

# Химия и химические технологии защиты окружающей среды

Выполнил: студент группы 440481/01 Рыбочкин П. В.

Проверил: доц. каф. Химия Карташова Т. Д.

- Технологии защиты окружающей среды
  - Химические
  - Физико-химические
  - Физические
  - Биологические

## Очистка водной среды

*Нейтрализация сточных вод*

*Окисление/восстановление*

*Ионный обмен*

*Экстракция*

*Адсорбцией*

*Осаждение*

## Очистка воздушной среды

*Абсорбция газовых примесей*

*Адсорбция газовых примесей*

*Термообезвреживание*

*Каталитические методы очистки газовых выбросов*

# Нейтрализация и осаждение

Оптимум pH = 6,5...8,5

Можно достигать:

Добавлением соответствующий  
реагентов

NaOH, KOH, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>OH CaCO<sub>3</sub>,  
MgCO<sub>3</sub> и Ca(OH)<sub>2</sub> (для нейтрализации  
кислых вод)

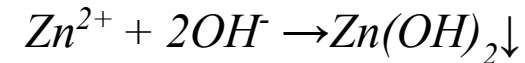
Абсорбцией газов

CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Смешением сточных вод с разным pH

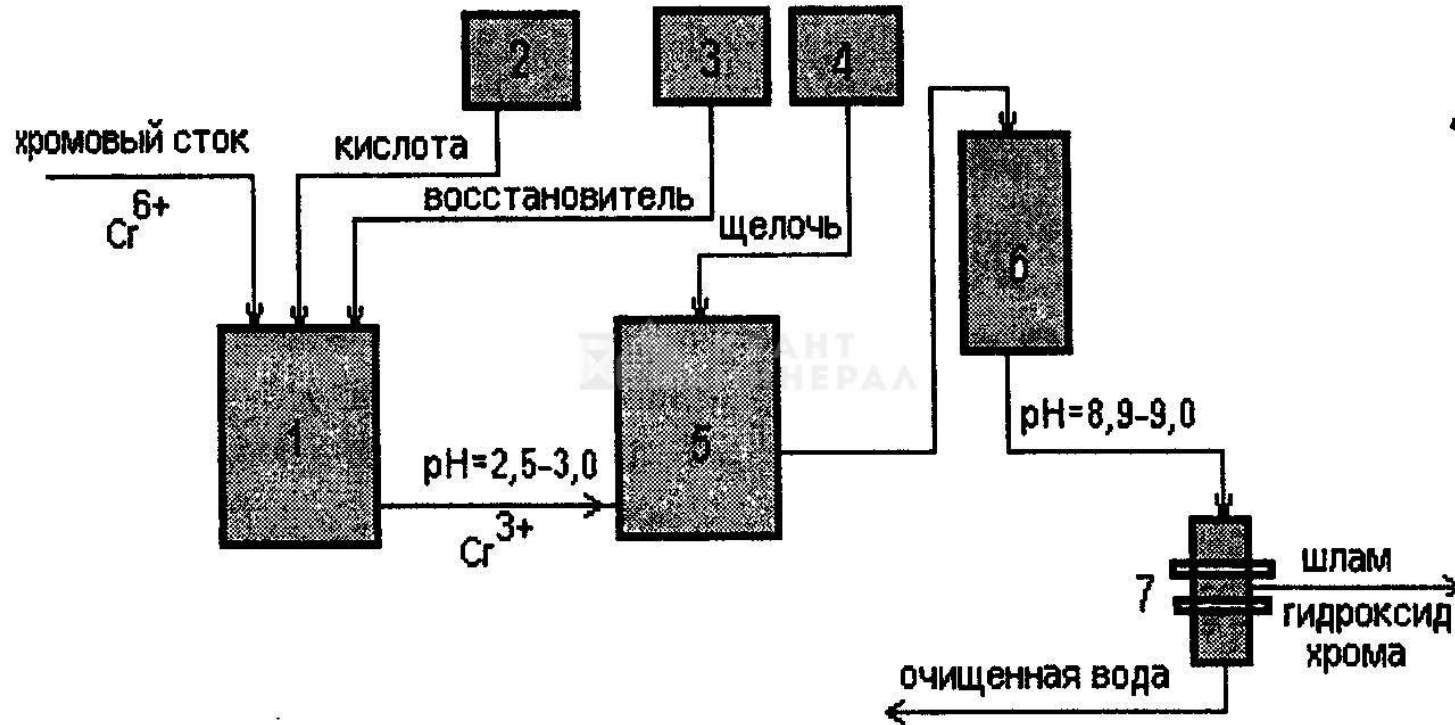
Используют, чтобы снизить  
концентрацию ионов тяжёлых  
металлов в сточной воде или,  
чтобы выделить интересующее  
вещество из раствора

В основе метода образование  
нерастворимых соединений  
(гидроксида металла):



