

# Химическая промышленность



Выполнили: ученики 11 А класса  
ГОУ СОШ № 186  
С. -Петербурга  
Яблоков М. и Карпов В.

Санкт-Петербург  
2009 г.

# Введение

**Химическая промышленность – отрасль народного хозяйства, производящая продукцию на основе химической переработки сырья. Это вторая после электронной ведущая отрасль индустрии, которая наиболее быстро обеспечивает внедрение достижений научно-технического прогресса во все сферы хозяйства и способствует ускорению развития производительных сил в каждой стране. Особенность химической промышленности — очень широкая, разнообразная по составу сырьевая база.**



# ОСНОВНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ПРОИЗВОДСТВА

- Производство аммиака и метанола.
- Азотно – туковое производство.
- Производство серной кислоты.
- Получение активных металлов электролизом.
- Переработка нефти и мазута.
- Получение каучука и резины, полимерных, композиционных и строительных материалов.

# Производство аммиака



Заводы по  
производству  
аммиака



Очищенная (от пыли, масел, водяных паров, кислорода) азотоводородная смесь поступает в турбокомпрессор. После сжатия смесь попадает в колонну синтеза через кольцевое пространство между её стенками. Пройдя между труб теплообменника, нагретая смесь газов поступает на катализатор. Образовавшаяся смесь  $\text{NH}_3\text{-N}_2\text{-H}_2$  проходит по трубам теплообменника и попадает в холодильник, а затем в сепаратор. Отделённый в сепараторе от смеси газов жидкий аммиак поступает на клад. Непрореагировавшая смесь  $\text{N}_2\text{-H}_2$  с помощью циркулярного насоса поступает в колонну синтеза.

