

ПУТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАРУШЕННЫХ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Технологические приемы:



- рекуперация воздуха
- рекультивация земель
- регенерация воды

В.Е. Мусохранов Основы рационального природопользования: ресурсы, их воспроизводство, технологии, управление: учебное пособие; в 3 ч. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007, Ч 1.- 183с.

РЕКУПЕРАЦИЯ ВОЗДУХА

- Что такое рекуперация?

Переводя дословно с латинского, recuperatio – обратное получение чего-либо.

- Рекуперация – улавливание ценных компонентов из промышленных выбросов без изменения химического состава воздуха
- Очищенный воздух выбрасывается в атмосферу

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА

Конденсация паров

(лат. *condense* - накопляю, уплотняю, сгущаю) -
переход вещества в жидкое состояние

- метод используют для предварительной очистки
- парообразные загрязнители горячих выбросов переводят в конденсированное состояние
- посредством повышения давления или понижения температуры выбросов (на холодной поверхности)

*Горячие выбросы – холодная поверхность –
жидкость на очистку Степень очистки - (60%)*



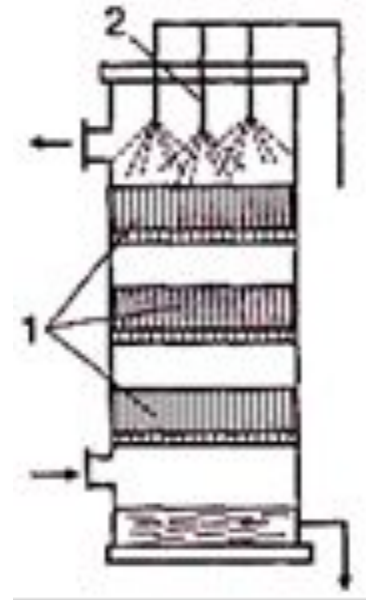
*Условия
конденсации:
этилен, ацетилен
P 50-60 атм;
T 32-35 °C*

Абсорбция (лат. *absorptio* - поглощать) поглощение в объёме

- *Абсорбция газов пористыми телами: 1777г*
Феличе Фонтана - итальянский физик и Карл Шеёле - шведский химик – фармацевт
Самовоспламенение угля, горелка из губчатой платины, осушители воздуха, рисунки на стекле при дыхании...
- *самые жадные поглотители – сорбенты:*
 - *пемза, (90 объёмов NH_3 , 85- HCl , 25- CO_2 , 9- O_2 (1813 г.)*
 - *вода (1 объём CO_2 , 43- SO_2 , 727- NH_3)*

Абсорбция – физико – химический обратимый процесс; твердое вещество или жидкость подвергают регенерации (десорбция сорбента)

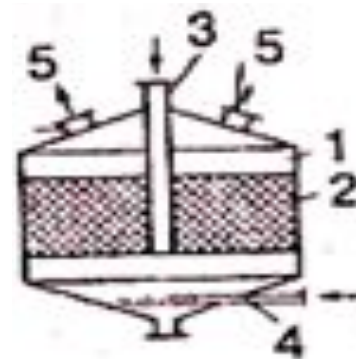
степень очистки – 90%



*Орошаемая противоточная насадочная башня
1 – насадка;
2 – рабрызгиватели*

Адсорбция (лат. *absorptio* - поглощать) поглощение в поверхностном слое

- Адсорбенты - вещества, имеющие большую площадь поверхности на единицу массы (например, для активированных углей $10^5 \dots 10^6 \text{ м}^2/\text{кг}$)
- Выбросы проходят через неподвижный или движущийся слой адсорбента.
- Физическая адсорбция (силы Ван-дер-Ваальса) обратима



Конструктивная схема
кольцевого адсорбера;

- 1 – адсорбер;
- 2 – слой активированного угля;
- 3 – подача воздуха на очистку;
- 4 – подача пара для десорбции;
- 5 – выход очищенного воздуха;
- 6 – выход пара при десорбции

степень очистки – 99,8%

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ

- Что такое регенерация?

Переводя дословно с латинского,
regeneratio - «возрождение» .

- Регенерация воды - восстановление её природных свойств
 - Очищенная вода сбрасывается в водоемы, используется в промышленных, хозяйственно-бытовых целях, на орошение

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА

(ФИЛЬТРОВАНИЕ И ОТСТАИВАНИЕ – **степень очистки 70%**)

Элемент, направленный от центра к краю отстойника вращается, в нём находится илосос, который убирает отстоявшийся ил и удаляет из воды частицы песка, глины, ржавчины, зоо- и фитопланктона

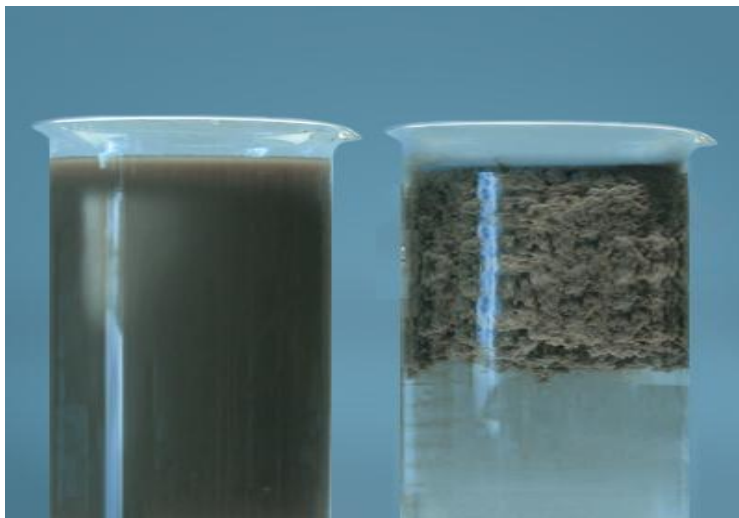


Сорозадерживающая решетка (как и следует из её названия) задерживает крупный мусор бытовых сточных вод

Химическая очистка воды (коагуляция, степень очистки воды 90%)

Коагуляция - осветление воды с применением химических реактивов-коагулянтов, которые при взаимодействии растворимыми примесями образуют осадок.