Реагенты: NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>S,  
Fe(SO)<sub>4</sub>

# Восстановление/окисление



Используемые окислители:  
*Хлор, пероксид водорода, кислород воздуха, озон.*

Используемые восстановители:  
*сульфид железа, боргидрид натрия, гидросульфит натрия, железный порошок, сероводород, алюминиевую пудру*

*Принципиальная схема очистки хромосодержащих сточных вод реагентным методом:*

*1-реактор-накопитель хромовых стоков, 2-дозатор кислоты, 3-дозатор восстановителя ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{FeSO}_4$  и др.), 4-дозатор щелочи, 5-реактор-нейтрализатор, 6-отстойник, 7-механический разделитель*

# Экстракция. Ионный обмен

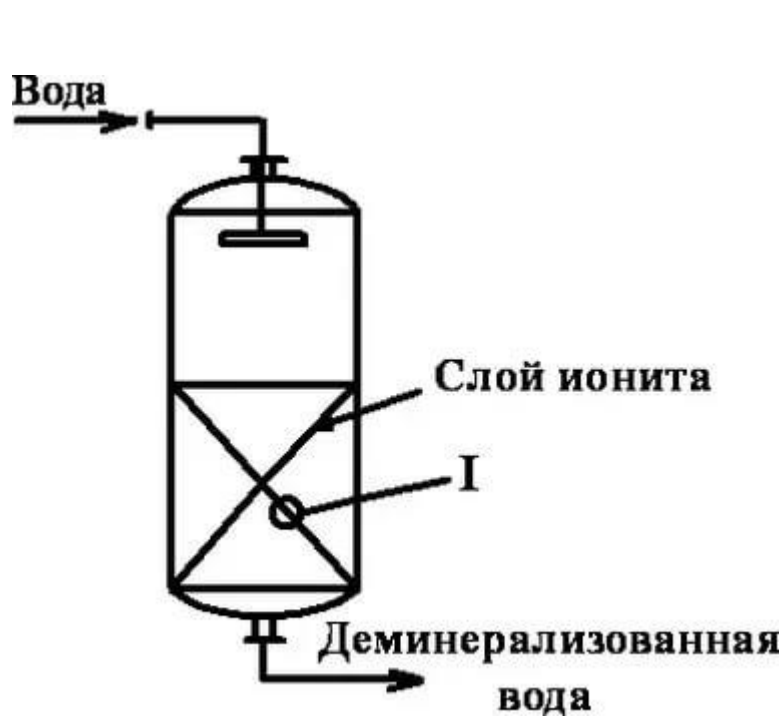


Схема установки для ионного обмена

Ионообменная очистка применяется для извлечения из сточных вод тяжёлых металлов (цинка, меди, хрома, никеля, свинца, ртути, кадмия, ванадия, марганца), а также соединений мышьяка, фосфора, цианистых соединений и радиоактивных веществ.

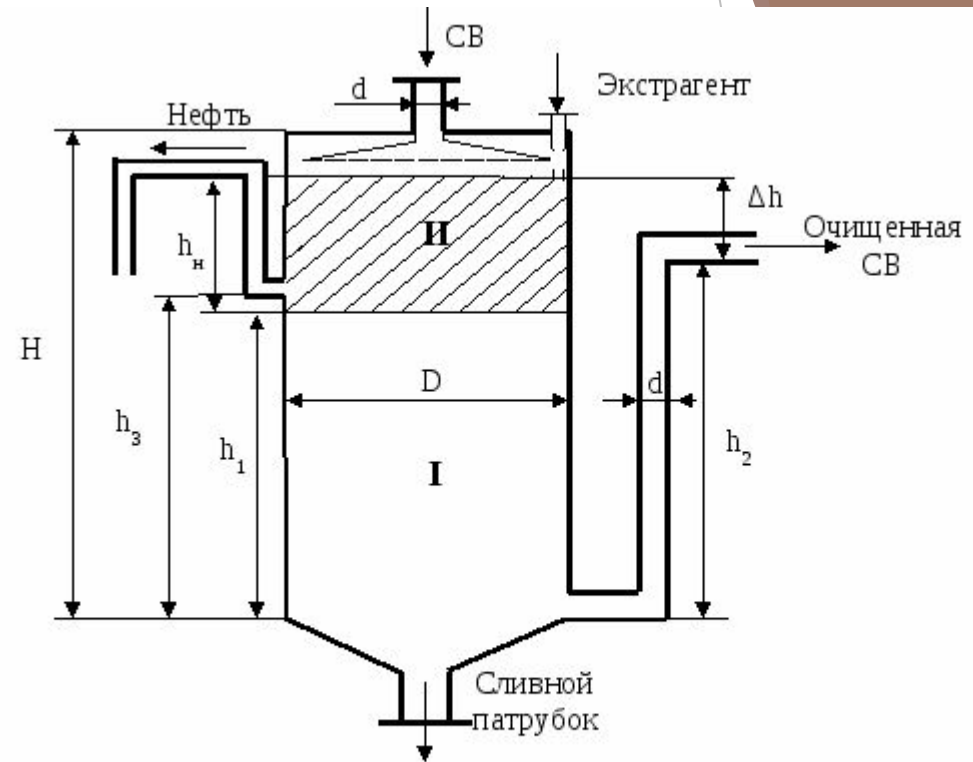


Схема экстрактора для очистки сточной воды от нефти (экстрагент опилки):  
I – буферный слой воды; II – рабочий слой экстрагента