# Схема производства аммиака

Сжатие  
азотово-  
водородной  
смеси

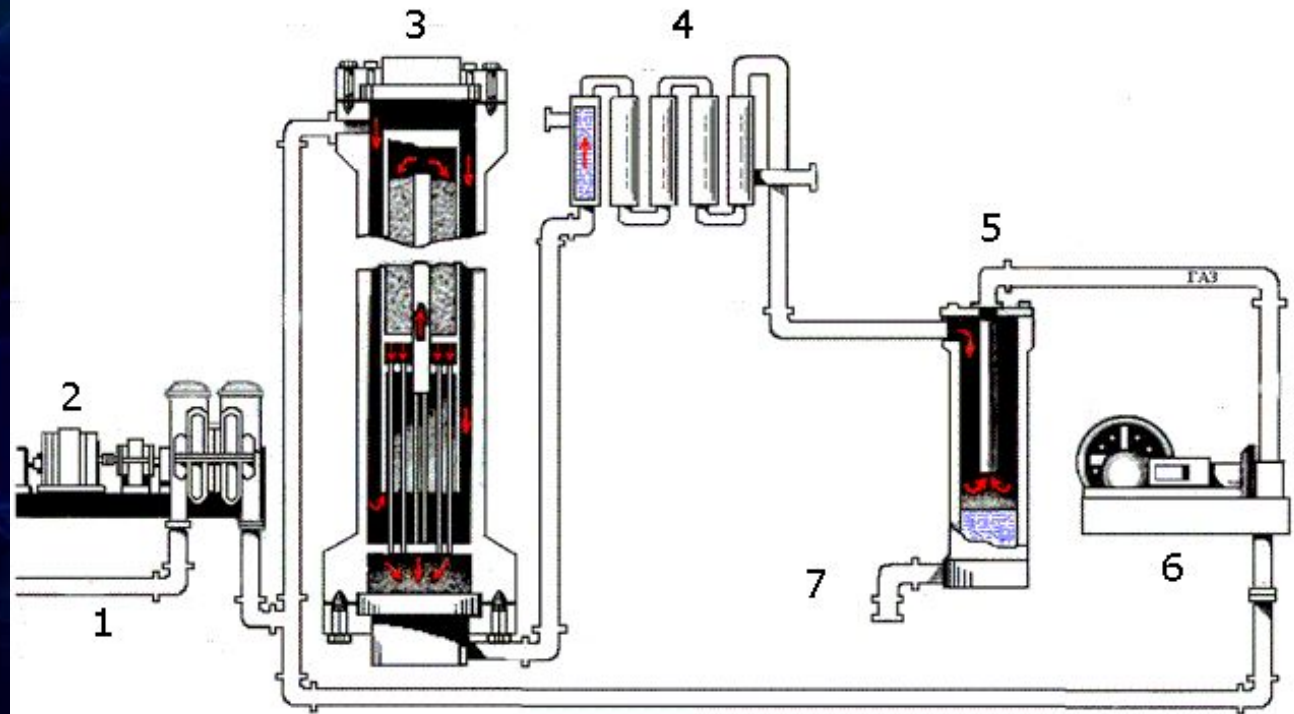
Нагревание  
смеси

Нагревание  
смеси

Синтез  
аммиака

Охлаждение  
газовой  
смеси

Отделение  
аммиака от  
газовой  
смеси



1-азотоводородная смесь, 2-турбокомпрессор, 3-колонна синтеза, 4-холодильник, 5-сепаратор,  
6-циркуляционный насос, 7-аммиак на склад

# Охрана окружающей среды в производстве аммиака



**Крупнотоннажное производство аммиака характеризуют следующие выбросы в окружающую среду:**

- 1) газовые, содержащие в своем составе аммиак, оксиды азота и углерода и другие примеси**
- 2) сточные воды, состоящие из конденсата, продуктов промывки реакторов и систем охлаждения;**
- 3) низко потенциальную теплоту.**

# Азотно – туковое производство

Жидкий азот



Соединения азота чрезвычайно широко используются в химии, невозможно даже перечислить все области, где находят применение вещества, содержащие азот: это индустрия удобрений, взрывчатых веществ, красителей, медикаментов и прочее



