

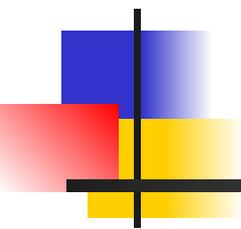
# ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ



---

ЛЕКЦИИ

автор Мирошкина Л.А.



# МЕТОДЫ И СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА

---

## Раздел 1



# Загрязнения атмосферного воздуха

---

- природные (вулканическая деятельность, эрозия почв, испарения солей)
- антропогенные (сжигание топлива, переработка отходов и т.д.)



# Нормативы качества атмосферы

---

**Экологический норматив** качества **атмосферного воздуха (воды)**- в РФ - критерий качества **атмосферного воздуха**, который отражает предельно допустимое максимальное содержание загрязняющих веществ в **атмосферном воздухе** и при котором отсутствует вредное воздействие на окружающую природную среду.



# мероприятия по охране воздушного бассейна

---

- локальные
- региональные
- федеральные
- межгосударственные

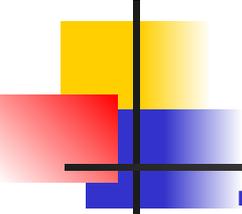


# Основные законы в области охраны атмосферного воздуха

---

- ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН N 96-ФЗ ОТ 4 МАЯ 1999 Г. ОБ ОХРАНЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА
- ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН N 7-ФЗ ОТ 10 ЯНВАРЯ 2002 Г. ОБ ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
- ПП РФ N 177 ОТ 31 марта 2003 г. Об организации и осуществлении государственного мониторинга окружающей среды (государственного экологического мониторинга)
- ПП РФ N 847 ОТ 28 НОЯБРЯ 2002 г. О ПОРЯДКЕ ОГРАНИЧЕНИЯ, ПРИОСТАНОВЛЕНИЯ ИЛИ ПРЕКРАЩЕНИЯ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ (ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ) ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

# Охрана атмосферы - совместное выполнение мероприятий по целому ряду направлений:

- 
- мониторинг атмосферы и источников ее загрязнения;
  - экологическое нормирование качества атмосферы,
  - воздухоохранное нормирование и стандартизация технологических процессов, установок, продукции, оказывающей неблагоприятное воздействие на атмосферу;
  - экономический и правовой механизмы охраны атмосферы и природопользования, влияющие на ее качество;
  - охрана и защита атмосферы, ее рациональное использование;
  - производство и эксплуатация воздухоохранного оборудования и установок;
  - экологическое образование, воспитание и пропаганда в этой области.

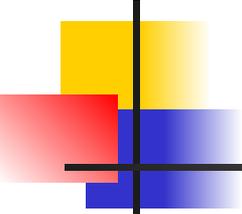


## Методы достижения ПДК на границе санитарно-защитной зоны

---

- планировочные мероприятия на стадии проектирования
- технологические мероприятий по сокращению вредных выбросов
- технических мероприятий (по пыле- и –газоулавливанию)
- мероприятий по улучшению рассеяния вредных веществ в атмосфере.

# Планировочные мероприятия на стадии проектирования



---

Планировочные мероприятия позволяют, при постоянстве валовых выбросов, снизить воздействие загрязняющих веществ на человека.

Основные планировочные мероприятия:

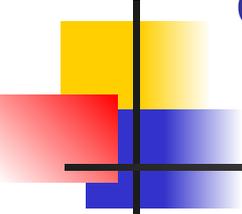
- выбор площадки размещения завода,
- взаимное расположение цехов
- взаимное расположение завода и жилого массива.



## Обязательные требования при проектировании предприятия:

---

- создание санитарно-защитных зон вокруг промышленных предприятий;
- взаимное расположение предприятия и жилого массива;
- площадка жилого массива должна быть не выше площадки предприятия
- температура воздуха в районе завода с увеличением высоты должна уменьшаться
- цеха не должны располагаться в одну линию, чтобы не объединялись выбросы;
- исключать из состава предприятия цеха, которые не являются обязательными для данного предприятия (аглофабрика, ТЭЦ)
- необходимо озеленение санитарно-защитной зоны специальными зелеными насаждениями.



# Технологические мероприятия по снижению выбросов вредных веществ в атмосферу

---

- Большинство технологических процессов можно изменять без ущерба для выпуска основной продукции таким образом, чтобы уменьшить количество образующихся загрязняющих веществ (до 70%)
- Некоторые технологические мероприятия позволяют полностью ликвидировать выбросы вредных веществ.



# Пример уменьшения выбросов на аглофабрике

---

- Повышение высоты слоя шихты в агломашинах приводит к снижению количества пыли за счёт улучшения фильтрующей способности спекаемого слоя,
- Сокращение выбросов в атмосферу газа и пыли на 15-25 % при рециркуляции агломерационного газа, при этом изменяется состав выбросов: уменьшается содержание CO и O<sub>2</sub>, увеличивается концентрация паров воды и CO<sub>2</sub> и серы.
- Содержание паров воды в рециркулянте уменьшает химический недожог при горении твёрдого топлива и выход CO на 20-40 %, что обеспечит сокращение расхода твёрдого топлива.
- рециркуляция позволяет не проводить сероочистку

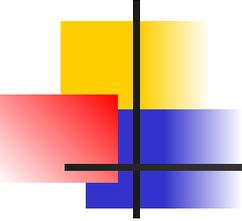


## В доменном производстве:

---

- создание в межконусном пространстве давления несколько больше, чем на колошнике печи уменьшает выбросы в 10 раз;
- применение крытых вагонов для подачи агломерата в бункерную эстакаду и закрытых бункеров значительно снижают запыленность;
- добавки извести позволяют связать серу и обойтись без сероочистки.

## снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу общие практически для любого производства:

- 
- 
- переход от периодических процессов к непрерывным снижает выбросы,
  - все энергосберегающие мероприятия приводят к опосредованному снижению выбросов вредных веществ за счет экономии сжигаемого топлива;
  - повышение выхода годного продукта также ведет к сокращению валовых выбросов, поскольку материалы и энергия на производство брака не расходуются;
  - герметизация технологического оборудования.

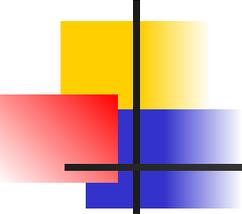
# Технические мероприятия по снижению выбросов вредных веществ в атмосферу



---

- физические методы очистки газов от жидких и твердых частиц с использованием сил, имеющих физическую природу (гравитационные, инерционные, центробежные, электростатические и другие силы).
- физико-химические методы (абсорбция, адсорбция, окисление и восстановление, а также каталитические химические реакции).

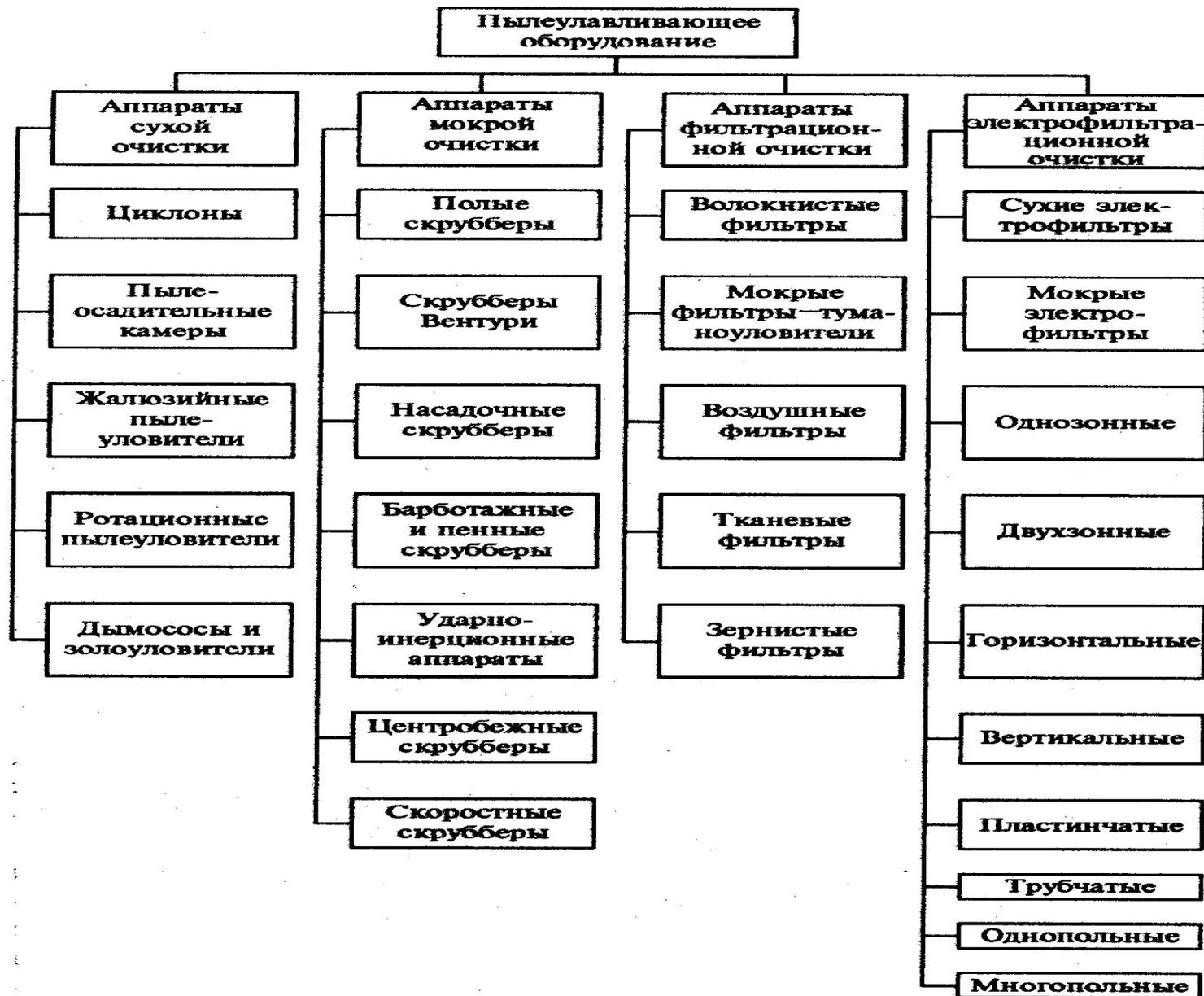
## *Физические методы очистки газов*



---

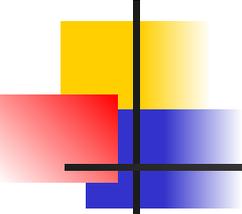
пылеулавливающие аппараты условно делят на следующие группы:

- **сухие или механические пылеуловители**
- **аппараты мокрой очистки**
- **Фильтры**
- **электрофильтры**

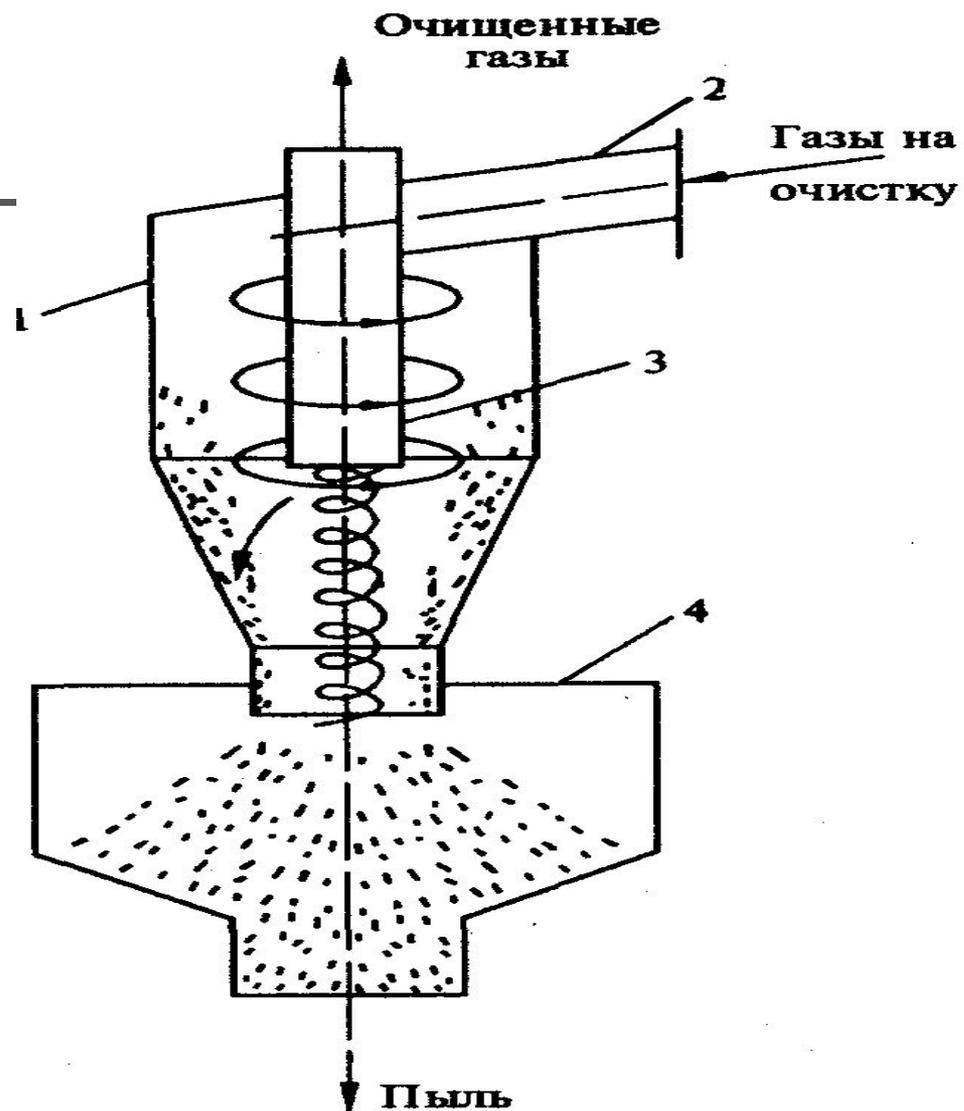


Классификация пылеулавливающего оборудования

# сухие или механические пылеуловители

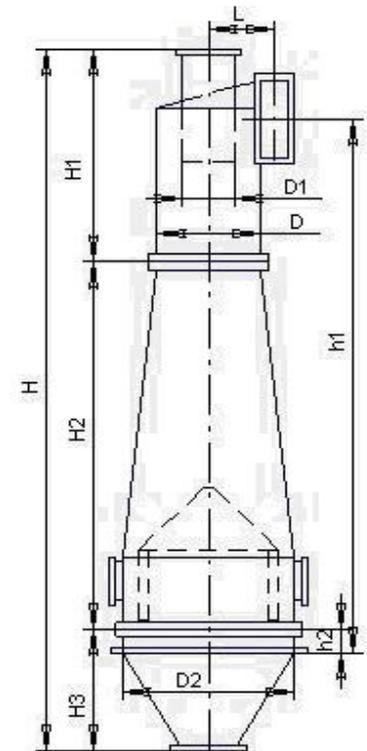
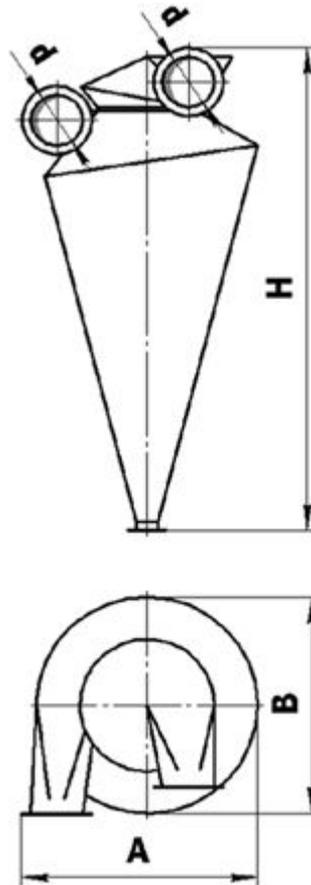
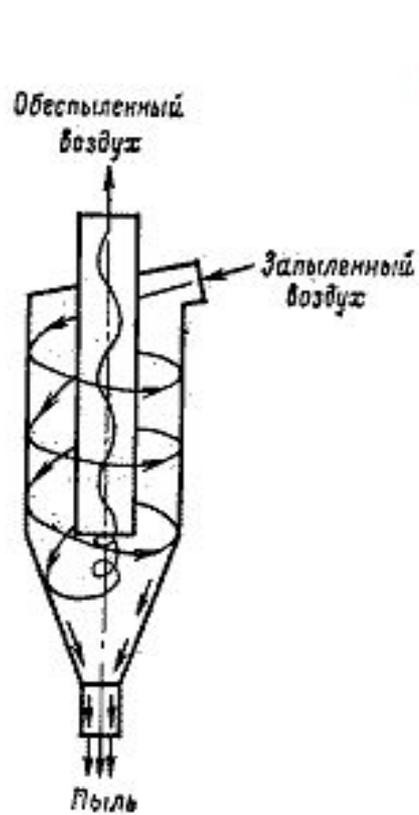
- 
1. Частицы пыли отделяются из газового потока при помощи механических сил (циклоны различных конструкций и инерционные пылеуловители).
  2. Улавливание в циклонах происходит за счет центробежных сил, а в инерционных аппаратах за счет инерции частиц пыли при резком изменении направления газового потока.
  3. Эти аппараты могут быть использованы или самостоятельно, если частицы пыли достаточно крупные, или в качестве первой ступени очистки перед более эффективными аппаратами для снижения на них нагрузки;