Коагулянт сернокислый алюминий - $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
ПДК Al^{3+} 0,5 мг/л ПДК SO_4^{2-} 500 мг/л



Определение прозрачности воды, норма – не менее 30 см; осаждение крупных частиц на дно - *седиментация*

Физико-химическая очистка (ультразвуком)

- Ультразвуковые волны – это колебания высокой частоты. Используется порог 20 кГц – граница слышимости для человека
- Ультразвук вызывает выделение растворенного в воде газа (кавитация)
- *Двойной эффект* – очистка от мелкодисперсных примесей и обеззараживание воды

Достигается степень очистки 95%



Кавитация - быстрый рост и разрушение в объеме пузырьков газа, что создает резкое локальное увеличение давления и температуры.

При этом разрушаются оболочки микроорганизмов, твердые примеси.

Биологическая очистка (от органических примесей - ил, микроорганизмы)

В аэробных или анаэробных условиях

- *Аэротенк* - емкость глубиной до 5-6 м, интенсивное аэрирование (воздух), колонии микроорганизмов - на хлопьях ила.
- *Биологический фильтр* - заполненная крупнозернистым материалом емкость, на частицах которого живут колонии микроорганизмов.
- *Анаэробные реакторы* - металлические резервуары с системой наблюдения концентрации выделяемого микроорганизмами метана

Степень очистки 98 %

Биопрепараты – жидкие гели, гранулированные, порошковые, пакеты, кассеты (эффективны и безопасны)



Сооружения для биологической очистки воды

ОЧИСТВА ВОДЫ В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

(ПОЧВЕННЫЕ МЕТОДЫ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРУДЫ)

Почва – природный комплекс, заселенный различными микроорганизмами (сотни миллионов в 1 гр.); отсутствуют благоприятные условия для развития патогенной микрофлоры; минерализация органических примесей и обеззараживание бытовых сточных вод.

Естественные водоемы заселены водными организмами; планктонные водоросли, ассимилируют биогенные элементы, обогащают воду кислородом, необходимым для окисления органических примесей.

□ *Поля орошения:* сельскохозяйственные угодья, на которых выращивают зерновые и силосные культуры, однолетние и многолетние травы, овощи, употребляемые после термической обработки (свекла, тыква, кабачки и др.), плодово-ягодные и декоративные деревья и кустарники;

пригодность сточных вод определяется СанПиН, солевой состав стоков не более 4-6 г/л для предотвращения засоления, интервал подачи воды 5 дней;

□ *Поля фильтрации:* участки без растений с естественным уклоном, пруд накопитель для сбора воды

□ *Биологические пруды:* неглубокие (0,5-1 м), естественные или искусственные водоемы (планктон, хлорелла), одно- и многоступенчатые, период очистки при естественной аэрации от 7 до 60 суток, при искусственной – 1-3 суток; возможно разведение рыб (каarp), уток (естественный корм – водоросли ряска); вода используется на орошение.

Технологические приемы восстановления почв

- **Что такое рекультивация?**

(лат. *re* –возобновление; *cultivo* — обрабатываю)

комплекс мер по *экологическому* и *экономическому* восстановлению земель, плодородие которых в результате антропогенной деятельности существенно снизилось.

Технический этап - корректировка ландшафта (засыпка рвов, траншей, ям, впадин, провалов грунта, разравнивание и террасирование промышленных терриконов), захоронение токсичных отходов, нанесение плодородного слоя почвы.

Биологический этап - агротехнические работы, целью которых является улучшение свойств почвы.

Механическое загрязнение земель



Расчистка и выравнивание земель

Нанесение плодородного слоя, засеивание многолетними травами

Озеленённый террикон шахты 15 БИС в Снежном Донецкой области



Захоронивание нетоксичных отходов на полигонах



Дренаж (фр. *drainage*) — естественное либо искусственное удаление воды с поверхности земли либо подземных вод.

Биогаз — газ, получаемый брожением органических отходов
50—87 % метана,
13—50 % CO_2 ,
незначительные примеси H_2 и H_2S .



Загрязнение земель радионуклидами

Радионуклиды: химические элементы, ядра которых нестабильны и испытывают радиоактивный распад.

Природные с большими периодами полураспада ($>5 \cdot 10^7$ лет) : уран-238, торий-232, калий-40), продукты их распада

Искусственные: появляются в результате ядерных взрывов, особенно опасны для человека (^{90}Sr , ^{137}Cs и др.), периоды их полураспада 28,9 и 30,08 лет

Приемы рекультивации сельскохозяйственных земель:

- внесение высоких доз калийных удобрений – калий препятствует проникновению стронция в растения;
- размещение на загрязненных радионуклидами земельных участках семенников многолетних трав, (используются только семена, остальная растительная масса скашивается, высушивается, сжигается, остаток захоранивается на полигоне).