Система впрыска закиси азота для повышения мощности автомобиля



Удобрения на основе азота

Установка для получения азота



# Получение Азота

- Наиболее распространён аммиачный способ связывания атмосферного азота. Обратимая реакция синтеза аммиака:  
$$3\text{H}_2 + \text{N}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$$

Однако с кинетической точки зрения снижение температуры невыгодно, так как при этом сильно снижается скорость реакции — уже при 700 °С скорость реакции слишком мала для её практического использования.

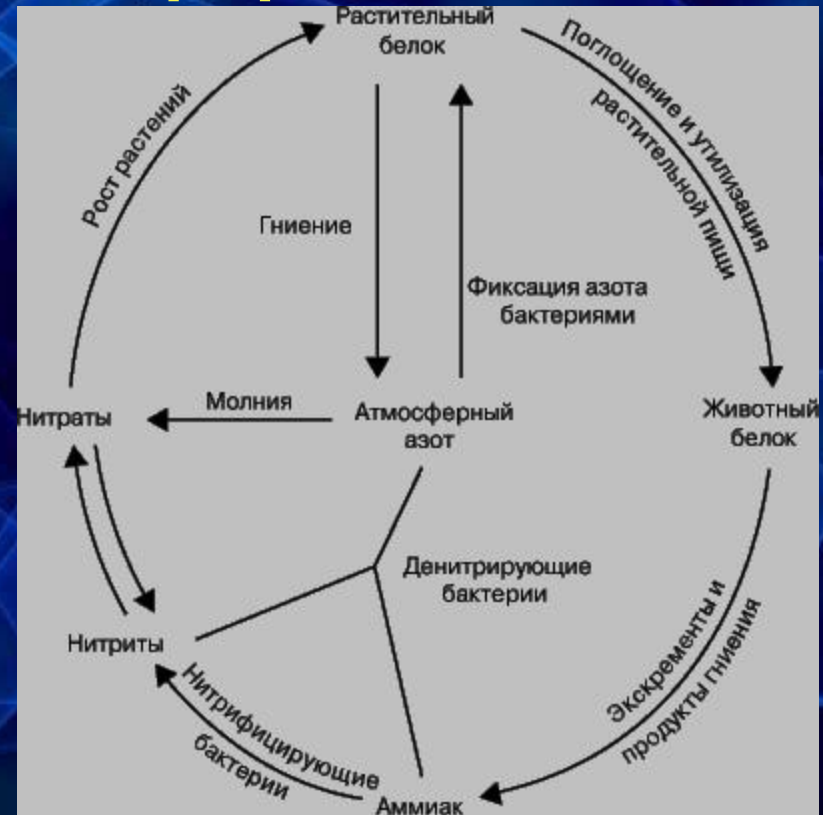
- В таких случаях используется катализ, так как подходящий катализатор позволяет увеличить скорость реакции. В процессе поиска подходящего катализатора было испробовано около двадцати тысяч различных соединений. По совокупности свойств (каталитическая активность, стойкость к отравлению, дешевизна) наибольшее применение получил катализатор на основе металлического железа с примесями оксидов алюминия и калия. Процесс ведут при температуре 400—600°С и давлениях 10—1000 атмосфер.