# Абсорбция и адсорбция

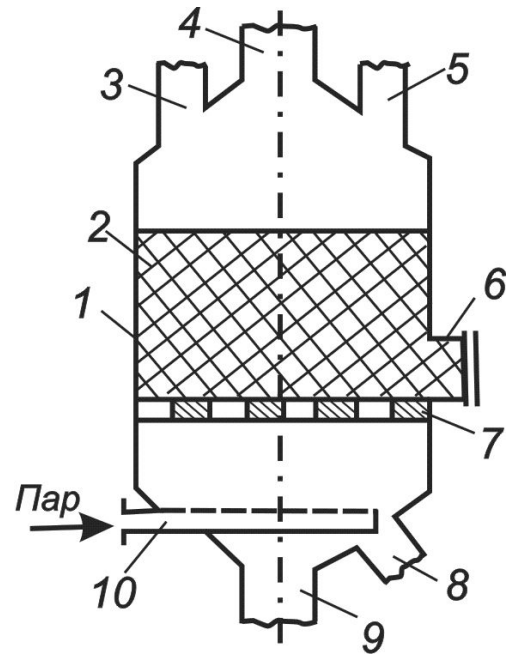
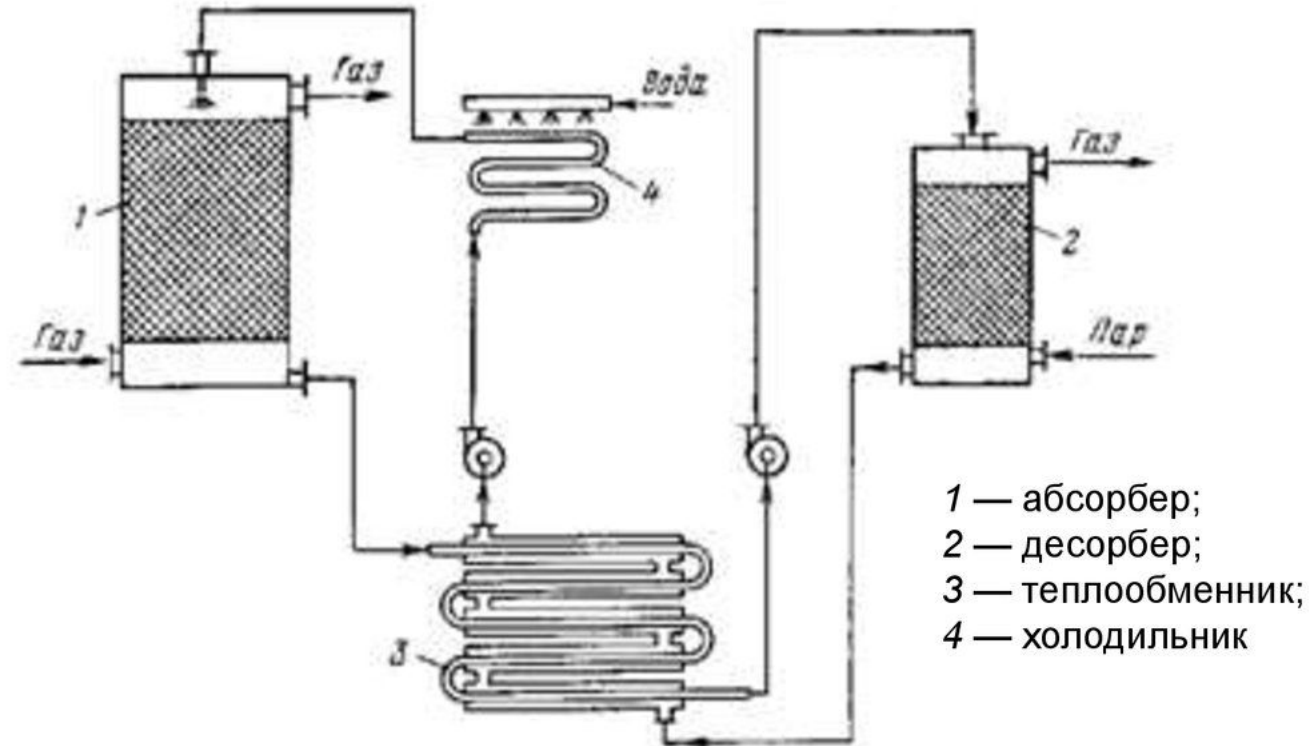


