

Сорбционные методы

Технология переработки отходов
химического производства

- Сорбционные методы предполагают поглощение радионуклидов (или любого другого загрязняющего компонента, называемого сорбатом) твердой фазой (сорбентом) по любому механизму: адсорбция, ионный обмен, сокристаллизация, окклюзия, адгезия.

Сорбция

Динамическая

- путем непрерывного фильтрования очищаемого раствора через слой сорбента

Статическая

- предполагает временный разовый контакт фаз (при перемешивании) с последующим их разделением

Емкость сорбента

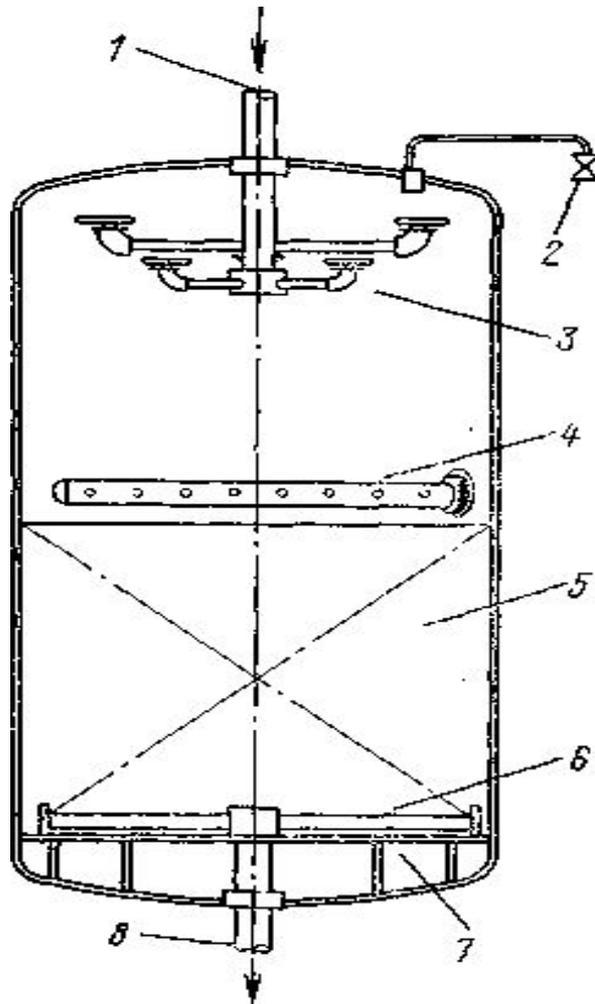
Статическая емкость

- это максимальное количество вещества, поглощенного единицей объема или массы сорбента к моменту достижения равновесия при постоянных температуре жидкости и начальной концентрации вещества.

Динамическая емкость

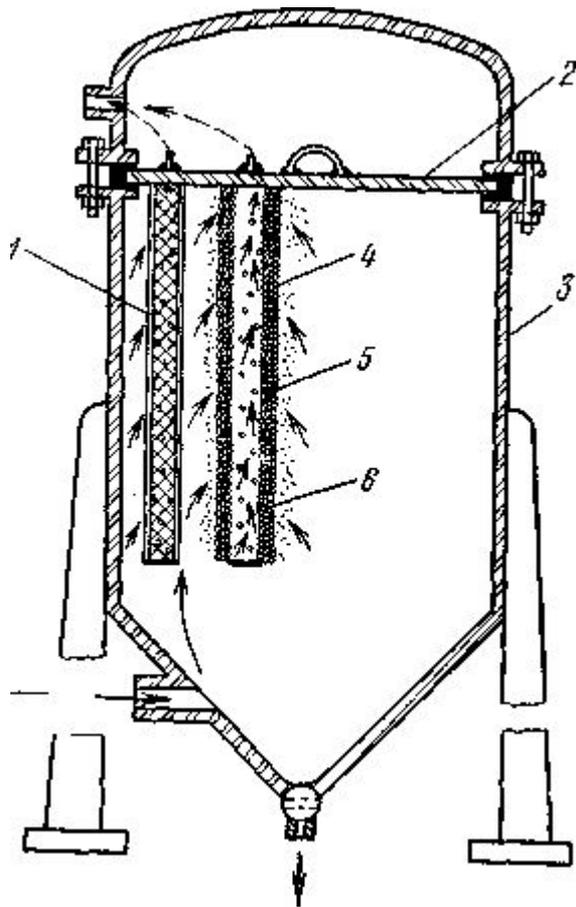
- характеризуется максимальным количеством вещества, поглощенного единицей объема или массы сорбента до момента появления сорбируемого вещества в фильтрате при пропускании очищаемой воды через слой сорбента.

Схема насыпного ионообменного фильтра



- 1 - патрубок ввода исходного раствора или вывода вод взрыхления;
- 2 — сдвух;
- 3 — распределительное устройство;
- 4 — патрубок ввода регенерационного раствора;
- 5 — ионообменный материал;
- 6 — коллектор;
- 7 — опора загрузки;
- 8 — патрубок ввода вод взрыхления или вывода фильтрата и регенерата.