# Круговорот азота в природе

Круговорот азота представляет собой ряд замкнутых взаимосвязанных путей, по которым азот циркулирует в земной биосфере. Рассмотрим сначала процесс разложения органических веществ в почве. Различные микроорганизмы извлекают азот из разлагающихся материалов и переводят его в молекулы, необходимые им для обмена веществ.



При этом оставшийся азот высвобождается в виде аммиака ( $\text{NH}_3$ ) или ионов аммония ( $\text{NH}_4^+$ ). Затем другие микроорганизмы связывают этот азот, переводя его обычно в форму нитратов ( $\text{NO}_3^-$ ). Поступая в растения (и в конечном счете попадая в организмы живых существ), этот азот участвует в образовании биологических молекул. После гибели организма азот возвращается в почву, и цикл начинается снова.

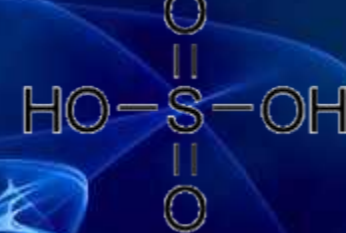
# Производство серной кислоты

Основные стадии получения серной кислоты:

Обжиг сырья с получением  $\text{SO}_2$

Окисление  $\text{SO}_2$  в  $\text{SO}_3$

Абсорбция  $\text{SO}_3$

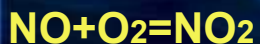


В промышленности применяют два метода окисления  $\text{SO}_2$  в производстве серной кислоты: контактный — с использованием твердых катализаторов (контактов), и нитрозный — с оксидами азота.

Ниже приведены реакции по производству серной кислоты из минерала пирита.



Нитрозный метод получения серной кислоты



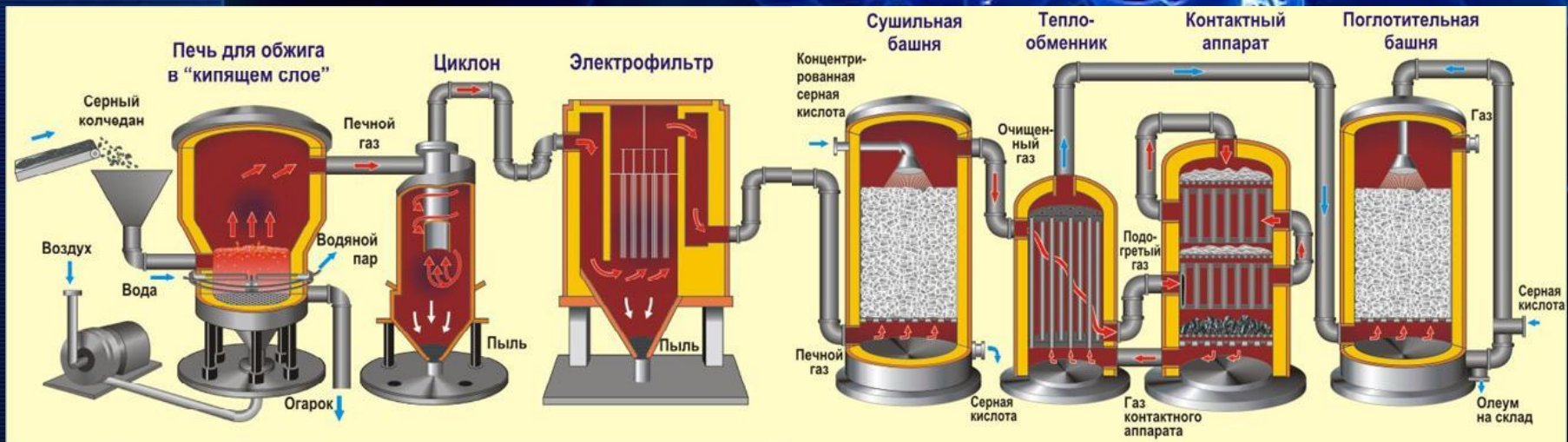
Получение серной кислоты (т.н. купоросное масло) из железного купороса - термическое разложение сульфата железа (II) с последующим охлаждением