# Схема работы циклона

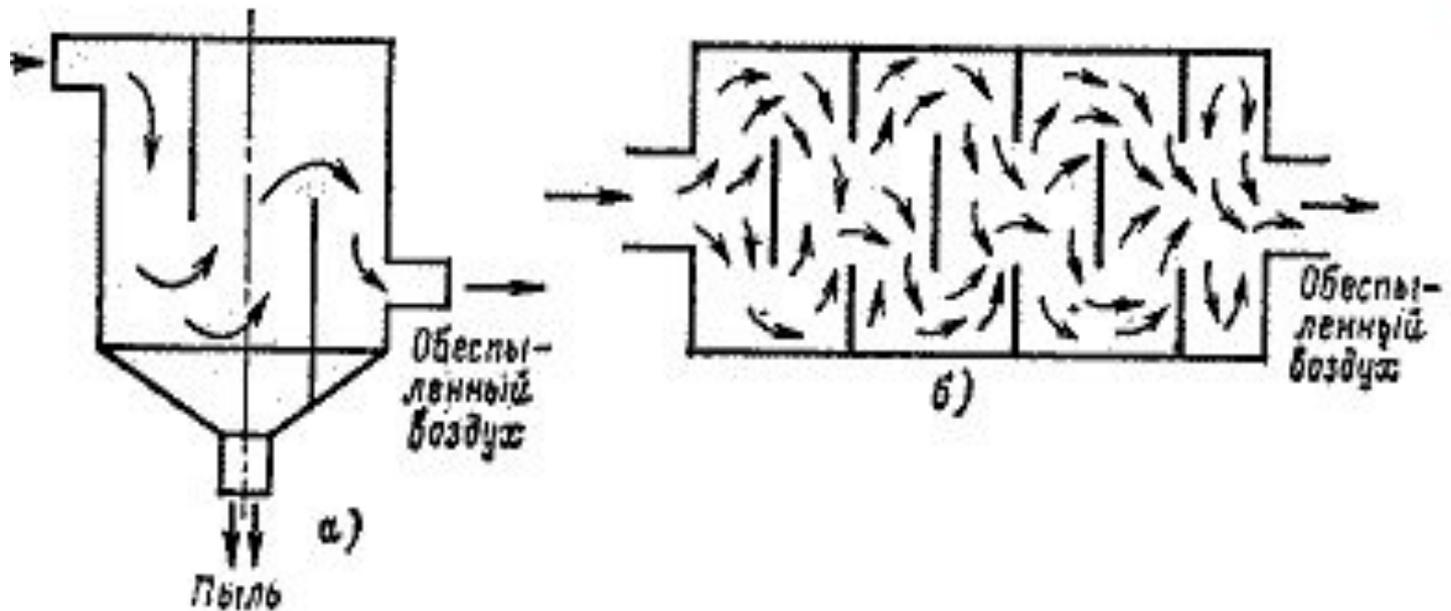


1 — корпус; 2 — патрубок; 3 — труба; 4 — бункер

# Схемы циклонов

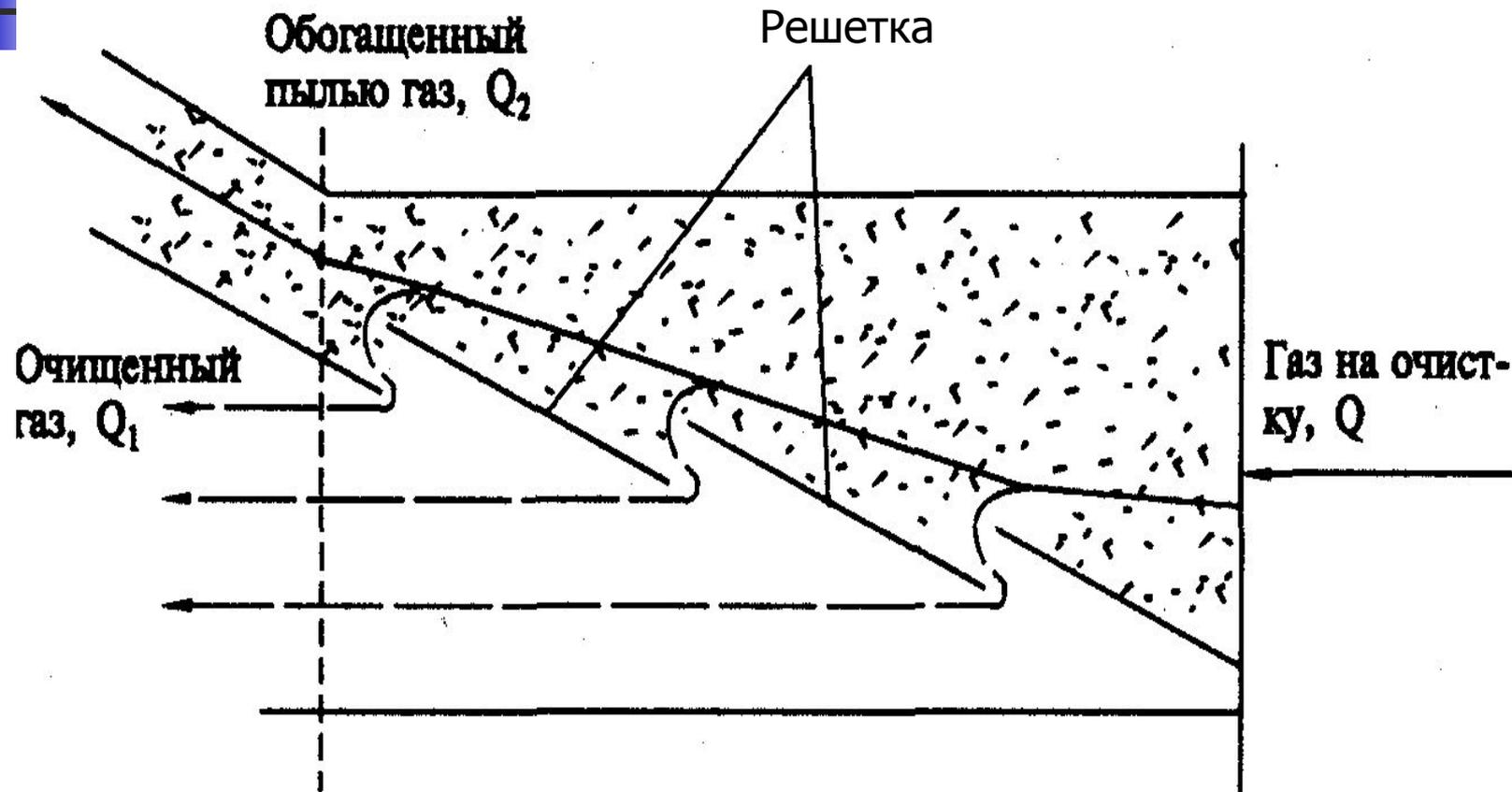


# Сухие пылеуловители

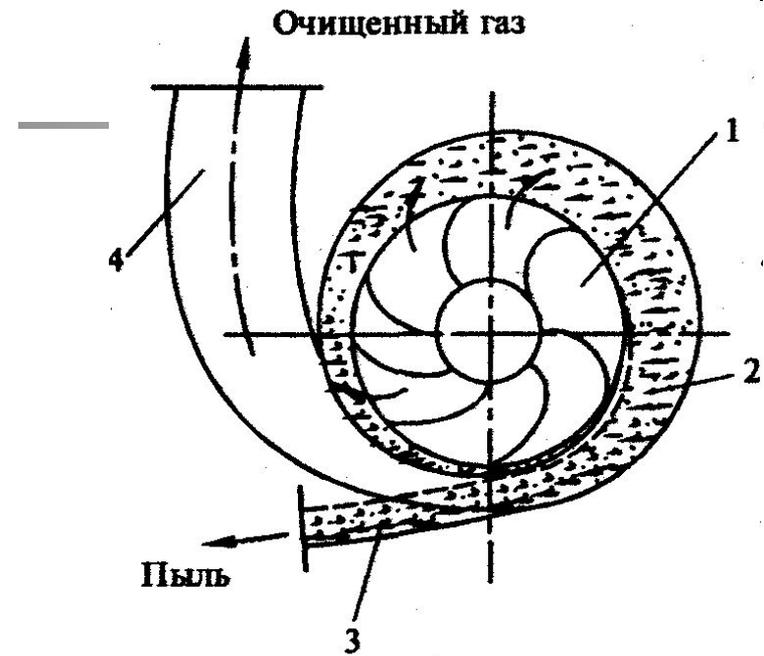
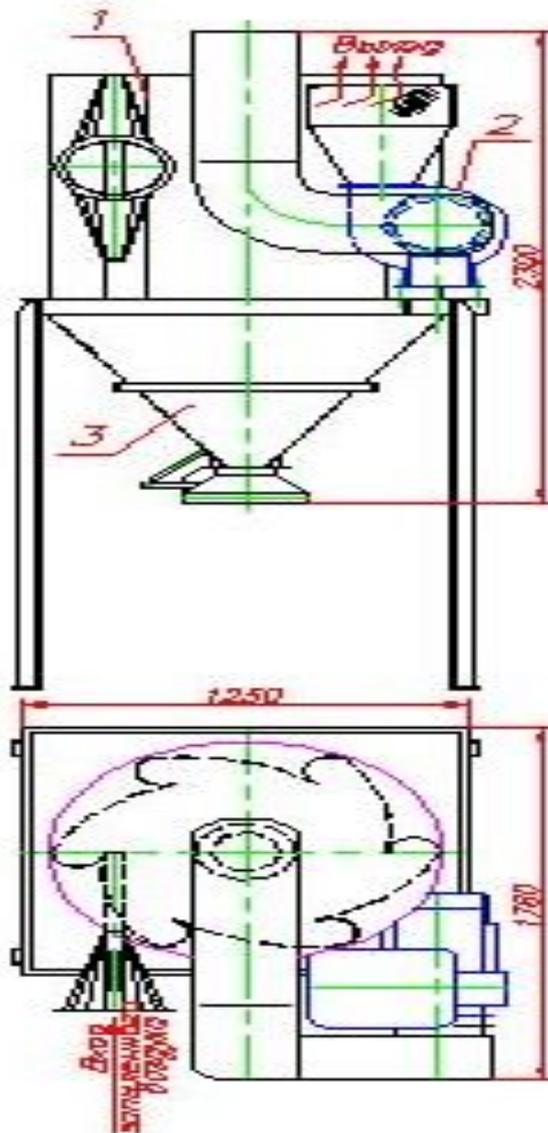


Схемы пылесадительных камер:  
а – пылесадительная камера бункерного типа; б – лабиринтная камера (инерционного типа).

# Схема работы жалюзийного пылеуловителя



# Инерционные пылеуловители

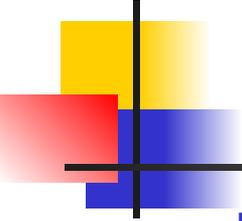


Пылеотделитель ротационного типа: 1 — вентиляторное колесо;

2 — спиральный кожух; 3 — пылеприёмное отверстие;

4 — отводящий патрубок

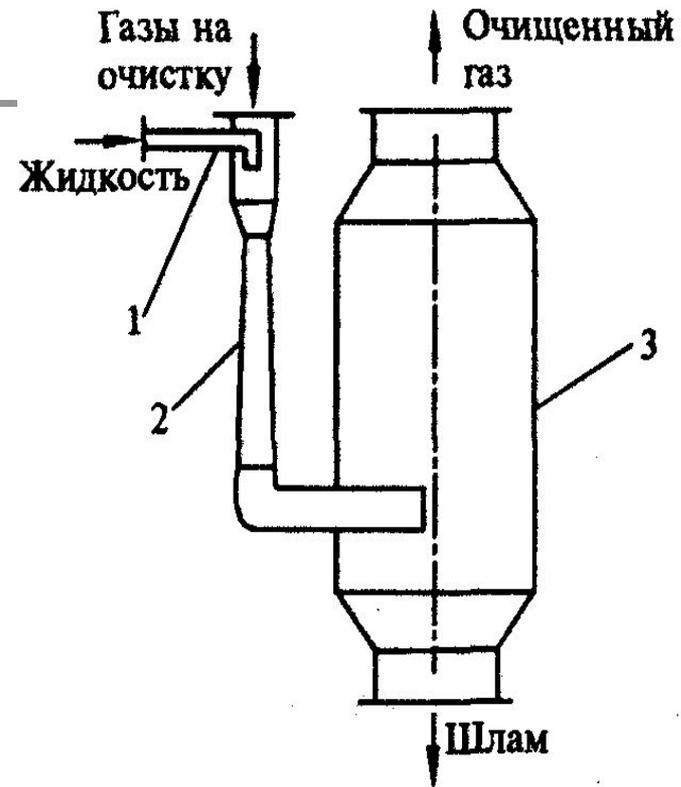
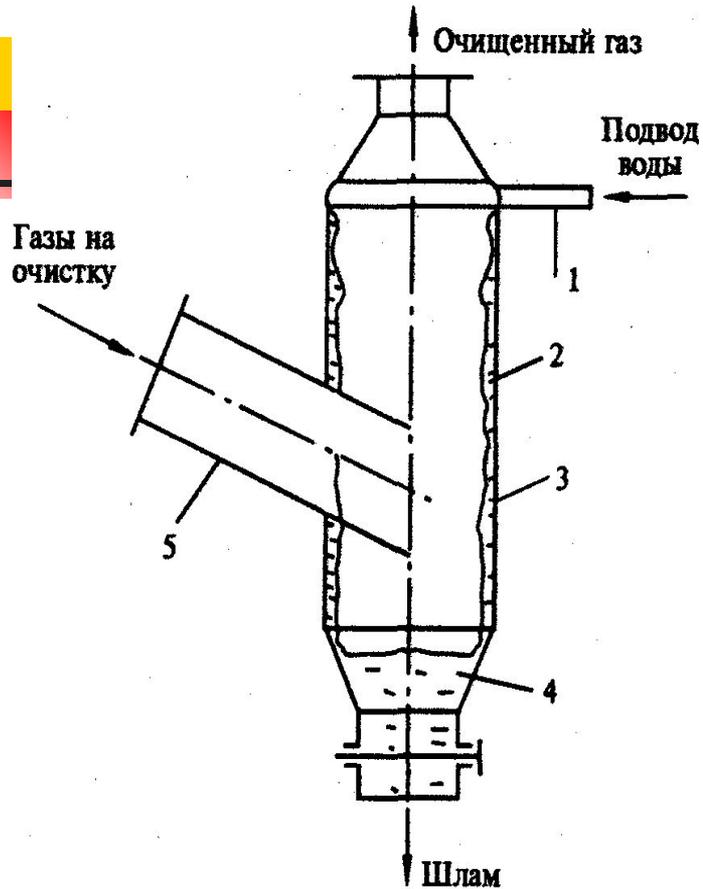
# Аппараты мокрой очистки

- 
- промывка запыленного газа жидкостью
  - осаждение частиц пыли на жидкую пленку.
  - барботаж

В зависимости от способа диспергирования жидкости мокрые пылеуловители делят на три группы:

- форсуночные скрубберы, в которых диспергирование жидкости осуществляется с помощью форсунок, за счет энергии насоса;
- скрубберы Вентури, в которых дробление жидкости осуществляется за счет энергии турбулентного потока;
- динамические газопромыватели, где разбрызгивание жидкости осуществляется за счет механической энергии вращающегося ротора.