Схема аппарата для адсорбции:

1 - корпус аппарата; 2 - слой адсорбента на решетке (7); 4, 5, 6, 8, 9 - патрубки;  
10 - барботёр

## Схема установки для абсорбционно-десорбционного метода разделения газов



1 — абсорбер;  
2 — десорбер;  
3 — теплообменник;  
4 — холодильник

# Термообезвреживание. Каталитические МЕТОДЫ ОЧИСТКИ

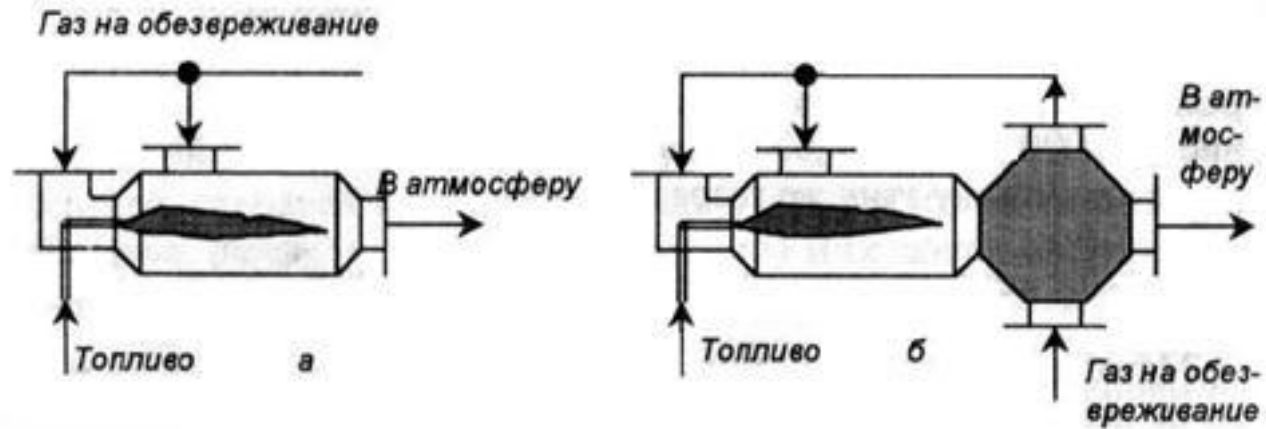
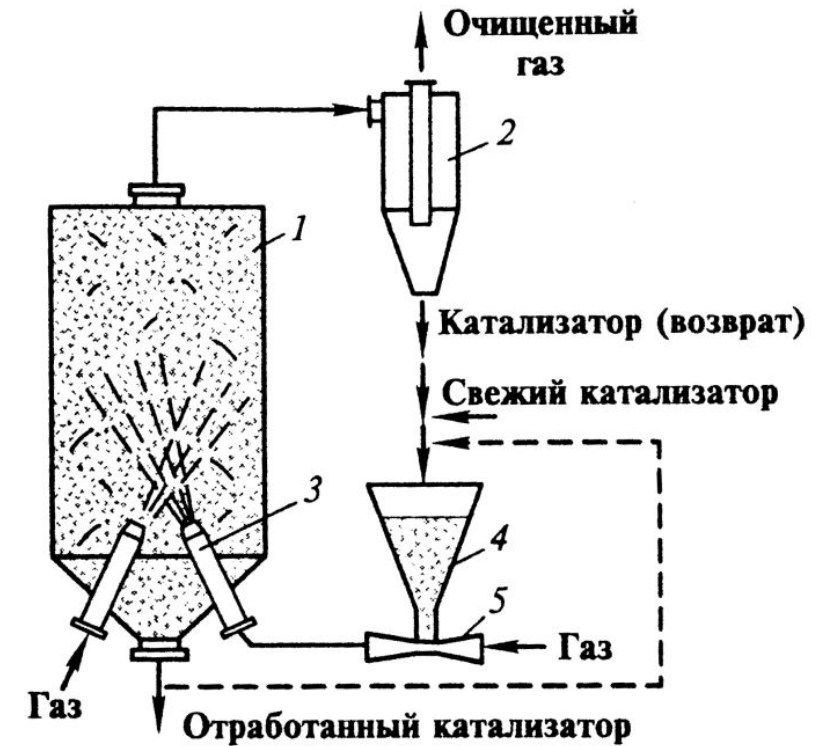


Схема нейтрализаторов промышленных газов

а) без теплообменника

б) с теплообменником



Катализаторы:

Платина, палладий, рутений;  
используют и более дешёвые —  
никель, хром, медь, но они менее  
эффективны.



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**