основания и др. Сырой бензол извлекается из прямого коксового газа абсорбцией органическими поглотителями.

Ароматические углеводороды, образующиеся при коксовании углей, находятся в коксовом газе в виде паров и улавливаются из газа различными способами.

1. Абсорбция ароматических углеводородов специальными поглотительными маслами при атмосферном или повышенном давлении коксового газа. В качестве поглотителей применяют каменноугольное масло, получаемое на коксохимических заводах при ректификации каменноугольной смолы, и соляровое масло, являющееся продуктом перегонки нефти. Улавливание бензольных углеводородов может осуществляться в скрубберах или в абсорберах тарельчатого типа.

Улавливание бензольных углеводородов из коксового газа поглотительными маслами при атмосферном давлении является наиболее распространенным методом в коксохимической промышленности.

2. Адсорбция ароматических, углеводородов твердыми поглотителями (активированным углем, кизельгуром или силикагелем), обладающими большой внутренней поверхностью пор. Самым распространенным поглотителем является активированный уголь. Это связано с его доступностью и дешевизной. Извлечение бензольных углеводородов из газа активированным углем практически полное, это позволяет применять данный метод для лабораторного контроля, т.е. количественного определения бензола в газе.

Применение такого способа в промышленности очень мало, так как необходима тщательная очистка газа от различных примесей, таких как масла, смола, сероводород и другие, а также из-за высокой стоимости поглотителя.

3. «Вымораживание» бензольных углеводородов. Данный метод заключается в охлаждении коксового газа под давлением. Коксовый газ охлаждается в несколько ступеней до -45°C , при этом ароматические углеводороды конденсируются и удаляются из газа. Сырой бензол, получаемый этим методом, по своему качеству значительно чище и не содержит сольвент-нафты. Однако этот метод из-за сложности процесса и необходимости применять дорогостоящую аппаратуру для охлаждения газа не получил распространения [4].

Хотя каменноугольный бензол имеет по качеству недостатки - он содержит примеси соединений серы, которые в свою очередь являются каталитическими ядами - его можно использовать для промышленного органического синтеза, так как объемы производства кокса очень велики, нецелесообразно просто утилизировать (сжигать) коксовый газ.

Список литературы:

1. Бензол - характеристика вещества, химические и физические свойства, URL: <https://nauka.club/khimiya/benzol.html>. - загл. с экрана(дата обращения: 26.03.2022). – Текст : электронный.
2. Лебедев Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза; Учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп./ стереотипное издание – М.: Альянс, 2016. – 592 с.: ил. – ISBN 978-5-91872-035-6. – Текст : непосредственный.
3. Ганцев А. В. Применение цеолитсодержащего катализатора в процессе каталического риформинга / А. В. Ганцев, Э. Р. Аюпов. – Текст : элек-

тронный // Universum: химия и биология. – 2019. - № 12(66). – С. 65-67.
– URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/category/12-66> (дата обращения : 27.03.2022).

4. Лейбович, Р.Е. Технология коксохимического производства Учебник для техникумов / Р.Е. Лейбович, Е. И. Яковлева, А. Б. Филатов; Изд 3-е , доп. и перераб. Москва: Металлургия, 1982. - 360 с. – Текст : непосредственный.