# Схемы аппаратов мокрой очистки



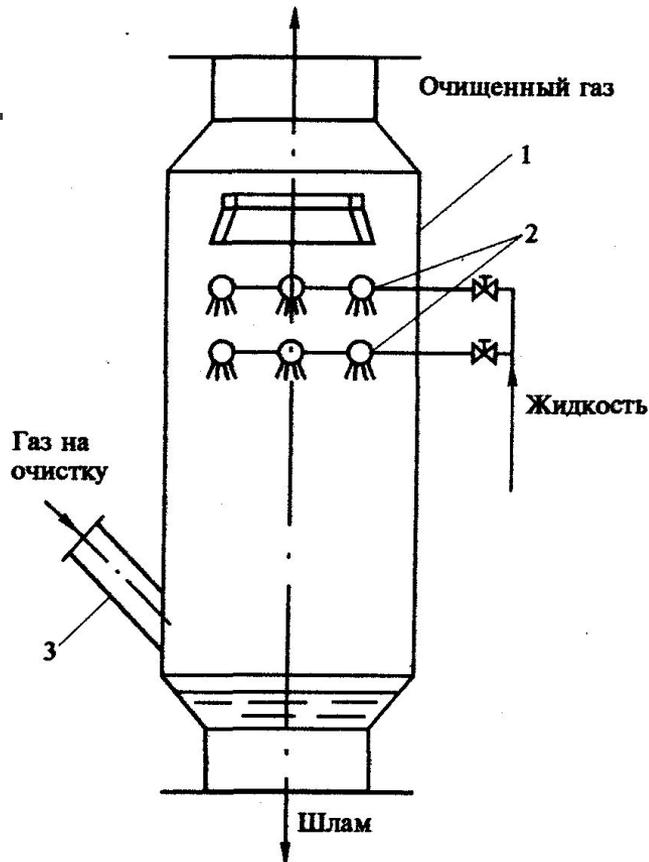
Центробежный скруббер:

- 1 — распределительное устройство;
- 2 — плёнка жидкости; 3 — корпус;
- 4 — бункер; 5 — входной патрубок

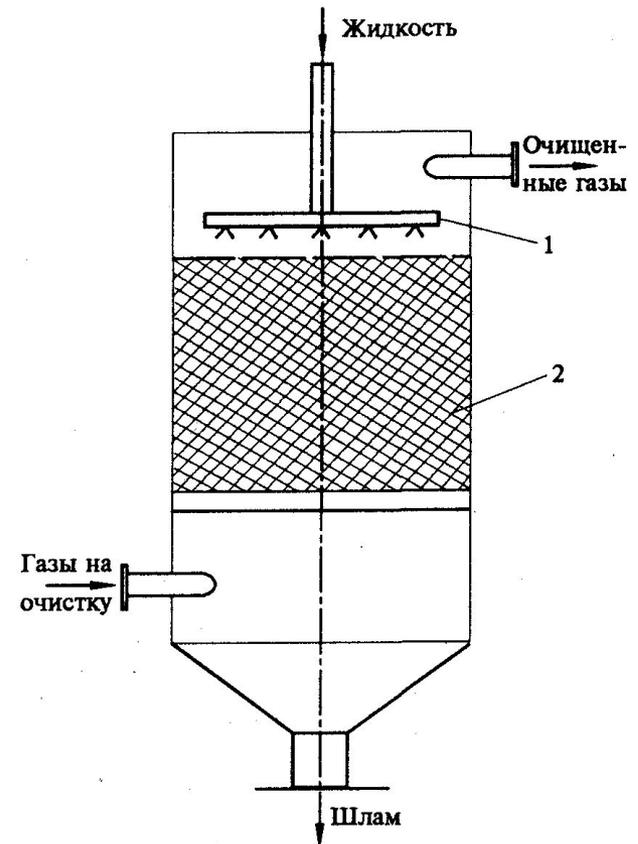
Скруббер Вентури:

- 1 — орошающая форсунка;
- 2 — труба Вентури;
- 3 — каплеуловитель

# Мокрые пылеуловители

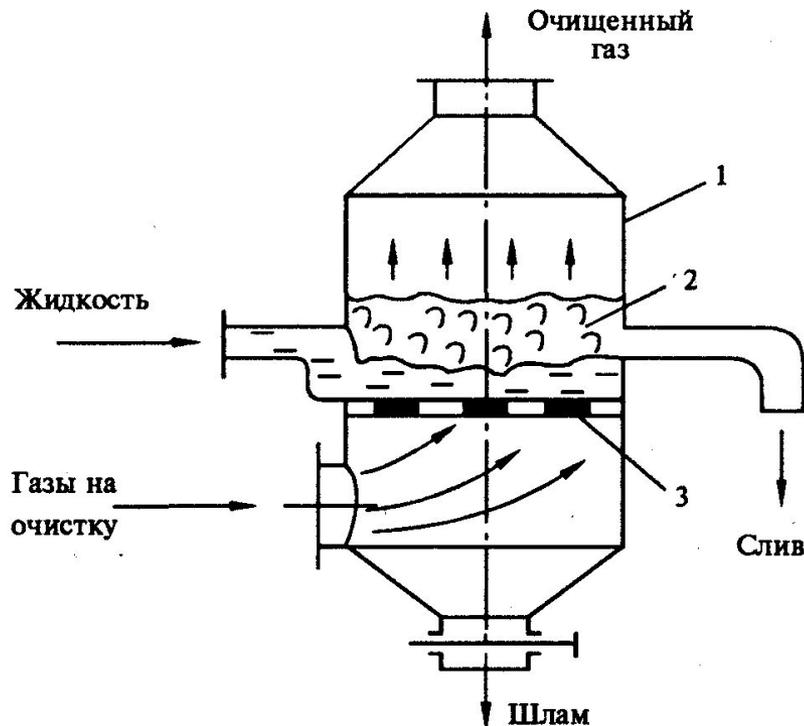


**Полый форсуночный скруббер:**  
1 — корпус; 2 — форсуночные пояса;  
3 — патрубок



**Насадочный скруббер:**  
1 — орошающее устройство; 2 — насадка

# Схемы аппаратов мокрой очистки



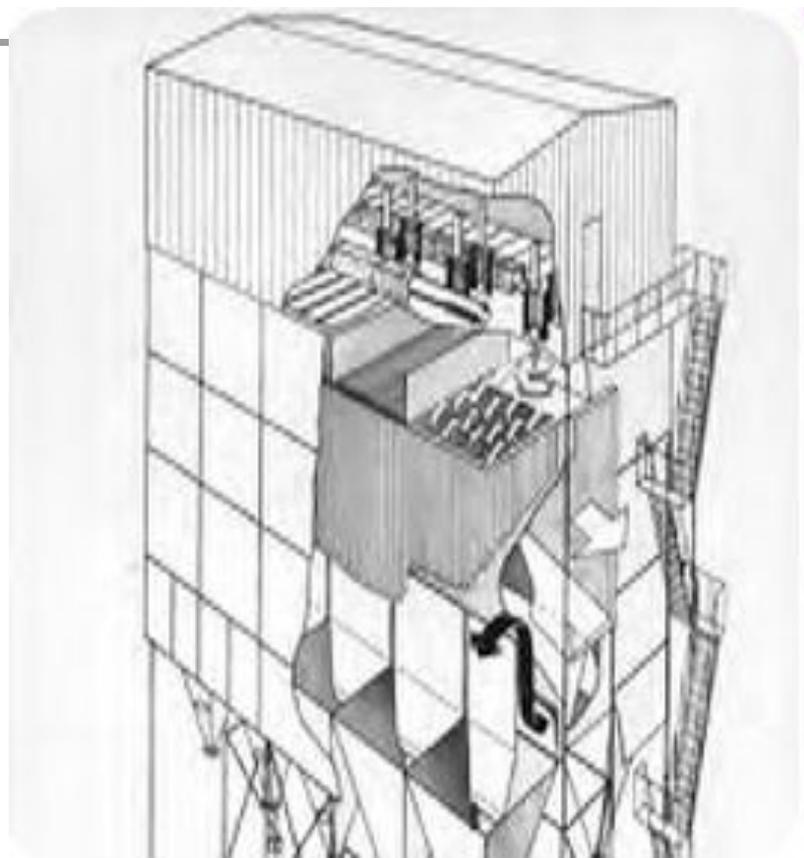
Барботажно - пенный пылеуловитель с переливной решёткой: 1 — корпус; 2 — слой пены; 3 — переливная решётка

- Для отделения очищенного воздуха от капель и брызг жидкости все сепараторы снабжены специальными устройствами.
- Простейшим способом удаления влаги из очищенного воздуха является расширение его потока, в результате чего происходит снижение скорости газа, и капли под действием силы тяжести отделяются.
- Широко используются также жалюзийные решётки, состоящие из профилированных пластин, установленных в потоке очищенных газов, соударяясь с которыми, капли теряют энергию и оседают. Такие решётки весьма эффективны, но обладают повышенным гидравлическим сопротивлением и склонны к забиванию слипшейся пылью. В качестве каплеуловителей используются также циклоны.

# Фильтры

## Особенности этих аппаратов заключаются в следующем:

- более высокая степень очистки (свыше 99%) газов от взвешенных частиц любого размера по сравнению с другими аппаратами;
- универсальностью, т.е. способностью улавливать твердые частицы в сухом виде и жидкие частицы из туманов, возможностью работы при любых давлениях газов (выше или ниже атмосферного);
- меньшей зависимостью от изменения физико-химических свойств частиц пыли;
- простотой эксплуатации.
- Регенерация производится путём встряхивания, периодической продувкой или промывкой.

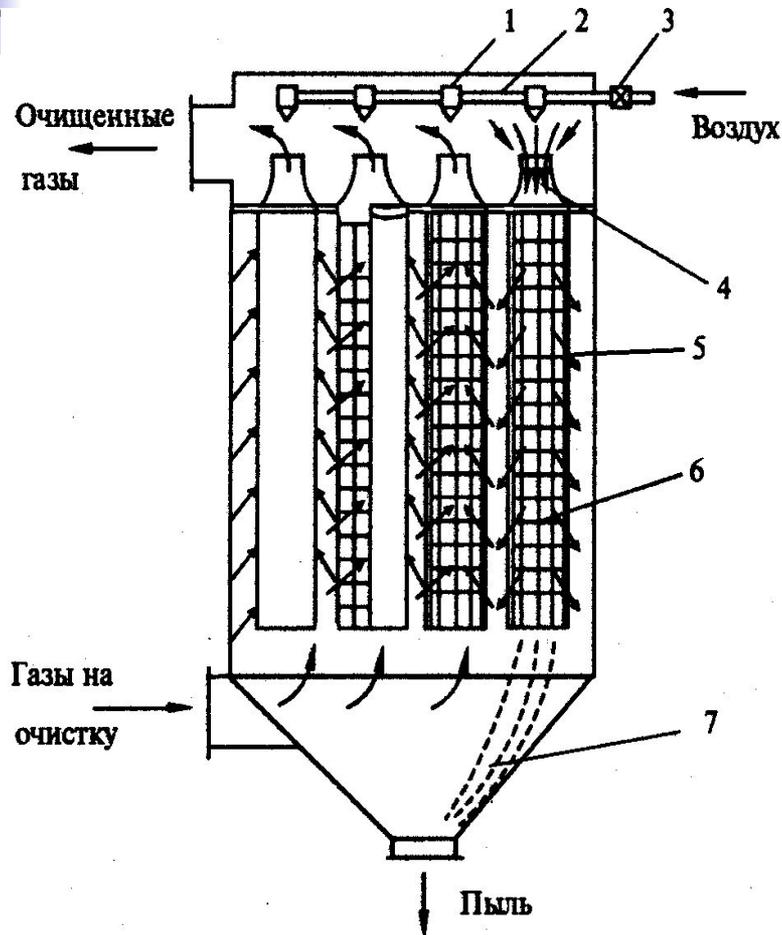


## Типы фильтров

По типу перегородки фильтры делятся:

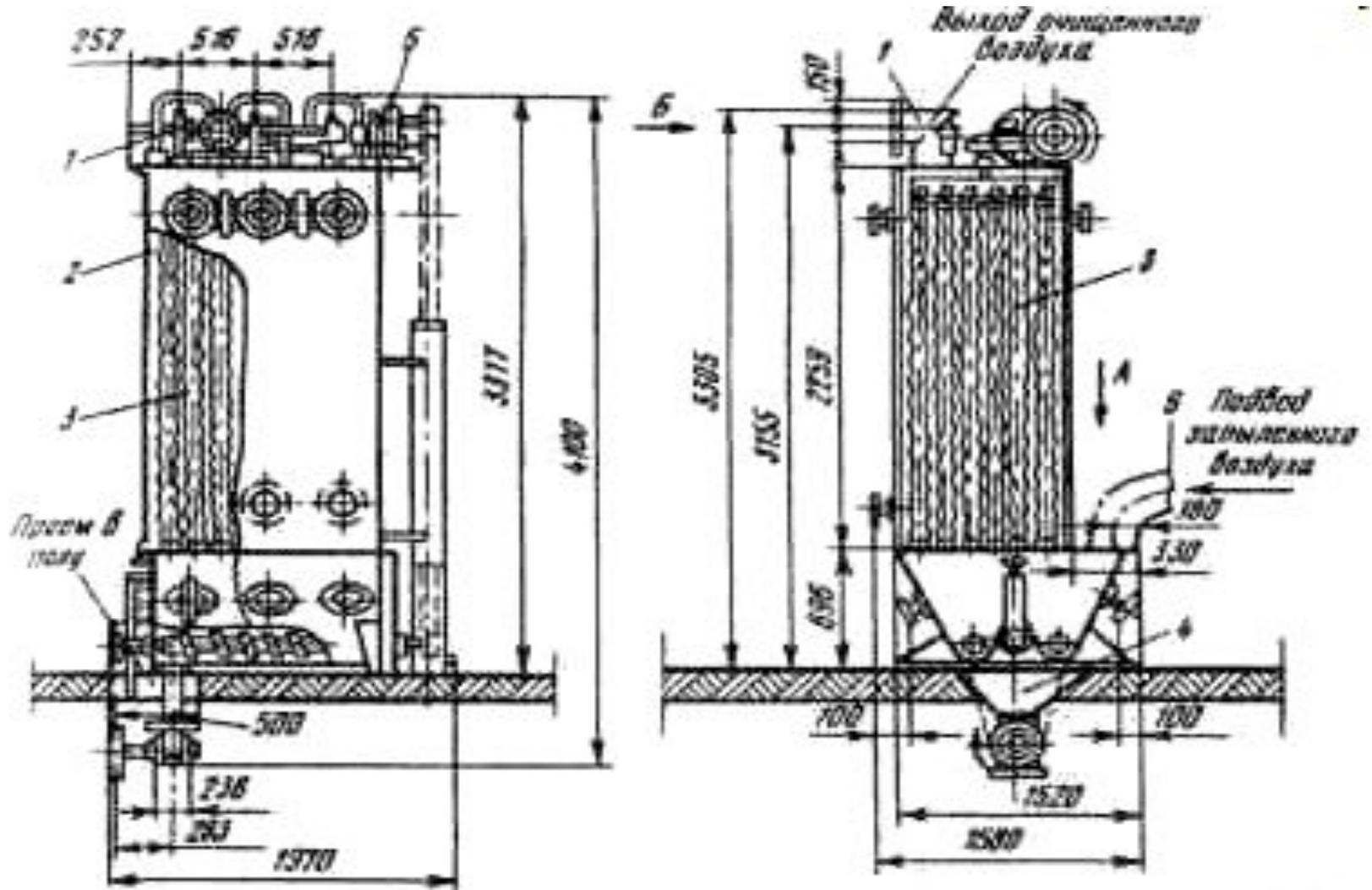
- с зернистым слоем (неподвижные свободно насыпанные зернистые материалы, псевдооживленные слои);
- с гибкими пористыми перегородками (ткани, войлоки, волокнистые маты, губчатая резина, пенополиуретан и др.);
- с полужёсткими пористыми перегородками (вязаные и тканые сетки, прессованные спирали и стружка);
- с жёсткими пористыми перегородками (пористая керамика, пористые металлы и др.).

