

Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВО Нижегородский государственный педагогический университет им.
К. Минина

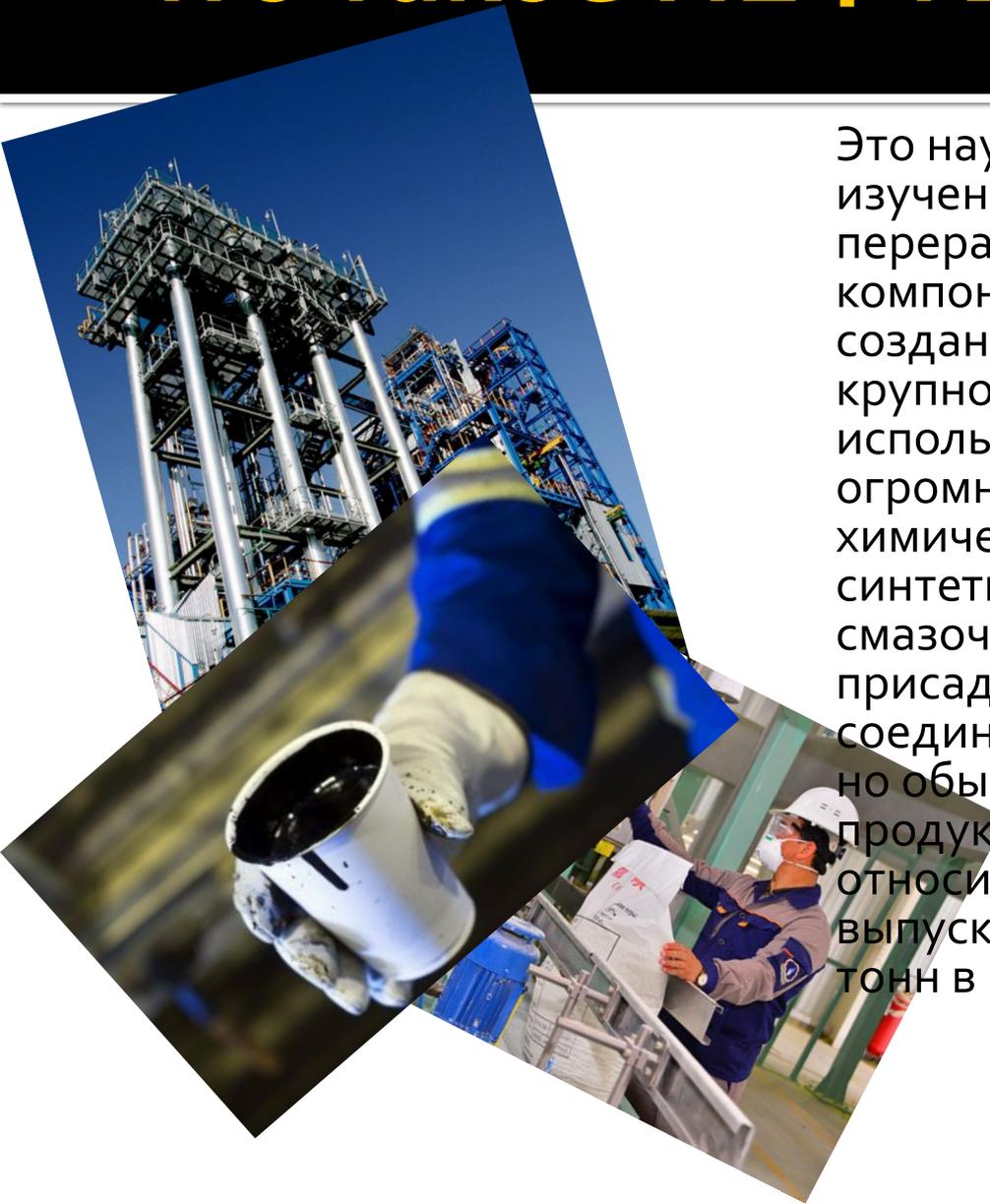
Выполнила: Соловьева Е.А.
Ст-ка МХО-16 ФЕМикН

Современная нефтехимия

Нижний Новгород
2017

Что такое НЕФТЕХИМИЯ?

Это наука, главной задачей которой является изучение и разработка путей и методов переработки углеводородов и других компонентов нефти и природного газа, создание оптимальных процессов получения крупнотоннажных органических соединений, используемых как сырье для выпуска огромного ассортимента товарных химических продуктов (полимеры, пленки, синтетические каучуки, детергенты, смазочные масла, растворители, красители, присадки и др.). Большинство органических соединений являются «нефтехимическими», но обычно этот термин относится к продуктам, которые производятся в относительно больших масштабах, годовой выпуск которых превышает десятки тысяч тонн в год.