Заводы по производству серной кислоты



# Схема производства серной кислоты



# Получение активных металлов электролизом

Электролиз — физико-химическое явление, состоящее в выделении на электродах составных частей растворённых веществ и других веществ, являющихся результатом вторичных реакций на электродах, которое возникает при прохождении электрического тока через раствор либо расплав электролита.



Цинк, полученный путём электролиза

Этим методом получают алюминий, щелочные металлы, щелочноземельные металлы. При этом подвергают электролизу расплавы оксидов, гидроксидов или хлоридов, например получения натрия из оксида:

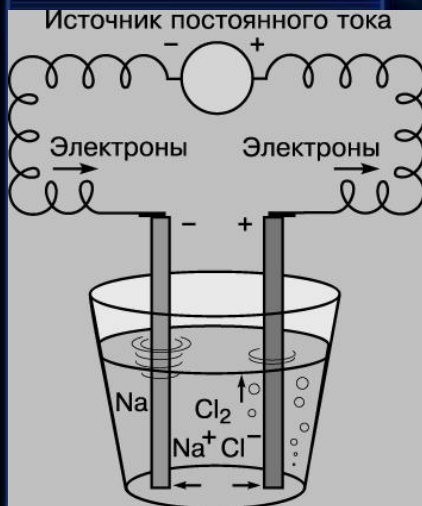


Схема электролиза натрия

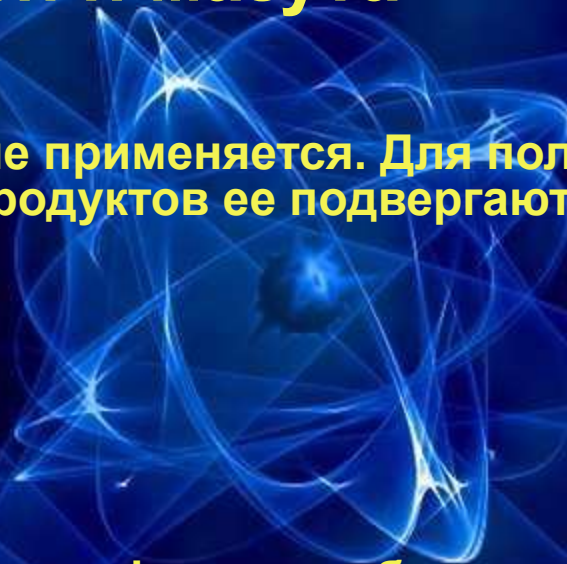
Промышленные ванны  
для электролиза



# Переработка нефти и мазута

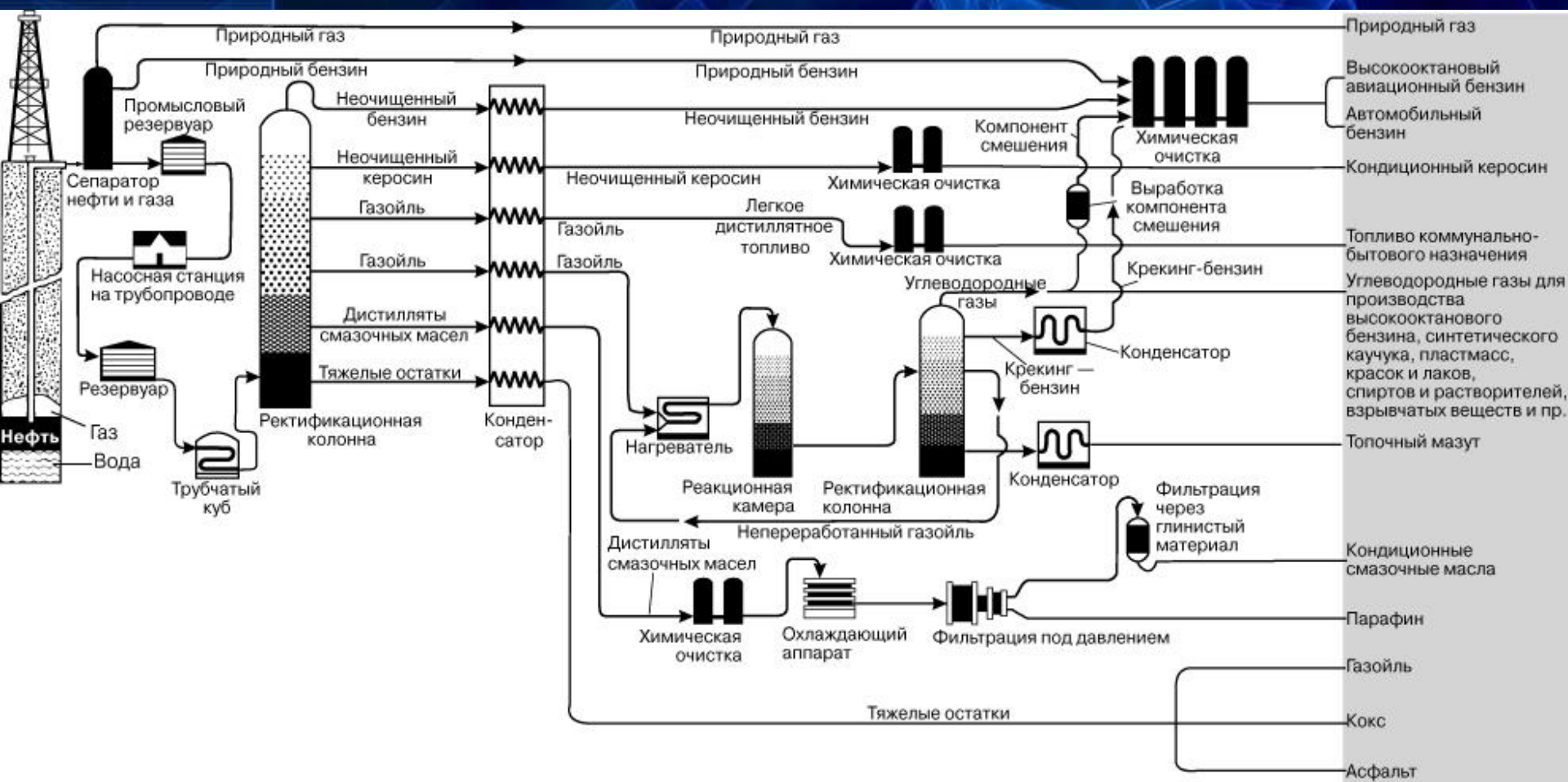


Сырая нефть обычно не применяется. Для получения из нефти технически ценных продуктов ее подвергают переработке.



Перегонку производят на нефтеперерабатывающих заводах после отделения попутных газов. При перегонке нефти получают светлые нефтепродукты: бензин (т. кип. от 40 до 150... 200 °С), лигроин (т. кип. 120...240 °С), керосин (т. кип. 150...300 °С), газойль—соляровое масло (т. кип. выше 300 °С), а в остатке — вязкую черную жидкость мазут. Мазут подвергают дальнейшей переработке. Его перегоняют под уменьшенным давлением (чтобы предупредить разложение) и выделяют смазочные масла: веретенное, машинное, цилиндрическое и др. Из мазута некоторых сортов нефти выделяют вазелин и парафин. Остаток мазута после отгонки называют нефтяным пеком или гудроном.