# Схема рукавного фильтра



- Каркасный рукавный фильтр с импульсной продувкой:
- 1 — сопло;
- 2 — подвод сжатого воздуха;
- 3 — соленоидный клапан;
- 4 — струя сжатого воздуха;
- 5 — рукав;
- 6 — каркас;
- 7 — бункер

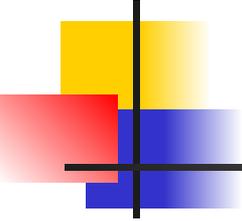
## Схема рукавного фильтра



Рукавный фильтр всасывающий типа ФВ (Г4-1БФМ):

1 — клапанные коробки для выхода воздуха; 2 — шкаф металлический;

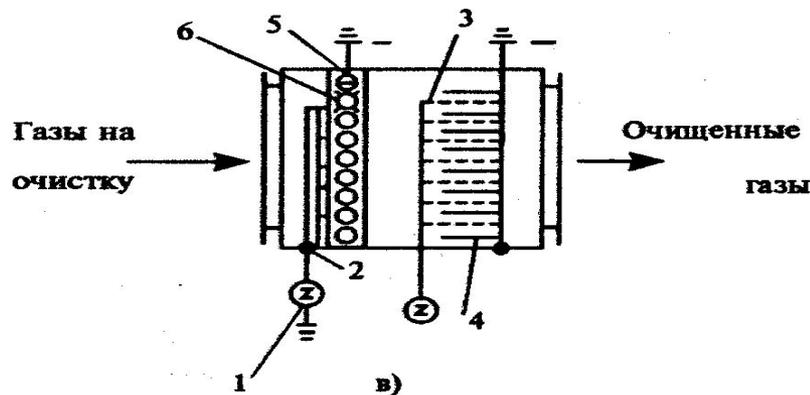
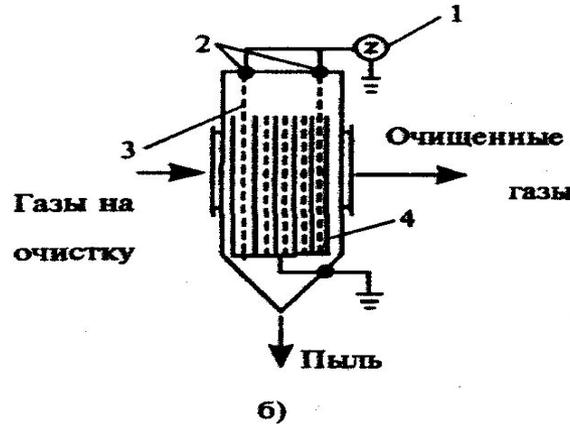
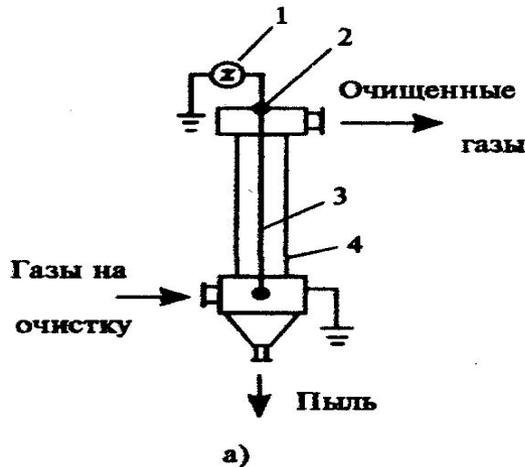
3 — рукава; 4 — сборник пыли; 6 — входной патрубок.



# Электрофилтры

- **Отделение частиц пыли происходит под действием электрических сил (в коронном разряде). Запыленный газовый поток проходит через сильное электрическое поле, частицы пыли получают электрический заряд и ускорение, что заставляет их двигаться вдоль силовых линий поля с последующим осаждением на электродах.**
- **Электрофилтры для очистки газов от пыли работают обычно при постоянном напряжении, могут быть сухими и мокрыми, иметь одну зону, в которой происходит зарядка и осаждение частиц пыли, или несколько зон, где зарядка и осаждение осуществляются в разных зонах (пластинчатые и трубчатые).**

# Схема очистки воздуха в электрофилтре



Типы электрофильтров: а) — вертикального

трубчатого однозонного однополюсного;

б) — горизонтального пластинчатого

однозонного однополюсного;

в) — горизонтального двухзонного

однополюсного;

1 — агрегаты электропитания; 2 — изоляторы; 3 —

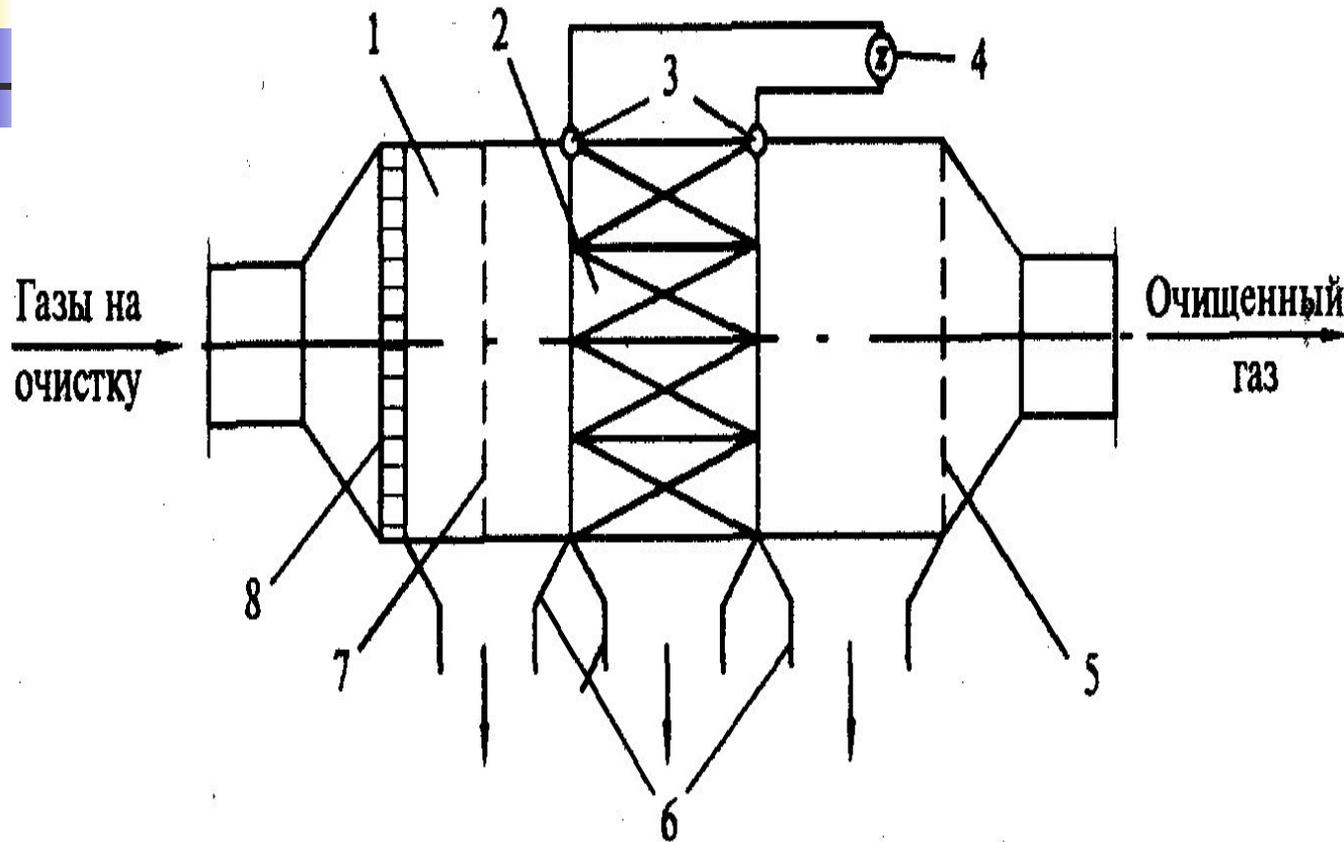
коронирующие электроды;

4 — осадительные электроды; 5 —

отрицательные электроды ионизатора;

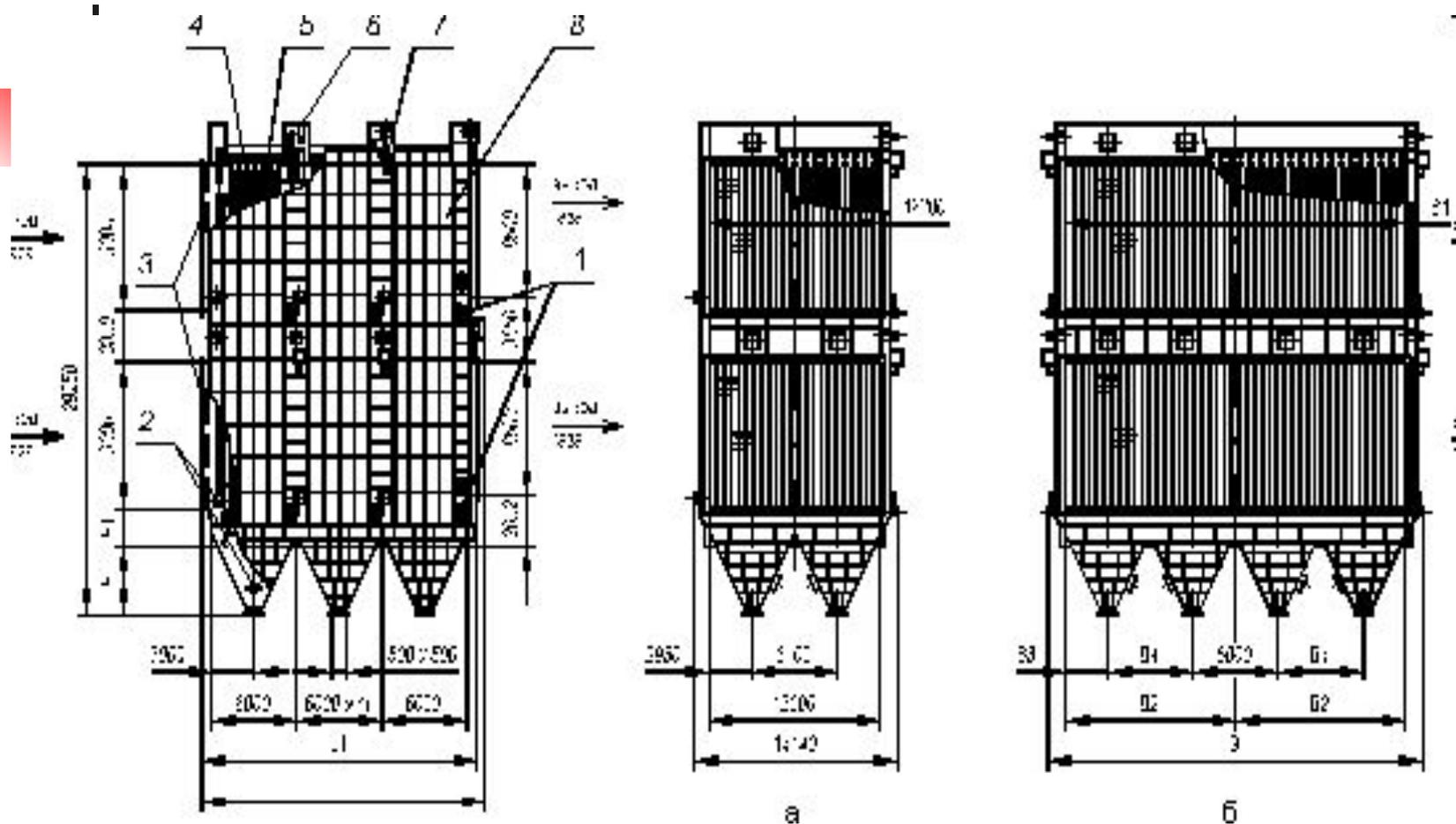
6 — положительные электроды ионизатора

# Электрическая очистка газов



Туманоуловитель УУП; 1 — корпус; 2 — блок электродов;  
3 — высоковольтные электроизоляторы с клеммами;  
4 — источник напряжения; 5 — каплеуловитель; 6 — воронка;  
7 — сетка; 8 — распределительная решетка

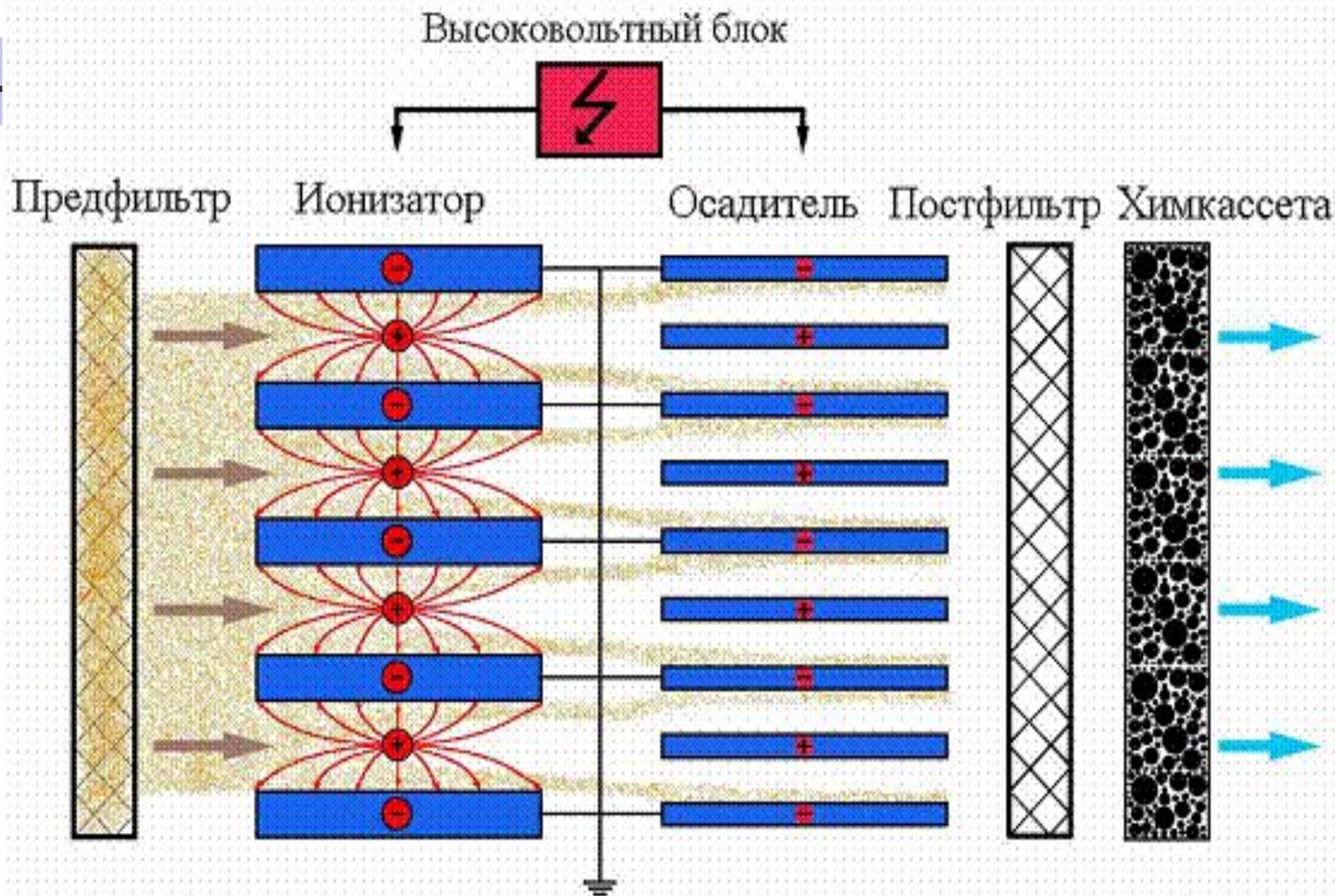
# Схема работы электрофильтра ЭГД



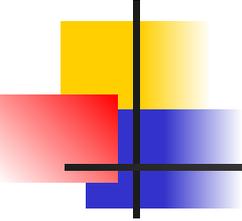
а — односекционные, б — двухсекционные

1 — механизм встряхивания осадительных электродов; 2 — люк для обслуживания; 3 — газораспределительная решетка; 4 — коронирующий электрод; 5 — осадительный электрод; 6 — механизм встряхивания коронирующих электродов; 7 — защитная коробка для подвода тока; 8 — корпус