История нефтехимии

Началом нефтехимической промышленности можно считать 1920 год, когда американская компания “Стандарт Ойл” начала производить изопропиловый спирт из пропилена. Первое нефтехимическое производство, основанное на этилене, относится к 1923 году, когда другая американская компания “Юнион Карбайд” стала производить этиленхлоргидрин, этиленгликоль и дихлорэтан.

С тех пор шло стабильное развитие нефтехимии, дополнительный стимул которому был дан второй мировой войной. Переход промышленности органического синтеза с угольного сырья на нефтегазовое в 1950–1960 годы XX века способствовал широкому распространению нефтехимии во всем мире, и она выделилась в самостоятельное направление научных исследований.

Задачи современной нефтепереработки

ПРОИЗВОДСТВО ГОРЮЧИХ И
СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ



ПРОИЗВОДСТВО СЫРЬЯ ДЛЯ
ХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА



Основные группы продуктов, получаемых из НЕФТИ:

- различные виды жидкого и газового топлива для автомобильных, тракторных, авиационных и других двигателей, для котельных установок и промышленных печей;
- смазочные масла почти для всех механизмов и приборов, изоляционные масла, смазочно-охлаждающие жидкости, применяемые при обработке металлов;
- дорожные битумы, специальные битумы для резиновой и лакокрасочной промышленности;
- углеводороды разных типов (этилен, пропилен, бутилены, изопрен, ацетилен, ароматические углеводороды, циклогексан...); простейшие
- хлорсодержащие органические соединения; спирты, альдегиды, кетоны, кислоты, эфиры; нитросоединения, амины, нитрилы и т.д.

- По некоторым оценкам, более 95% производимых в мире органических продуктов основаны на использовании нефти и природного газа, и с сожалением приходится констатировать, что около 90% этого ценнейшего углеводородного сырья расходуется пока как топливо. Только оставшиеся 8–10% тратятся на химическую переработку.
- Совершенно очевидно, что структура потребления нефти должна меняться, и очень важно увеличить ее долю в нефтехимии за счет снижения использования в качестве топлива.

Нефть

это маслянистая жидкость, представляющая собой в основном (до 70% и выше) смесь углеводородов трех типов – алканов, циклоалканов и ароматических углеводородов. Различие в характере нефтей определяется различным соотношением этих углеводородов и различием природы и качества углеводородных компонентов. Алканы, часто называемые парафинами, представлены линейными и разветвленными структурами. Циклоалканы нефти, называемые также нафтенами, представлены только пяти- и шестичленными циклами (моно- и полициклами). Ароматические углеводороды по сравнению с парафинами и нафтенами представлены в нефтях значительно скромнее. В нефтях содержатся также органические соединения серы, азота и кислорода и в следовых количествах металлсодержащие соединения, главным образом соединения никеля и ванадия.



Переработка нефти

- Сырая нефть не используется ни в качестве топлива, ни в качестве сырья для химии. Она должна быть переработана.
- Переработка делится на **первичную** – атмосферно-вакуумную перегонку, и **вторичную** – пиролиз, крекинг, риформинг и др. Одной из главных операций в переработке нефти является ее перегонка (ректификация), которая позволяет разделить нефть на фракции в соответствии с их температурами кипения (таблица 1). Мазут подвергается вакуумной перегонке для получения смазочных масел с разной вязкостью (соляровое, веретенное, трансформаторное и др.), а также вакуумного газойля. Остаток мазута после перегонки называют нефтяным пеком или гудроном.

Таблица 1 – *Продукты первичной переработки нефти*

Фракция	Т.кип., °С	Число атомов углерода в углеводороде	Применение
Газ	ниже 20	1-4	топливо, сырье химической промышленности
Петролейный эфир	30-80	5,6	растворитель
Бензин	40-180	5-10	горючее для двигателей внутреннего сгорания; растворитель
Лигроин	120-240	8-14	растворитель
Керосин	175-300	12-18	горючее для реактивных двигателей
Газойль (соляровое масло)	250-350	12-20	горючее для дизельных двигателей
Мазут:	>350		котельное топливо
смазочные масла	труднолетучие вещества	20-34	смазка различных механизмов
парафин	нелетучие твердые вещества	25-40	упаковочные материалы; получение высших кислот, товаров бытовой химии; изоляционные материалы
гудрон		> 30	покрытие дорог, кровельные и гидроизоляционные материалы

Вторичная переработка нефти

- Бензиновая фракция, полученная при перегонке сырой нефти (прямогонный бензин), не пригодна для использования в качестве топлива для двигателей внутреннего сгорания, поскольку обладает невысокими антидетонационными свойствами (октановое число не превышает 50). Для получения высококачественного бензина (октановое число 80–95) нужна дополнительная (вторичная) переработка нефтяных фракций. Характеристика процессов вторичной переработки нефти представлена в таблице 2. Таким образом, современный нефтеперерабатывающий завод по существу является сложным производством, включающим ряд термических и термокatalитических процессов, приводящих к получению продуктов топливного назначения и углеводородного сырья – непредельных и ароматических углеводородов, предназначенных для дальнейших химических превращений.