# Процесс переработки нефти



# Продукты переработки нефти и мазута

- Самые известные продукты переработки нефти — различные виды топлива. Бензин используется для автомашин, керосин — для самолетов и ракет, дизельное топливо — для тракторов, мазут идет в качестве топлива на тепловые электростанции. Из мазута также делают смазочные масла.
- Остатком при переработке мазута является гудрон. А он необходим для асфальтовых покрытий дорог и крыш зданий.
- Из нефти получают парафин. Больше всего парафина потребляет спичечная промышленность — им обрабатывают спички, чтобы они ровнее горели. Ну и, конечно, свечи тоже делают из парафина.
- Сажа, получаемая из нефти, нужна для производства резины, и составляющий основу резины, каучук тоже получают из нефтепродуктов.



# Каучук и резина



Дерево гевея



синтетический каучук

• Слово «каучук» происходит от индейских слов «кау» — «дерево» и «учу» — «плакать». Надрезая кору дерева гевеи, индейцы Южной Америки заставляли его «плакать» и собирали вытекающий сок — латекс. При нагревании латекса содержащиеся в нем мельчайшие шарики смолы соединялись и выпадали в осадок. Промывая осадок и выдерживая его над костром, индейцы получали куски каучука.

• Процесс получения резины путем нагревания каучука с серой назвали вулканизацией.

• В чем же химическая сущность процесса вулканизации? Молекула каучука представляет собой длинную полимерную цепочку из звеньев углеводорода изопрена, которые связаны между собой атомами углерода. Каждое звено способно совершать хаотические колебательные и вращательные движения. При нагревании возрастают частота и амплитуда колебаний, связи между звеньями ослабевают, и каучук становится пластичным. При низких температурах подвижность звеньев резко снижается, каучук теряет эластичность, становится хрупким.



# Полимерные материалы

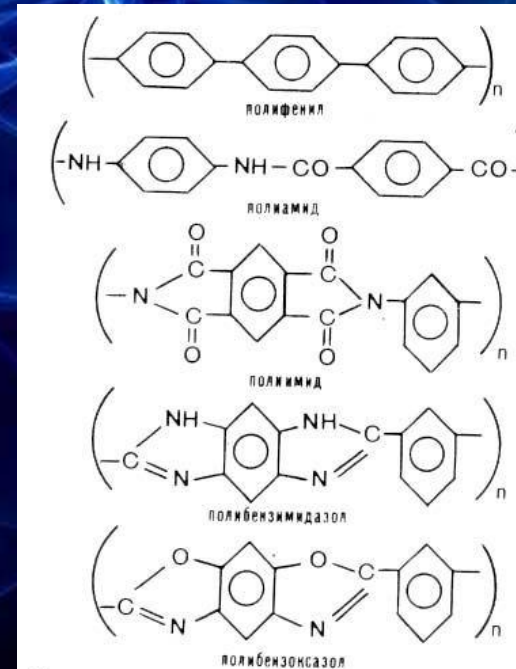
**Полимеры** – высокомолекулярные соединения, вещества с большой молекулярной массой (от нескольких тысяч до нескольких миллионов), в которых атомы, соединенные химическими связями, образуют линейные или разветвленные цепи, а также пространственные трехмерные структуры.

Термин «**полимерия**» был введен в науку И. Берцелиусом в 1833 году для обозначения особого вида изомерии, при которой вещества (полимеры), имеющие одинаковый состав, обладают различной молекулярной массой, например этилен и бутилен, кислород и озон.

Различные полимеры

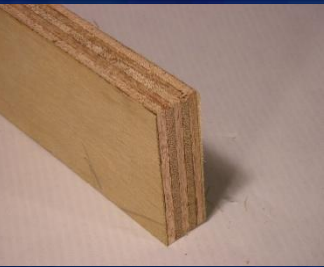


Примеры формул полимеров

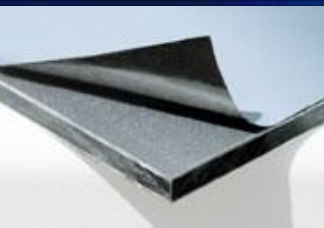


# Композиционные материалы

*Композиционный материал* (композит, КМ) — неоднородный сплошной материал, состоящий из двух или более компонентов, среди которых можно выделить армирующие элементы, обеспечивающие необходимые механические характеристики материала, и матрицу (или связующее), обеспечивающую совместную работу армирующих элементов.