# Комбинированные системы очистки



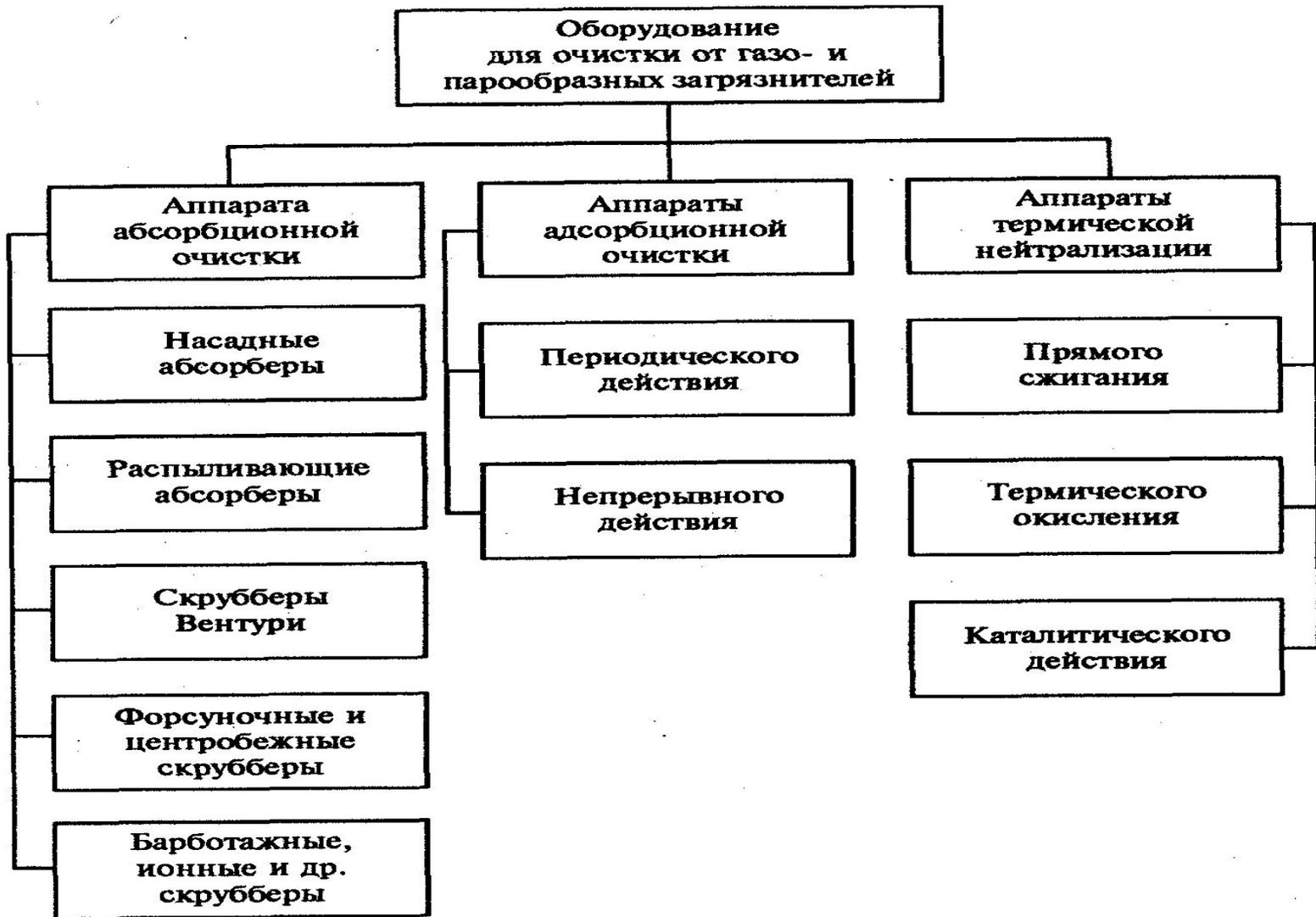
# Физико-химические и химические методы очистки газов



---

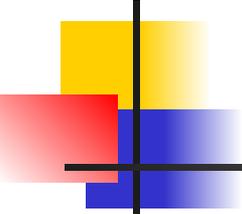
Основные методы удаления  
газообразных загрязнителей:

- абсорбция,
- адсорбция,
- конденсация,
- сжигание горючих загрязнителей
- химическая обработка.



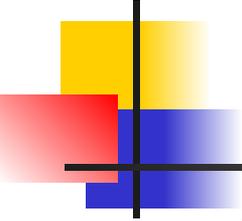
Классификация оборудования для очистки от газо- и парообразных загрязнителей

# Хемосорбция



---

широко применяется для очистки отходящих газов от окислов азота, образующихся при сжигании топлива, выделяющихся из ванн для травления и в других технологических процессах. Очистка осуществляется в скрубберах с использованием в качестве хемосорбента известкового раствора. Эффективность очистки от окислов азота составляет 0,17-0,86 и от паров кислот — 0,95.

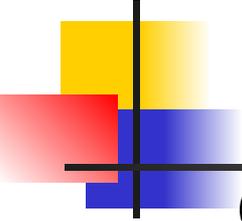


# Достоинства и недостатки методов абсорбции и хемосорбции

---

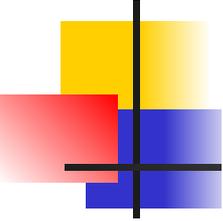
- Достоинства: непрерывность ведения технологического процесса и экономичность очистки больших количеств газовых выбросов.
- Недостатки — громоздкость оборудования и необходимость создания систем жидкостного орошения. В процессе очистки газы подвергаются охлаждению, что снижает эффективность их рассеяния при отводе в атмосферу. В процессе работы абсорбционных аппаратов образуется большое количество отходов, состоящих из смеси пыли, поглощающей жидкости и вредных примесей, которые подлежат транспортировке и утилизации, что усложняет и удорожает процесс очистки.

# АДСОРБЦИЯ



Адсорбционный метод очистки газов основан на поглощении вредных примесей газов поверхностью твёрдых пористых тел с ультрамикроскопической структурой, называемых адсорбентами. Эффективность процесса адсорбции зависит от пористости адсорбента, скорости и температуры очищаемых газов.

# Адсорбционные аппараты



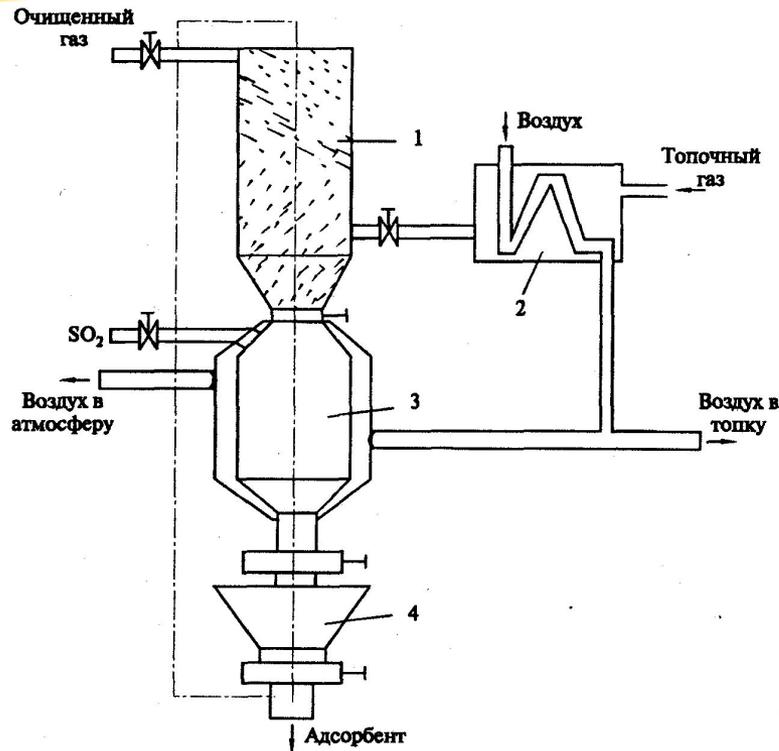
Аппараты адсорбционной очистки работают периодически или непрерывно и выполняются в виде вертикальных, горизонтальных или кольцевых ёмкостей, заполненных пористым адсорбентом, через который проходит поток очищаемого газа.

Вертикальные адсорберы отличаются небольшой производительностью.

Производительность горизонтальных и кольцевых адсорберов достигает десятков и сотен тысяч м<sup>3</sup>/час.

Наиболее распространены адсорберы периодического действия, в которых период очистки газов чередуется с периодом регенерации твёрдого адсорбента.

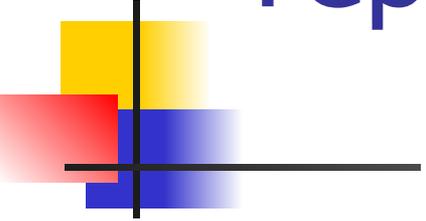
# Адсорбционная очистка газов от оксидов серы



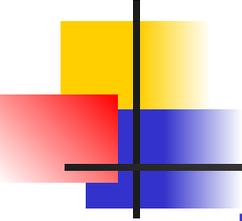
Адсорбционная установка для удаления  $\text{SO}_2$  из горячих дымовых газов: 1 — адсорбер; 2 — теплообменник; 3 — десорбер; 4 — бункер.

- Установки периодического действия отличаются конструктивной простотой, но имеют низкие скорости газа и большие энергетические затраты на его прокачку.
- В установках непрерывного действия с подвижным слоем адсорбента полностью используется адсорбционная способность адсорбента, обеспечивается процесс десорбции, однако имеются значительные его потери за счет ударов частиц адсорбента друг о друга и истирания о стенки аппарата.

# Термическая нейтрализация

- 
- обеспечивает окисление токсичных примесей в газовых выбросах до менее токсичных при наличии свободного кислорода и высокой температуры газов.
  - Этот метод применяется при больших объёмах газовых выбросов и концентрациях загрязняющих примесей, превышающих 300 частей на миллион.

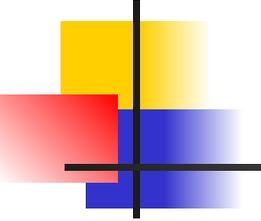
## Схемы термической нейтрализации



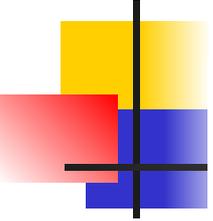
---

- прямое сжигание в пламени,
- термическое окисление при температурах 600-800° С
- каталитическое сжигание — при 250-450° С.

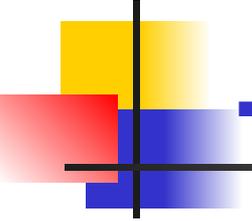
# Прямое сжигание

- 
- следует использовать только в тех случаях, когда отходящие газы содержат достаточно тепла, необходимого для осуществления процесса и составляющего более 50% от общей теплоты сгорания. В процессе прямого сжигания температура пламени может достигать 1300°C, что при наличии достаточного избытка воздуха и продолжительном времени нахождения газа при высокой температуре приводит к образованию оксидов азота.
  - может осуществляться как непосредственно в открытом факеле, так и в замкнутых камерах. Системы прямого сжигания обеспечивают эффективность очистки 0,9-0,99, если время пребывания вредных примесей, органических отходов, окислов азота, токсичных газов, например, цианистого водорода в высокотемпературной зоне — 0,5 с, а температура газов, содержащих углеводороды, не менее 500-650°C, содержащих оксид углерода — 660-750° С.

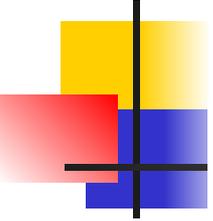
# Термическое окисление

- 
- применяется, когда отходящие газы имеют высокую температуру, но в них нет достаточного количества кислорода, либо, когда концентрация горючих примесей настолько низка, что они не обеспечивают подвод теплоты, необходимой для поддержания пламени.
  - Если отходящие газы имеют высокую температуру, то процесс дожигания происходит в камере с подмешиванием свежего воздуха. Так осуществляется дожигание оксида углерода и углеводородов, образующихся при работе автомобильного двигателя.
  - Основное преимущество термического окисления — относительно низкая температура процесса, что позволяет сократить расходы на изготовления камеры сжигания и исключить образования оксидов азота.

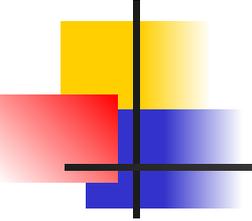
# Каталитический метод

- 
- предназначен для превращения вредных примесей, содержащихся в отходящих газах промышленных выбросов, в вещества безвредные или менее вредные для окружающей среды с использованием катализаторов.
  - Катализаторы изменяют скорость и направление химической реакции, например, реакции окисления.
  - Катализаторная масса располагается в специальных реакторах в виде насадки из колец, шаров, пластин или проволоки, свитой в спираль из нихрома, никеля, окиси алюминия с нанесённым на поверхность этих элементов слоем благородных металлов микронной толщины.

# Мероприятия по улучшению рассеяния загрязняющих веществ в атмосфере

- 
- установление величины предельно допустимых выбросов (ПДВ) вредных веществ для каждого источника загрязнения атмосферы, чтобы не было превышения ПДК (с учетом фона) на границе ССЗ;
  - повышенная температура отходящих газов улучшает рассеивание ЗВ;
  - отсутствие застойных зон (влияние рельефа местности);
  - принятие мероприятий на НМУ

# Санитарно-защитные зоны

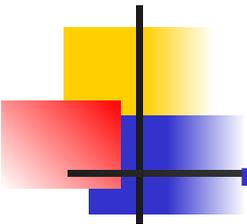


*Санитарно-защитная зона (СЗЗ)* – это особая функциональная зона, отделяющая предприятие от селитебной зоны либо от иных зон функционального использования территории с нормативно закрепленными повышенными требованиями к качеству окружающей среды.