Таблица 2 – Процессы вторичной переработки нефти

Вид переработки	Условия	Объект переработки	Продукты	Примечание
<i>Термический крекинг</i>	450-600 °С 0,7-3,5 МПа	мазут, соляровое масло	легкие углеводороды: этилен, пропилен, бутены – до 50%; бензин	высокое содержание алкенов – сырье в органическом синтезе; октановое число – около 60
<i>Каталитический крекинг</i>	400-500 °С 0,2-0,3 МПа катализаторы (алюмо-силикаты)	соляровое масло	бензин (40%), газы (20%), кокс (6%)	образование изоалканов (октановое число бензина - 85)
<i>Риформинг</i>	350-450 °С 3 МПа катализаторы (Pt, Pd на алюмосиликатах, Al ₂ O ₃)	низкосортный бензин, мазут, соляровое масло	бензин, ароматические углеводороды	образование изоалканов, циклических и ароматических углеводородов (октановое число выше 90)
<i>Пиролиз</i>	600-1600 °С	газы нефтепереработки, низкооктановые бензиновые и газойлевые фракции	ацетилен, этилен, бензол и др.	сырье в органическом синтезе

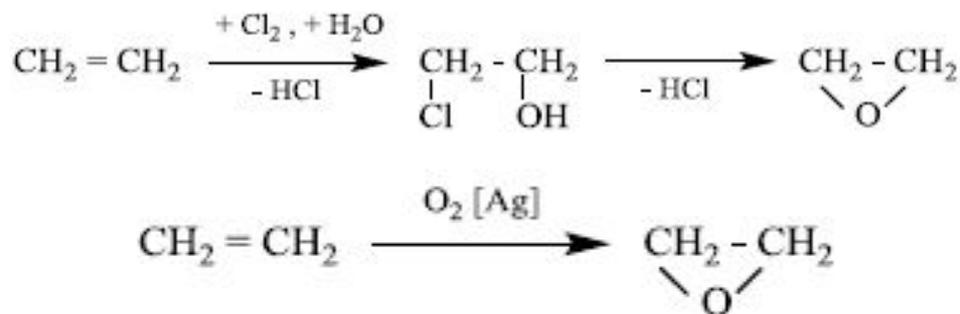
Дальнейшее развитие нефтехимии

- Основная тенденция в дальнейшем развитии нефтехимического комплекса заключается в получении из нефти максимального количества химического сырья. Сейчас примерно около 80 тысяч наименований органических химических продуктов получается на основе нефти и нефтяного газа. Для их производства нефтехимия располагает следующими основными методами: взаимопревращение углеводородов; функциолизация углеводородов, то есть введение в их молекулы различных функциональных групп (это осуществляется с помощью ряда реакций – окисление, галогенирование, гидроформилирование...); полимеризационные превращения углеводородов.

Соблюдение принципов

«ЭКОНОМИИ АТОМОВ»

гласит, что в химических реакциях, протекающих в технологическом процессе, не должны быть задействованы атомы, не входящие в целевой продукт. Например, хлорная технология получения этиленоксида (сырья для производства многих пластмасс) не соответствует этому принципу, а каталитическая технология соответствует.



ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ

В современных технологиях стараются использовать процессы, энергетический эффект которых близок к нулю. Именно поэтому из технологических цепочек последовательно исключают ацетилен: на его производство затрачивается много энергии. Кроме того, при его реакциях выделяется много энергии, что сильно ограничивает размеры, а значит, и производительность реакторов: охладить большие реакторы невозможно. Приходится использовать много малых реакторов, что дорого. Более того, поддерживать одинаковый режим в большом числе реакторов тяжело, поэтому свойства продуктов (в первую очередь за счет примесей) оказываются нестабильными.

- Недалеко то время, когда основные нефтехимические продукты будут получать из так называемых одноуглеродных молекул (CO , CO_2 , CH_4 , CH_3OH и др.). В частности, метанол, один из основных продуктов многотоннажной химии, широко используется для получения множества ценных химических веществ: формальдегида, сложных эфиров, аминов, растворителей, уксусной кислоты. Мировое производство метанола превышает 20 млн. тонн в год, и спрос на него постоянно растет, что связано с наметившейся тенденцией использовать метанол в новых областях, например для получения высокооктановых бензинов, топлива для электростанций, как сырья для синтеза белка и т.д.

Список литературы

- Дружкова, О.Н. Современные проблемы органического синтеза: учебное пособие / О.Н. Дружкова. – Н. Новгород: НГПУ, 2013. – С. 11-21

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!