Обычная клеенная фанера является широко распространённым композиционным материалом



Строительный композиционный материал

## Примеры композитов:

- Железобетон — один из старейших и простейших композиционных материалов
- Удилища для рыбной ловли из стеклопластика и углепластика
- Лодки из стеклопластика
- Автомобильные покрышки
- Металлокомпозиты

# Углепластики

**Углепластик** — полимерный композиционный материал из переплетенных нитей углерода, расположенных в матрице из полимерных (например, эпоксидных) смол.

Также называют — карбоном или карбонопластиком.

Плотность от 1450 кг/куб.м.

Материал отличается высокой прочностью, жёсткостью и малым весом, часто прочнее стали, но гораздо легче

Используется вместо металлов во многих изделиях:

- ракетно-космическая техника
- авиатехника (самолётостроение, вертолётостроение)
- судостроение (корабли, спортивное судостроение)
- автомобилестроение (спортивные автомобили, мотоциклы, тюнинг и отделка)
- наука и исследования
- спортивный инвентарь (велосипеды, удочки)
- медицинская техника
- рыболовные снасти (удилища)



Автомобиль, кузов которого выполнен из карбона



# Загрязнение окружающей среды химической промышленностью

Любое химическое загрязнение – это появление химического вещества в непредназначенном для него месте. Загрязнения, возникающие в процессе деятельности человека, являются главным фактором его вредного воздействия на природную среду.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ  
АТМОСФЕРЫ  
различными  
отраслями  
промышленности



- Теплоэнергетика
- Автотранспорт
- Черная металлургия
- Производство строительных материалов
- Цветная металлургия
- Нефтепереработка
- Химическая промышленность

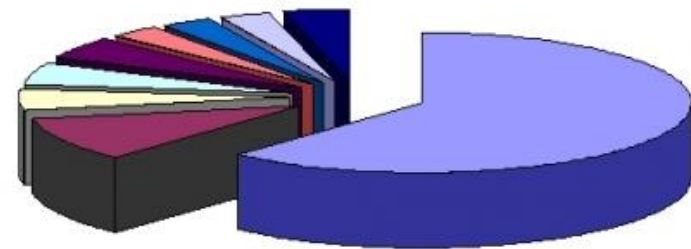
Хотя химическая промышленность не является главным поставщиком загрязнений, для нее характерны выбросы, наиболее опасные для природной среды, человека, животных и растений, например тяжелые металлы; оксиды углерода, серы, азота; различные нефтепродукты



Термин «*опасные отходы*» применяют к любому рода отходам, которые могут нанести вред здоровью или окружающей среде при их хранении, транспортировке, переработке или сбросе. К ним относятся токсичные вещества, воспламеняющиеся отходы, отходы, вызывающие коррозию и другие химически активные вещества.

Для предотвращения загрязнения поверхности Земли нужны предупредительные меры – не допускать засорения почв промышленными и бытовыми сточными водами, твердыми бытовыми и промышленными отходами, нужна санитарная очистка почвы и территории населенных мест, где такие нарушения были выявлены.

Наилучшим решением проблемы загрязнения окружающей среды были бы *безотходные производства*, не имеющие сточных вод, газовых выбросов и твердых отходов.



- Продукты химических и близких к ним предприятий
- Metallургия
- Добыча нефти и газа
- Metalлообработывающая промышленность
- Непроизводственные отходы
- Электротехническое и электронное оборудование
- Транспорт
- Целлюлозно-бумажное производство
- Прочее

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ опасными отходами. Основная доля опасных отходов образуется за счет продукции химической промышленности

# Список используемой литературы и других ресурсов

[www.Wikipedia.org](http://www.Wikipedia.org) – Википедия – свободная энциклопедия

<http://www.krugosvet.ru> – Интернет энциклопедия

<http://kompomir.ru/> - журнал о композиционных материалах

<http://www.oilru.com/> - информационный портал «Нефть России»

Химия. Большой энциклопедический словарь 2-е издание

Химия: Справ. изд./В. Шретер, К.-Х. Лаутеншлегер, Х. Бибрак и др.: Пер. с нем. 2-изд., стереотип. — М.: Химия, 2000