Для объектов (предприятий, производств), отнесенных к какому-либо из классов опасности, в СанПиН установлены следующие размеры СЗЗ:

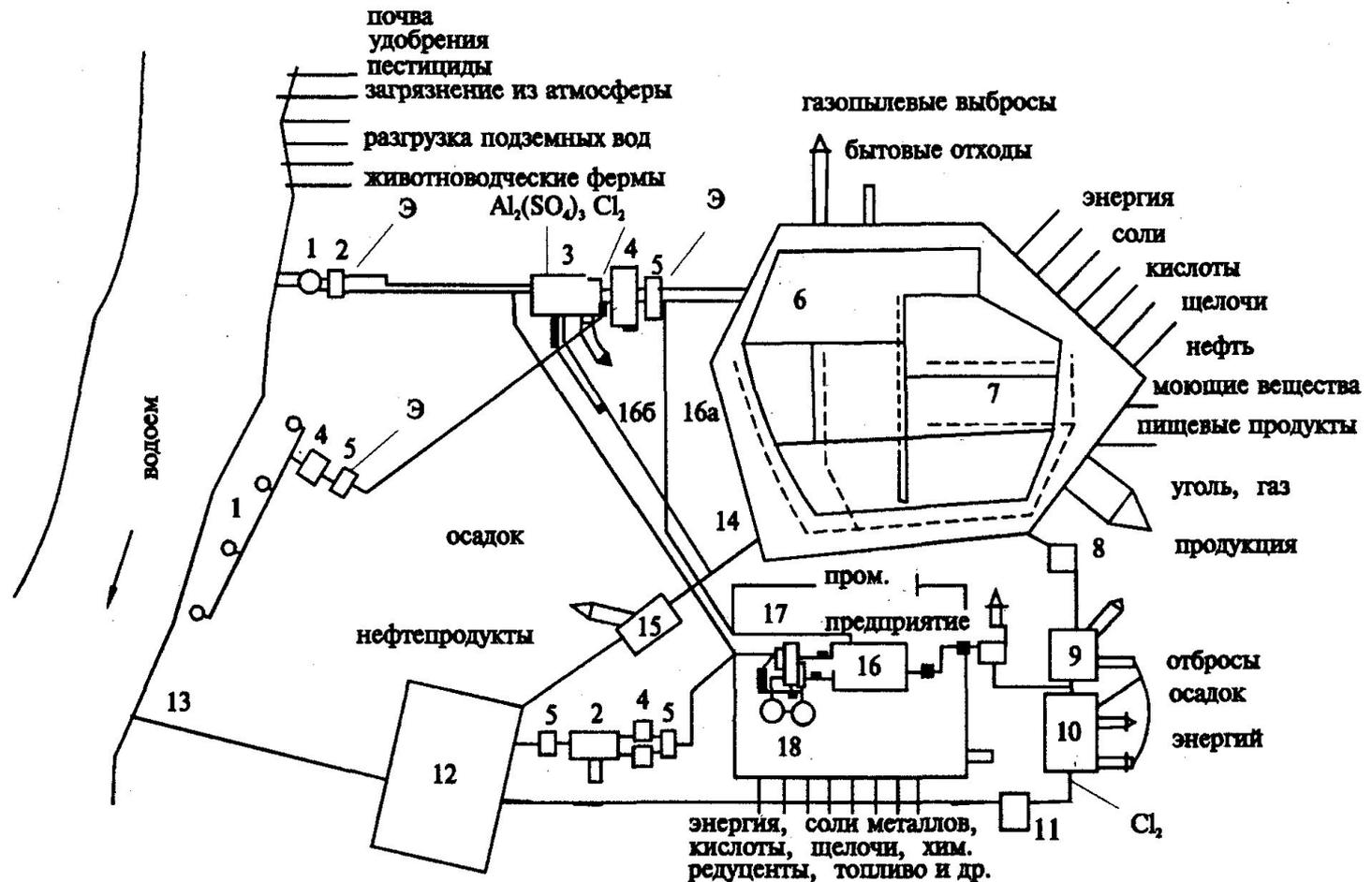
- для объектов I – го класса – 1000 м;
- для объектов II – го класса – 500 м;
- для объектов III – го класса – 300 м;
- для объектов IV – го класса – 100 м;
- для объектов V – го класса – 50 м.

# Методы и способы защиты водного бассейна

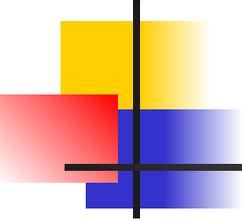


- **Качество воды** - это совокупность физических, химических, биологических и бактериологических показателей, обуславливающих пригодность воды для использования в промышленном производстве, сельском хозяйстве, коммунальном водоснабжении, а также обеспечивающих предотвращение нарушения или уничтожения биоценозов.
- Выполнение задачи сохранения стабильного качества воды в объектах водного бассейна достигается только при отведении в них всех сточных вод после надлежащей очистки с доведением их качества до показателей, обеспечивающих предотвращение изменения качества воды водных объектов.

# Основные элементы водного хозяйства населенного пункта и их взаимосвязь с окружающей природной средой:



- 1 — водозаборные сооружения; 2 — насосная станция первого подъема; 3 — очистные сооружения; 4 — резервуары; 5 — насосная станция второго подъема; 6 - водопроводная сеть; 7 - канализационная сеть; 8 — канализационная насосная станция; 9 — механическая очистка; 10 — биологическая очистка; 11 — дезинфицирование вод; 12 — биологические пруды; 13 — сброс очищенной воды; 14 — дождевая сеть, артезианские скважины; 15 — очистные сооружения; 16 — промышленное предприятие; 17 - водооборотные циклы; 18 - охладители;

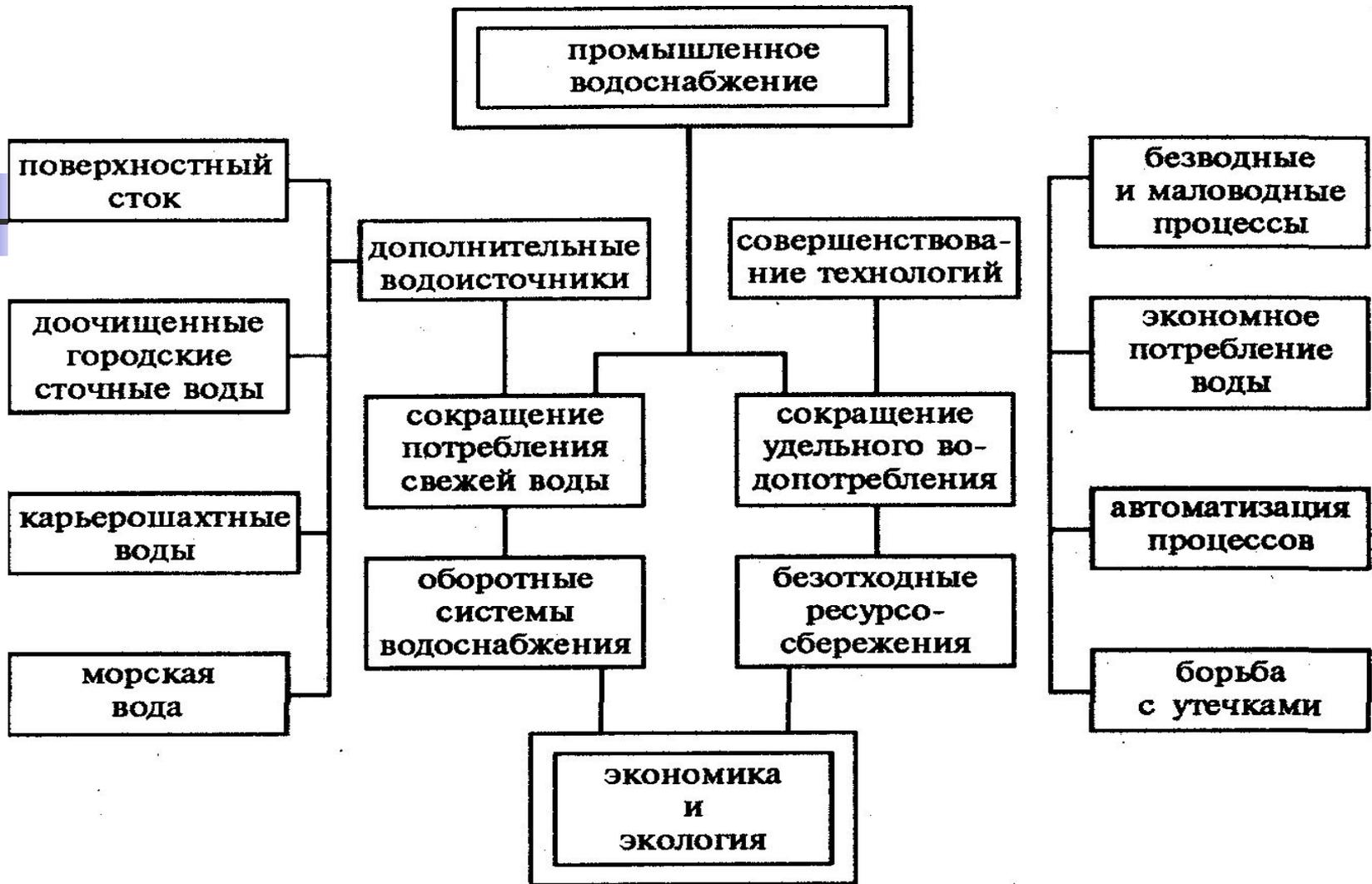
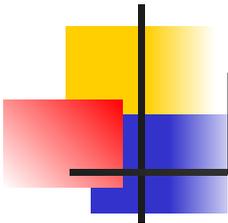


# Системы водоснабжения промышленных предприятий

---

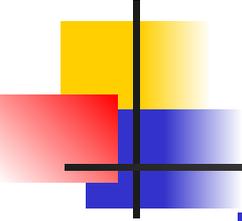
- прямоточного,
- повторного (последовательного)
- и оборотного водоснабжения.

В зависимости от технологического назначения вода в системе оборотного водообеспечения может быть подвергнута различной обработке. В системах оборотного водоснабжения безвозвратные потери воды (производство, испарение, выветривание, разбрызгивание, шлам, продувочный расход) компенсируются дополнительным, т. е. подпиточным количеством свежей воды из источника.

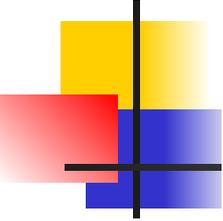


Основные мероприятия рационального водопользования

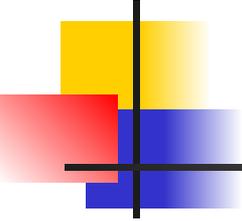
## В зависимости от условий образования сточные воды подразделяются на:

- 
- 
- Атмосферные или дождевые и талые
  - Городские, включающие преимущественно бытовые, хозяйственно-фекальные сточные воды
  - Сельскохозяйственные
  - Промышленные

# Основные виды сточных вод:

- 
- **Реакционные сточные воды**, образующиеся в процессах химических реакций с выделением воды. Такие сточные воды загрязнены как исходными веществами, так и продуктами и различными полупродуктами реакций;
  - **Воды, содержащиеся в сырье и исходных продуктах** (свободная и связанная вода) и выделяющиеся при их переработке; в результате переработки загрязняются и исходными веществами и продуктами переработки;
  - **Промывочные воды** - от промывки сырья, продуктов, тары, оборудования;
  - **Маточные и отработанные водные** технологические растворы;
  - **Водные экстрагенты и абсорбенты**;
  - **Транспортировочные воды**, образующиеся при гидротранспорте твердых отходов производства (хвосты флотации от обогащения руд, золы ТЭЦ и котельных, шламы);
  - **Охлаждающие воды**, не контактирующие с технологическими продуктами и используемые в системах оборотного охлаждения, имеют в основном тепловое загрязнение (повышенную температуру);
  - **Дождевые и талые воды**, стекающие с территорий промышленных предприятий, загрязнены различными взвешенными и растворенными веществами, в зависимости от профиля производства;
  - **Хозяйственно – бытовые сточные воды** – от столовых, прачечных, душевых, туалетов, от мытья полов в производственных помещениях.

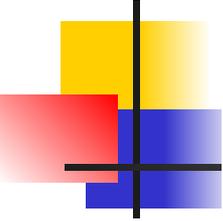
# Методы очистки сточных вод



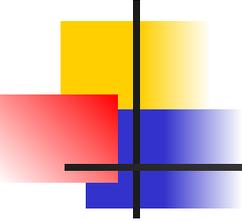
---

- Механические или физические;
- Химические;
- Физико-химические;
- Биологические или биохимические;
- Термические.

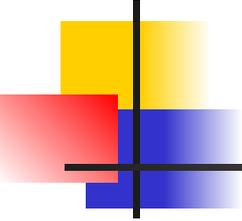
# По принципу воздействия на загрязняющие вещества, методы подразделяются на:

- 
- **Рекуперационные** - предусматривают извлечение из сточных вод и дальнейшую переработку ценных или токсичных веществ и возврат воды на повторное использование в технологических процессах.
  - **Деструктивные** - токсичные вещества, загрязняющие воду, подвергаются разрушению или видоизменению путем их окисления или восстановления или другими превращениями до нетоксичных веществ. Образующиеся продукты деструкции удаляются из воды в виде газов, осадков или остаются в воде в растворенном состоянии в виде нетоксичных или малотоксичных соединений, удаляемых (при необходимости) другими методами.

# Механические методы



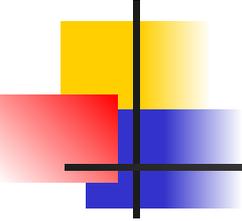
применяются для отделения нерастворимых твердых, суспендированных или эмульгированных примесей. Они заключаются в процеживании сточных вод через решетки или сетки (отделение грубодисперсных примесей), отстаивании, воздействии центробежными силами в гидроциклонах или центрифугах, фильтровании через пористые перегородки или зернистые загрузки. Для интенсификации этих процессов в воду вводятся коагулянты или флокулянты.



## Химические методы

---

применяются для удаления из воды растворенных или коллоидных примесей. Они заключаются в обработке воды различными реагентами, вступающими в химические реакции с удаляемыми веществами, в результате которых образуются нетоксичные или малотоксичные продукты (окисление «активным» хлором, озоном, кислородом, пероксидом водорода; восстановление, гидролиз) или трудно растворимые соединения, выделяемые из воды в виде осадков (реакции нейтрализации, замещения и т.п.).

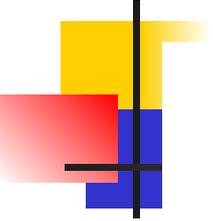


## Физико-химические методы

---

- коагуляция, флотация, адсорбция, ионный обмен, экстракция, кристаллизация, дистилляция, ректификация, ультрафильтрация, обратный осмос, электролиз и электродиализ, эвапорация, дезодорация и др. применяются для удаления из воды суспендированных, эмульгированных, а также растворенных и коллоидных примесей как органических, так и минеральных.

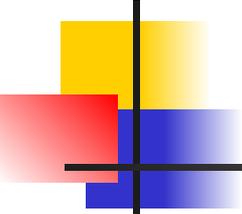
## Биологические (биохимические)

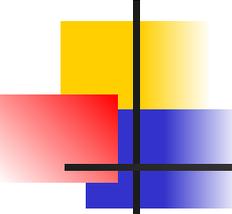


методы применяются для деструкции органических веществ, присутствующих в воде в коллоидном или растворенном состоянии и окисляющихся микроорганизмами до нетоксичных соединений (преимущественно до диоксида углерода и воды). При этом наиболее распространено применение аэробных процессов в естественных условиях (поля орошения, поля фильтрации, биологические пруды) или при искусственной аэрации (аэротенки, биофильтры, окситенки, биосорберы и т. д.)

Анаэробные процессы используются для обезвреживания органических осадков и высококонцентрированных сточных вод, образующихся при биохимической очистке сточных вод.

# Механическая очистка сточных вод

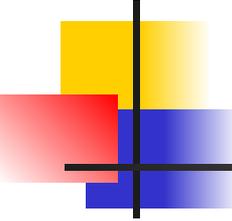
- 
- Для механической очистки применяются: процеживание, отстаивание, фильтрование и центрифугирование. При применении этих методов очистки нет необходимости во введении реагентов, только в некоторых случаях, для повышения эффекта осветления применяются коагулянты и флокулянты. В зависимости от требований к качеству очищенной воды применяют сооружения и агрегаты:
    - - для процеживания – решетки и сетки, предназначенные для задерживания крупных частиц;
    - - для задержания более мелких тяжелых минеральных частиц – песколовки;
    - - для выделения взвешенных осаждающихся или всплывающих примесей – отстойники и фильтры с зернистой загрузкой (кварцевый песок, гранитный щебень, дробленый антрацит и керамзит, доменные шлаки), с плавающей загрузкой (пенополистирол), или сетчатые фильтры и микрофильтры, а также гидроциклоны, сепараторы и осадительные центрифуги.
  - Механическая очистка, как правило, является предварительным, и реже, окончательным способом очистки производственных сточных вод.



## Решетки.

---

- Для извлечения из производственных сточных вод крупных частиц применяются неподвижные малогабаритные вертикальные механизированные решетки РМВ и РММВ и наклонные решетки с механическими граблями типа МГ с механизированной выгрузкой задержанных примесей на транспортирующие устройства. Для дробления задержанных крупных предметов при этих решетках устанавливаются дробилки.

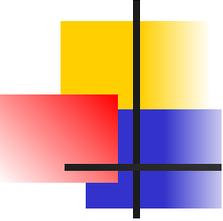


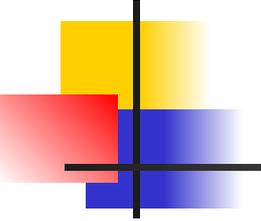
# Песколовки.

---

- Предназначаются для удаления песка и других тяжелых частиц из сточных вод, имеющих нейтральную или слабощелочную реакцию.
- Задача песколовок состоит еще и в том, чтобы выделить тяжелые минеральные частицы в относительно чистом виде, отмытые от органических примесей.

# Песколовки

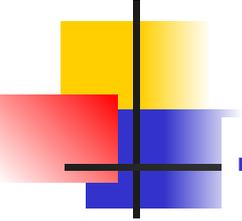
- 
- По способу ввода сточных вод, форме, виду движения воды и другим показателям и конструктивным особенностям подразделяются на :
    - горизонтальные с круговым движением воды (разновидность – аэрируемые песколовки с круговым движением воды);
    - горизонтальные песколовки с прямолинейным движением сточной воды;
    - тангенциальные песколовки типа «Вортекс» с вихревой водяной воронкой;
    - горизонтальные квадратные песколовки с механическим удалением песка.
  - Сточная вода подводится к песколовкам и отводится от них лотками, располагаемыми на уровне поверхности земли или в насыпи.
  - Осадок из песколовок удаляют гидроэлеваторами. Подача рабочей жидкости и отвод пульпы осуществляется напорными трубопроводами.
  - Некоторые типы песколовок оборудованы устройствами для сбора нефтепродуктов. Для сокращения количества воды, отводимой с песком и расходуемой на отмывку его от нефтепродуктов, применяются гидроциклоны.



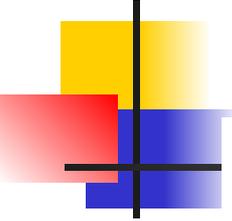
# Процессы отстаивания, отстойники.

- **Отстаивание – один из основных процессов выделения из сточных вод нерастворимых оседающих или всплывающих механических примесей: взвешенных веществ, эмульгированных масел и т.п.**
- **Отстаиванием можно выделить из воды взвешенные частицы определенного размера с плотностью, большей или меньшей плотности воды.**
- **Закономерности движения тел в жидкости под действием сил тяжести позволяют определить скорость свободного осаждения частиц монодисперсной взвеси при условии, что частицы в процессе осаждения не слипаются и не изменяют своей формы и размеров.**

# Биологическая очистка сточных вод

- 
- **Аэротенки** - обширная группа биологических окислителей, принцип действия которых основан на минерализующей способности активного ила, представляющего собой суспензию аэробных микроорганизмов. Для их нормальной жизнедеятельности в аэротенке необходимо поддержание определенной концентрации кислорода, что достигается постоянной подачей в аэротенк воздуха. Для окисления органических веществ, запасённых микроорганизмами ила, и восстановления окислительной способности необходима регенерация активного ила.
  - **Аэротенки – смесители** – сооружения, в которых поступающие сточные воды и активный ил почти мгновенно перемешиваются со всей массой иловой смеси резервуара. В этом сооружении обеспечивается равномерное распределение органических загрязнений и растворенного кислорода. Конструктивная особенность – рассредоточенный выпуск смеси сточных вод и активного ила и такой же выпуск их.
  - **Высоконагружаемые аэротенки** – сооружения, работающие с нагрузками на активный ил более 0,8 г БПК/ г ила в 1 сутки.

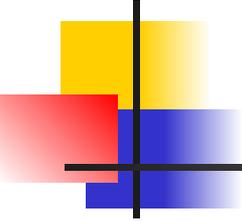
## Химические и физико-химические методы

- 
- *нейтрализация,*
  - *восстановление,*
  - *адсорбция,*
  - *Кристаллизация*

Среди химических методов наиболее широкое применение получили реагентные, основанные на взаимодействии токсичных химических соединений, присутствующих в сточных водах, с веществами, вводимыми в обрабатываемую воду и не обладающими токсичными свойствами.

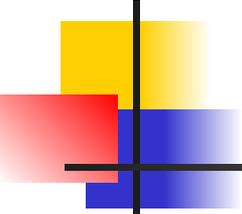


# Способы нейтрализации для очистки сточных вод :

- 
- Взаимная нейтрализация кислых и щелочных сточных вод (если на данном предприятии имеются те и другие);

■  $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{CO}_3 = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$  Нейтрализация реагентами, вводимыми в обрабатываемую воду в виде растворов или суспензий;

- Фильтрование через нейтрализующие материалы (известняк –  $\text{CaCO}_3$ , долмит -  $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ , магнезит -  $\text{MgCO}_3$ , обожженный магнезит -  $\text{MgO}$ , мрамор -  $\text{CaCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ ).



## Деструктивные методы очистки сточных вод.

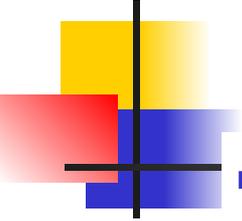
---

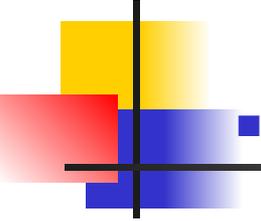
- К основным деструктивным методам обезвреживания сточных вод от органических и неорганических веществ относятся: химическое и электрохимическое окисление, термоокисление, гидролиз. Эти методы применяются при невозможности или нецелесообразности извлечения примесей из сточных вод или удаления их другими, более дешевыми способами.
- Выбор деструктивного метода производится с учетом расхода и состава сточных вод, концентраций и свойств удаляемых примесей, требований к качеству очищенной воды и возможности ее повторного использования.

# Химическое окисление «Активным хлором».

- Химическое окисление наиболее часто применяется при очистке сточных вод от цианидов, фенолов, сульфидов, СПАВ и других органических примесей. В качестве окислителей широко применяются соединения, содержащие «активный хлор», пероксид водорода, озон, перманганат калия и оксиды марганца, кислород воздуха и технический кислород.
- До последнего времени одним из наиболее широко применяемых в практике водоподготовки и очистки сточных вод является «**активный хлор**».
- Под термином «**активный хлор**» понимают суммарное содержание свободного хлора ( $\text{Cl}_2$ ), хлорноватистой кислоты ( $\text{HOCl}$ ), гипохлорит-ионов ( $\text{ClO}^-$ ) и хлораминов ( $\text{NH}_2\text{Cl}$ ,  $\text{NHCl}_2$ ,  $\text{NCl}_3$ ) – в пересчете на  $\text{Cl}_2$ .

## Окисление озоном

- 
- Высокая окислительная способность озона обуславливает быстрое протекание реакций окисления многих органических веществ при взаимодействии с ним.
  - В процессе озонирования воды возможно одновременное окисление примесей, обесцвечивание, дезодорация, обеззараживание воды и насыщение её кислородом.
  - Озон самопроизвольно диссоциирует на воздухе и в воде с образованием кислорода. Распад его резко увеличивается с ростом pH и температуры. Озон весьма токсичен – его ПДК в воздухе рабочей зоны составляет 0,0001 мг/л.



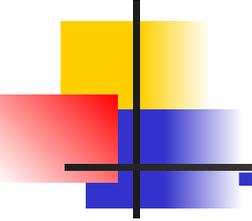
- **Ионообменные методы очистки**

---

**сточных вод.** Применение ионного обмена в технологии очистки сточных вод позволяет обеспечить любую заданную степень извлечения загрязняющих примесей, в ряде случаев утилизировать извлекаемые ценные вещества и повторно использовать очищенную воду в производстве.

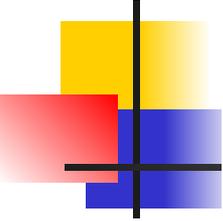


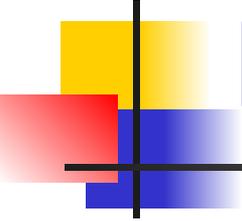
# Основные характеристики и свойства ИОНИТОВ



В настоящее время в технологии очистки, опреснения или обессоливания, а также умягчения сточных и природных вод применяются в основном синтетические ионообменные смолы. Они представляют собой нерастворимые в воде сшитые полимерные цепочки (матрицы) с фиксированными на каркасе активными ионогенными группами, имеющими заряд. Матрица полимера с фиксированными отрицательными ионами представляет собой **полианион**, а с положительными – **поликатион**. Заряд полииона нейтрализуется расположенными внутри полимера ионами противоположного знака (**противоионами**), которые могут вступать в реакцию двойного обмена с ионами того же знака заряда, находящимися в растворе.

## Процесс ионного обмена протекает в несколько стадий:

- 
- 1 – диффузия ионов раствора через пограничную пленку жидкости к поверхности зерна ионита (внешняя диффузия);
  - 2 – диффузия ионов внутрь зерна ионита (внутренняя диффузия);
  - 3 – химическая реакция обмена ионов из раствора на противоионы функциональных групп ионитов;
  - 4 – диффузия противоионов из объема зерна к его поверхности;
  - 5- диффузия противоионов от поверхности зерна ионита в раствор.

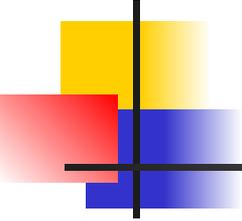


# Кинетика ионного обмена

---

На кинетику оказывают влияние факторы:

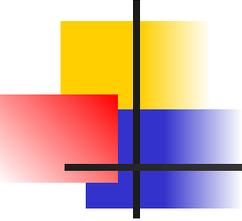
- температура,
- степень исчерпания обменной емкости ионита,
- особенности его структуры и др.
- Органические мономеры (типа стирола), используемые для синтеза ионитов, гидрофобны. Поэтому матрица ионита не проявляет способности к набуханию. Однако, после введения ионогенных групп, являющихся гидрофильной составляющей ионита, последний при контакте с водой (раствором) поглощает заметные количества воды (растворителя) и набухает, увеличиваясь в объеме в 1,5 – 3 раза.
- Ионообменная очистка сточных вод производится последовательным контактированием их с катионитами и анионитами.
-



# Катионирование

---

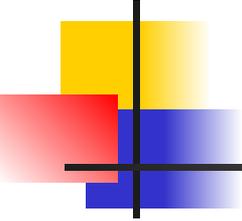
- При контакте воды с Н-катионитом происходит обмен катионов растворенных в воде солей на Н - ионы катионита
- При контакте с катионитом в Na-форме – обмен катионов из воды на Na-ионы катионита



# Электрохимические методы очистки СТОЧНЫХ ВОД

---

- Электрохимические методы очистки сточных вод включают:
- анодное окисление ряда органических и неорганических веществ
- катодное восстановление некоторых химических соединений, электрокоагуляцию, электрофлотацию и электродиализ.
- На **анодном окислении** основаны методы очистки сточных вод различных производств от цианидов, роданидов, нитросоединений, аминов, фенолов, азокрасителей, сульфидов, меркаптанов и т.д.
- Методы **катодного восстановления** разработаны для удаления из сточных вод нитросоединений, антрахинонсульфокислот, а также для извлечения металлических меди, никеля, кадмия из концентрированных отработанных технологических растворов.
-



# Электрохимические процессы

---

- **электрокоагуляция** с растворимыми стальными или алюминиевыми анодами широко применяются для очистки сточных вод от соединений 6-ти валентного хрома, ионов тяжелых металлов, фторидов.
- **Электрофлотация** часто используется в сочетании с электрокоагуляцией при выделении из сточных вод мелкодисперсных, коллоидных примесей.
- **Электродиализ** с применением ионитовых мембран широко используется для обессоливания (опреснения) природных и сточных вод, а также для извлечения веществ из отработанных технологических растворов гальванических и травильных производств и их регенерации для повторного использования.

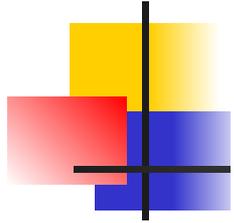
# Баромембранные процессы.

- *Обратный осмос*

Обратным осмосом называется метод очистки и опреснения жидких сред (растворов), основанный на фильтровании воды под избыточным давлением через полупроницаемую мембрану, пропускающую молекулы воды, но задерживающую ионы растворенных в воде солей.

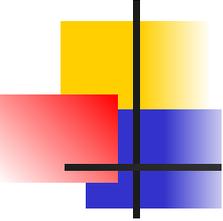
Если растворитель и раствор разделить полупроницаемой перегородкой, пропускающей молекулы растворителя и задерживающей молекулы растворенного вещества, то растворитель начнет переходить через перегородку в раствор. Этот самопроизвольный переход молекул растворителя под действием разности концентраций называется ***ОСМОСОМ***.

# Ультрафильтрация

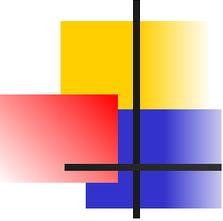


- **Ультрафильтрация** - процесс мембранного разделения, а также фракционирования и концентрирования растворов. Он протекает под действием разности давлений (до и после мембраны) растворов высокомолекулярных (ВМС) и низкомолекулярных (НМС) соединений.
- Технологические возможности ультрафильтрации во многих случаях гораздо шире, чем у обратного осмоса. Так при обратном осмосе, как правило, происходит общее задерживание всех частиц.
- Ультрафильтрацию, в отличие от обратного осмоса, используют для разделения систем, в которых молекулярная масса растворенных компонентов намного больше молекулярной массы растворителя. Например, для водных растворов принимают, что ультрафильтрация применима тогда, когда хотя бы один из компонентов системы имеет молекулярную массу от 500 и выше.
- В традиционном плане ультрафильтрация рассматривается как метод разделения растворов, и, в первую очередь, как метод очистки растворов макромолекул и коллоидов от низкомолекулярных примесей.

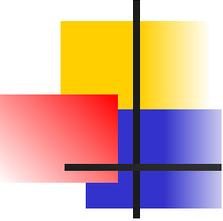
# Основные принципы создания бессточных систем водопользования

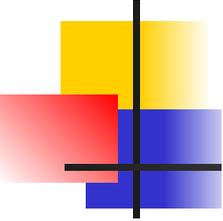
- 
- Наиболее эффективный способ защиты водных объектов от загрязнения сточными водами промышленных предприятий заключается в создании *замкнутых систем* оборотного водоснабжения и переходе на бессточный режим водоиспользования, лучше всего отвечающий задаче сохранения природных ресурсов и защите окружающей среды.
  - При переходе на бессточные системы должен учитываться технико-экономический фактор. Достижение бессточности любыми средствами может приводить к непомерным капитальным и эксплуатационным расходам. Поэтому при проектировании систем водного хозяйства с переходом на бессточный режим водоиспользования должен предшествовать ряд мероприятий, направленных на максимальное внедрение безводных или маловодных технологических процессов производства, сокращение объемов водопотребления, количества сточных вод и утилизацию уловленных из сточных вод продуктов.

# Основные принципы создания бессточных систем водопользования

- 
- применение новых, более совершенных технологических процессов производства товарного продукта, обеспечивающих максимально полную комплексную переработку сырьевых ресурсов, снижение водопотребления технологических процессов, создание локальных замкнутых систем технического водоснабжения, сокращение количества и загрязненности отводимых сточных вод, очистка которых для повторного использования может быть осуществлена экономичными методами;
  - использование в качестве основного источника водоснабжения очищенных производственных, бытовых и поверхностных сточных вод, создание единой системы водного хозяйства, включающей водоснабжение, водоотведение и очистку сточных вод, как подготовку их для повторного использования;
  - создание технически и экономически рациональной системы использования воды, включающей локальные технологические замкнутые системы водопользования и беспродувочную оборотную систему охлаждающего водоснабжения с соответствующей очисткой и подготовкой (стабилизацией) оборотных и продувочных вод;
  - применяемые для очистки сточных вод методы должны обеспечивать извлечение и утилизацию ценных компонентов, и требуемое качество очищенных сточных вод, как по технологическим, так и по гигиеническим показателям, а также доведение образующихся отходов до товарного продукта или вторичного сырья.

# Промышленные отходы

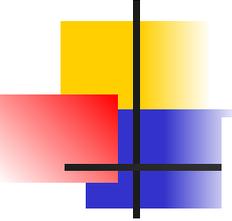
- 
- Отходы - остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства или потребления, а также товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства.
  - **Отходы производства** - остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, образовавшиеся при производстве продукции или выполнении работ и утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства; вновь образующиеся в процессе производства попутные вещества, не находящие применения. В отходы производства включаются вмещающие и вскрышные породы, образующиеся при добыче полезных ископаемых, побочные и попутные продукты, отходы сельского хозяйства.



Все опасные отходы  
классифицируются по степени их  
вредного воздействия на человека и  
окружающую среду:

- отходы чрезвычайно опасные;
- особо опасные (высокоопасные);
- отходы опасные;
- отходы малоопасные.

# Основные показатели статистики токсичных отходов:

- 
- **Размещение (удаление) отходов** - любая операция по хранению и захоронению отходов.
  - **Опасные отходы** - отходы, которые содержат вредные вещества, обладающие опасными свойствами (токсичностью, взрывоопасностью, пожароопасностью, высокой реакционной способностью) или содержащие возбудителей инфекционных болезней, либо которые могут представлять непосредственную или потенциальную опасность для окружающей природной среды и здоровья человека самостоятельно или при вступлении в контакт с другими веществами;
  - **обращение с отходами** - деятельность, в процессе которой образуются отходы, а также деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов;
  - **размещение отходов** - хранение и захоронение отходов;
  - **хранение отходов** - содержание отходов в объектах размещения отходов в целях их последующего захоронения, обезвреживания или использования;
  - **захоронение отходов** - изоляция отходов, не подлежащих дальнейшему использованию, в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую природную среду;
  - **использование отходов** - применение отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг или для получения энергии;
  - **обезвреживание отходов** - обработка отходов, в том числе сжигание и обеззараживание отходов на специализированных установках, в целях предотвращения вредного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую природную среду;
  - **Лимит на размещение отходов** - предельно допустимое количество отходов конкретного вида, которые разрешается размещать определенным способом на установленный срок в объектах размещения отходов с учетом экологической обстановки на данной территории.

# Документы предприятия по обращению с отходами



**норматив образования отходов** - установленное количество отходов конкретного вида при производстве единицы продукции;

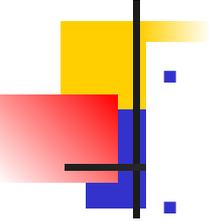
---

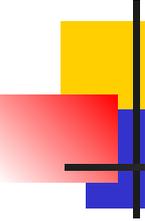
**паспорт опасных отходов** - документ, удостоверяющий принадлежность отходов к отходам соответствующего вида и класса опасности, содержащий сведения об их составе;

**ВИД ОТХОДОВ** - совокупность отходов, которые имеют общие признаки в соответствии с системой классификации отходов;

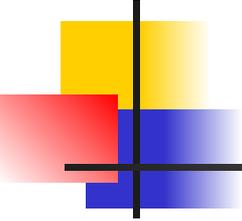
лом и отходы цветных и (или) черных металлов - пришедшие в негодность или утратившие свои потребительские свойства изделия из цветных и (или) черных металлов и их сплавов, отходы, образовавшиеся в процессе производства изделий из цветных и (или) черных металлов и их сплавов, а также **неисправимый брак**, возникший в процессе производства указанных изделий (абзац дополнительно включен с 4 января 2001 года Федеральным законом от 29 декабря 2000 года N 169-ФЗ).

# принципы государственной политики в области обращения с отходами:

- 
- **охрана здоровья человека, поддержание или восстановление благоприятного состояния окружающей природной среды и сохранение биологического разнообразия;**
  - **научно обоснованное сочетание экологических и экономических интересов общества в целях обеспечения устойчивого развития общества;**
  - **использование новейших научно-технических достижений в целях реализации малоотходных и безотходных технологий;**
  - **комплексная переработка материально-сырьевых ресурсов в целях уменьшения количества отходов;**
  - **использование методов экономического регулирования деятельности в области обращения с отходами в целях уменьшения количества отходов и вовлечения их в хозяйственный оборот;**
  - **доступ в соответствии с законодательством Российской Федерации к информации в области обращения с отходами;**
  - **участие в международном сотрудничестве Российской Федерации в области обращения с отходами.**

- 
- разработка и принятие федеральных законов и иных нормативных правовых актов РФ в области обращения с отходами;
  - проведение в РФ единой государственной политики в области обращения с отходами;
  - осуществление надзора за исполнением законодательства РФ в области обращения с отходами;
  - организация и осуществление государственного контроля и надзора за деятельностью в области обращения с отходами;
  - определение компетенции специально уполномоченных федеральных органов исполнительной власти в области обращения с отходами;
  - разработка, утверждение и реализация федеральных целевых программ в области обращения с отходами;
  - лицензирование деятельности в области обращения с опасными отходами;
  - установление государственных стандартов, правил, нормативов и требований безопасного обращения с отходами;
  - осуществление мер по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, возникших при осуществлении обращения с отходами;
  - организация государственного учета и отчетности в области обращения с отходами;
  - обеспечение населения информацией в области обращения с отходами;
  - определение порядка ведения государственного кадастра отходов и организация его ведения;
  - обеспечение экономических, социальных и правовых условий для более полного использования отходов и уменьшения их образования;
  - осуществление международного сотрудничества РФ в области обращения с отходами;

# Лицензирование



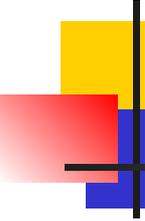
---

Деятельность по обращению с опасными отходами подлежит лицензированию.

Обязательным условием лицензирования деятельности по обращению с опасными отходами является соблюдение требований охраны здоровья человека и охраны окружающей природной среды.

Порядок лицензирования деятельности по обращению с опасными отходами определяет Правительство Российской Федерации.

# Обязанности предприятий



При проектировании, строительстве, реконструкции, консервации и ликвидации предприятий, зданий, строений, сооружений и иных объектов, в процессе эксплуатации которых образуются отходы, обязаны:

- соблюдать экологические, санитарные и иные требования, установленные законодательством Российской Федерации в области охраны окружающей природной среды и здоровья человека;
- иметь техническую и технологическую документацию об использовании, обезвреживании образующихся отходов.

Строительство, реконструкция, консервация и ликвидация предприятий, зданий, строений, сооружений и иных объектов, эксплуатация которых связана с обращением с отходами, допускаются при наличии положительного **заключения государственной экологической экспертизы**.

При проектировании жилых зданий, а также предприятий, зданий, строений, сооружений и иных объектов, в процессе эксплуатации которых образуются отходы, необходимо предусматривать **места (площадки)** для сбора таких отходов в соответствии с установленными правилами, нормативами и требованиями в области обращения с отходами.

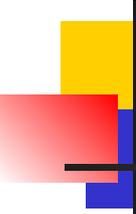
# Предприятия обязаны:

- 
- соблюдать экологические, санитарные и иные требования, установленные законодательством Российской Федерации в области охраны окружающей природной среды и здоровья человека;
  - разрабатывать **проекты нормативов образования отходов и лимитов на размещение отходов** в целях уменьшения количества их образования;
  - внедрять малоотходные технологии на основе новейших научно-технических достижений;
  - проводить **инвентаризацию отходов и объектов их размещения**;
  - проводить **мониторинг** состояния окружающей природной среды на территориях объектов размещения отходов;
  - предоставлять в установленном порядке необходимую **информацию** в области обращения с отходами;
  - соблюдать требования предупреждения аварий, связанных с обращением с отходами, и принимать неотложные меры по их ликвидации;
  - в случае возникновения или угрозы аварий, связанных с обращением с отходами, которые наносят или могут нанести ущерб окружающей природной среде, здоровью или имуществу физических лиц либо имуществу юридических лиц, немедленно информировать об этом специально уполномоченные федеральные органы исполнительной власти в области обращения с отходами, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления.

# Требования к объектам размещения отходов

1. Создание объектов размещения отходов допускается на основании разрешений, выданных специально уполномоченными федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией.
2. Определение места строительства объектов размещения отходов осуществляется на основе специальных (геологических, гидрологических и иных) исследований в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, и при наличии положительного заключения государственной экологической экспертизы.
3. На территориях объектов размещения отходов и в пределах их воздействия на окружающую природную среду собственники объектов размещения отходов, а также лица, во владении или в пользовании которых находятся объекты размещения отходов, обязаны проводить мониторинг состояния окружающей природной среды в порядке, установленном специально уполномоченными федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией.

## продолжение

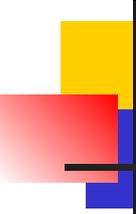


4. Собственники объектов размещения отходов, а также лица, во владении или в пользовании которых находятся объекты размещения отходов, после окончания эксплуатации данных объектов обязаны проводить контроль за их состоянием и воздействием на окружающую природную среду и работы по восстановлению нарушенных земель в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

5. Запрещается захоронение отходов на территориях городских и других поселений, лесопарковых, курортных, лечебно-оздоровительных, рекреационных зон, а также водоохраных зон, на водосборных площадях подземных водных объектов, которые используются в целях питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения. Запрещается захоронение отходов в местах залегания полезных ископаемых и ведения горных работ в случаях, если возникает угроза загрязнения мест залегания полезных ископаемых и безопасности ведения горных работ.

6. Объекты размещения отходов вносятся в **государственный реестр объектов размещения отходов**. Ведение государственного реестра объектов размещения отходов осуществляется в порядке, определенном Правительством Российской Федерации.

# Требования к обращению с опасными отходами

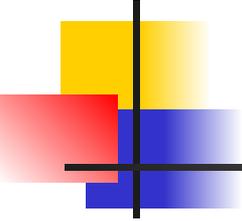
- 
1. Опасные отходы в зависимости от степени их вредного воздействия на окружающую природную среду и здоровье человека подразделяются на классы опасности в соответствии с критериями, установленными специально уполномоченными федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией.
  2. Индивидуальные предприниматели и юридические лица, в процессе деятельности которых образуются опасные отходы, обязаны подтвердить отнесение данных отходов к конкретному классу опасности в порядке, установленном специально уполномоченными федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами.
  3. На опасные отходы должен быть составлен **паспорт**. Паспорт опасных отходов составляется на основании данных о составе и свойствах опасных отходов, оценки их опасности. Порядок паспортизации определяет Правительство Российской Федерации.
  4. Деятельность индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, в процессе которой образуются опасные отходы, может быть ограничена или запрещена в установленном законодательством Российской Федерации порядке при отсутствии технической или иной возможности обеспечить безопасное для окружающей природной среды и здоровья человека обращение с опасными отходами.

# Транспортирование опасных отходов

должно осуществляться при следующих **условиях**:

- наличие паспорта опасных отходов;
- наличие специально оборудованных и снабженных специальными знаками транспортных средств;
- соблюдение требований безопасности к транспортированию опасных отходов на транспортных средствах;
- наличие документации для транспортирования и передачи опасных отходов с указанием количества транспортируемых опасных отходов, цели и места назначения их транспортирования.

# Трансграничное перемещение отходов

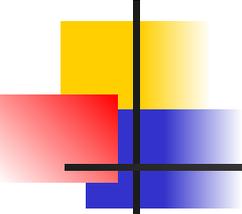


---

Ввоз отходов на территорию Российской Федерации в целях их захоронения и обезвреживания запрещается.

Ввоз отходов на территорию Российской Федерации в целях их использования осуществляется на основании разрешения, выданного в установленном порядке.

# Нормирование в области размещения отходов



---

Лимиты на размещение отходов устанавливаются в соответствии с нормативами предельно допустимых вредных воздействий на окружающую природную среду специально уполномоченные федеральные органы исполнительной власти в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией.

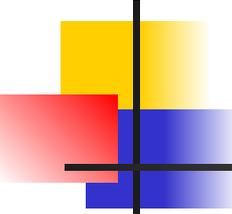
Индивидуальные предприниматели и юридические лица, осуществляющие деятельность в области обращения с отходами, разрабатывают проекты нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

# Учет и отчетность в области обращения с отходами

1. Предприятия, осуществляющие деятельность в области обращения с отходами, обязаны вести в установленном порядке **учет образовавшихся, использованных, обезвреженных, переданных другим лицам или полученных от других лиц, а также размещенных отходов.** Порядок учета в области обращения с отходами устанавливаются специально уполномоченные федеральные органы исполнительной власти в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией; порядок статистического учета в области обращения с отходами - специально уполномоченный федеральный орган исполнительной власти в области статистического учета.
2. Предприятия, осуществляющие деятельность в области обращения с отходами, обязаны представлять **отчетность в порядке и в сроки,** которые определены специально уполномоченным федеральным органом исполнительной власти в области статистического учета по согласованию со специально уполномоченными федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией.
3. Предприятия, осуществляющие деятельность в области обращения с отходами, обеспечивают **хранение материалов учета** в течение срока, определенного специально уполномоченными федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией.

# Государственный кадастр отходов

1. Государственный кадастр отходов включает в себя федеральный классификационный каталог отходов, государственный реестр объектов размещения отходов, а также банк данных об отходах и о технологиях использования и обезвреживания отходов различных видов.
2. Государственный кадастр отходов ведется по единой для Российской Федерации системе. Порядок ведения государственного кадастра отходов определяется Правительством Российской Федерации.



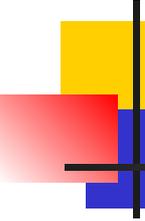
## Основные принципы экономического регулирования

---

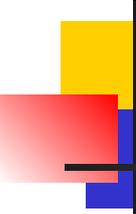
в области обращения с отходами являются:

- уменьшение количества отходов и вовлечение их в хозяйственный оборот;
- платность размещения отходов;
- экономическое стимулирование деятельности в области обращения с отходами.

## Плата за размещение отходов



Дифференцированные ставки платы за размещение отходов устанавливаются с учетом экологической обстановки на соответствующих территориях на основании базовых нормативов платы за размещение отходов в соответствии с законодательством Российской Федерации органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации по согласованию со специально уполномоченными федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией.



1. Государственный контроль за деятельностью в области обращения с отходами осуществляют специально уполномоченные федеральные органы исполнительной власти в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией и органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

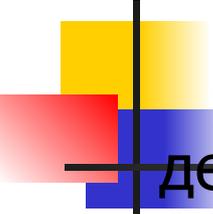
2. Государственный контроль за деятельностью в области обращения с отходами включает в себя:

- контроль за выполнением экологических, санитарных и иных требований в области обращения с отходами;
- контроль за соблюдением требований к трансграничному перемещению отходов;
- контроль за соблюдением требований пожарной безопасности в области обращения с отходами;
- контроль за соблюдением условий осуществления деятельности по обращению с опасными отходами на основании соответствующих лицензий;
- контроль за соблюдением требований предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, возникающих при обращении с отходами;

# Продолжение

- контроль за соблюдением требований и правил транспортирования опасных отходов;
- контроль за выполнением мероприятий по уменьшению количества отходов и вовлечению отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья;
- контроль за достоверностью предоставляемой информации в области обращения с отходами и отчетности об отходах;
- выявление нарушений законодательства Российской Федерации в области обращения с отходами и контроль за принятием мер по устранению таких нарушений;
- привлечение в установленном порядке виновных индивидуальных предпринимателей и юридических лиц к ответственности, применение штрафных санкций, предъявление исков о возмещении ущерба, причиненного окружающей природной среде и здоровью человека в результате нарушения законодательства Российской Федерации в области обращения с отходами.

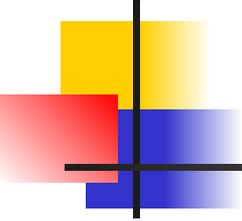
# обращения с отходами



1. Юридические лица, осуществляющие деятельность в области обращения с отходами, организуют и осуществляют производственный контроль за соблюдением требований законодательства Российской Федерации в области обращения с отходами.

2. Порядок осуществления производственного контроля в области обращения с отходами определяют юридические лица, осуществляющие деятельность в области обращения с отходами, по согласованию со специально уполномоченными федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами.

# Общественный контроль в области обращения с отходами



---

Общественный контроль в области обращения с отходами осуществляют граждане или общественные объединения в порядке, предусмотренном законодательством Российской Федерации.