Схема патронного намывного фильтра



- 1 — патрон с оплеткой из проволоки;
- 2 — трубная решетка;
- 3 — корпус;
- 4 — осадок;
- 5 — вспомогательный фильтро-материал;
- 6 — фильтрующий элемент.

- если в отходах, поступающих на очистку, содержатся *органические вещества с большими молекулами или коллоиды*, происходит забивка ими пор ионита и сорбция ухудшается
- *Необходимость в предварительной подготовке отходов — недостаток ионного обмена.*
- Синтетические органические сорбенты *недостаточно устойчивы к воздействию излучения*

процесс осуществляют в две ступени:

- на первой из отходов выводят соли и частично радионуклиды
- на второй, куда поступают уже отходы с низкой концентрацией солей, проводят основную очистку от радионуклидов.

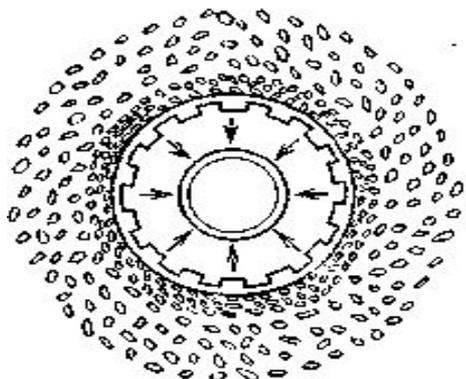
Регенерацию проводят обычно противотоком

фильтры смешанного действия (ФСД)

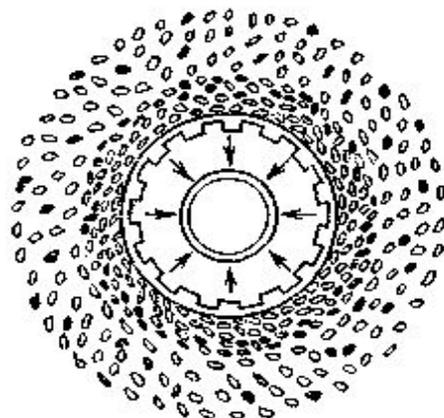
- Фильтры смешанного действия загружаются смесью катионита и анионита в H^+ - и OH^- - формах.
- Смешанная загрузка практически устраняет противоионный эффект, что приводит к увеличению степени очистки и позволяет работать при высокой скорости фильтрования (около 100 м/ч)

Цикл работы намывного фильтра с вертикальными патронными фильтрующими элементами

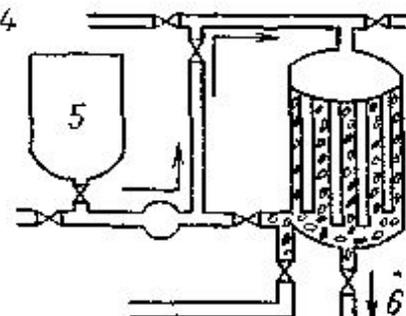
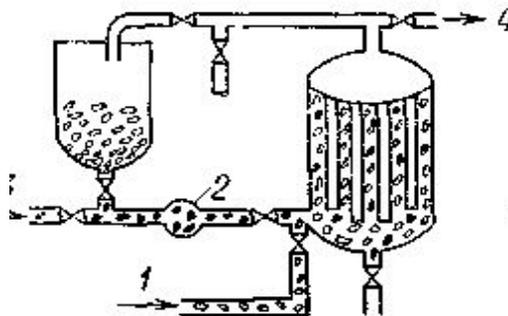
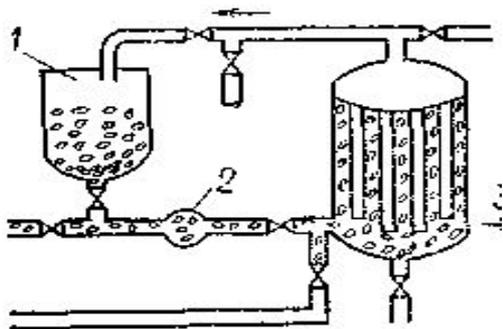
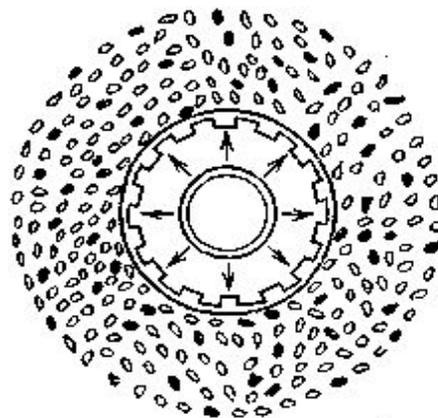
Нанесение
фильтроматериала



Цикл фильтрования



Шоковая промывка

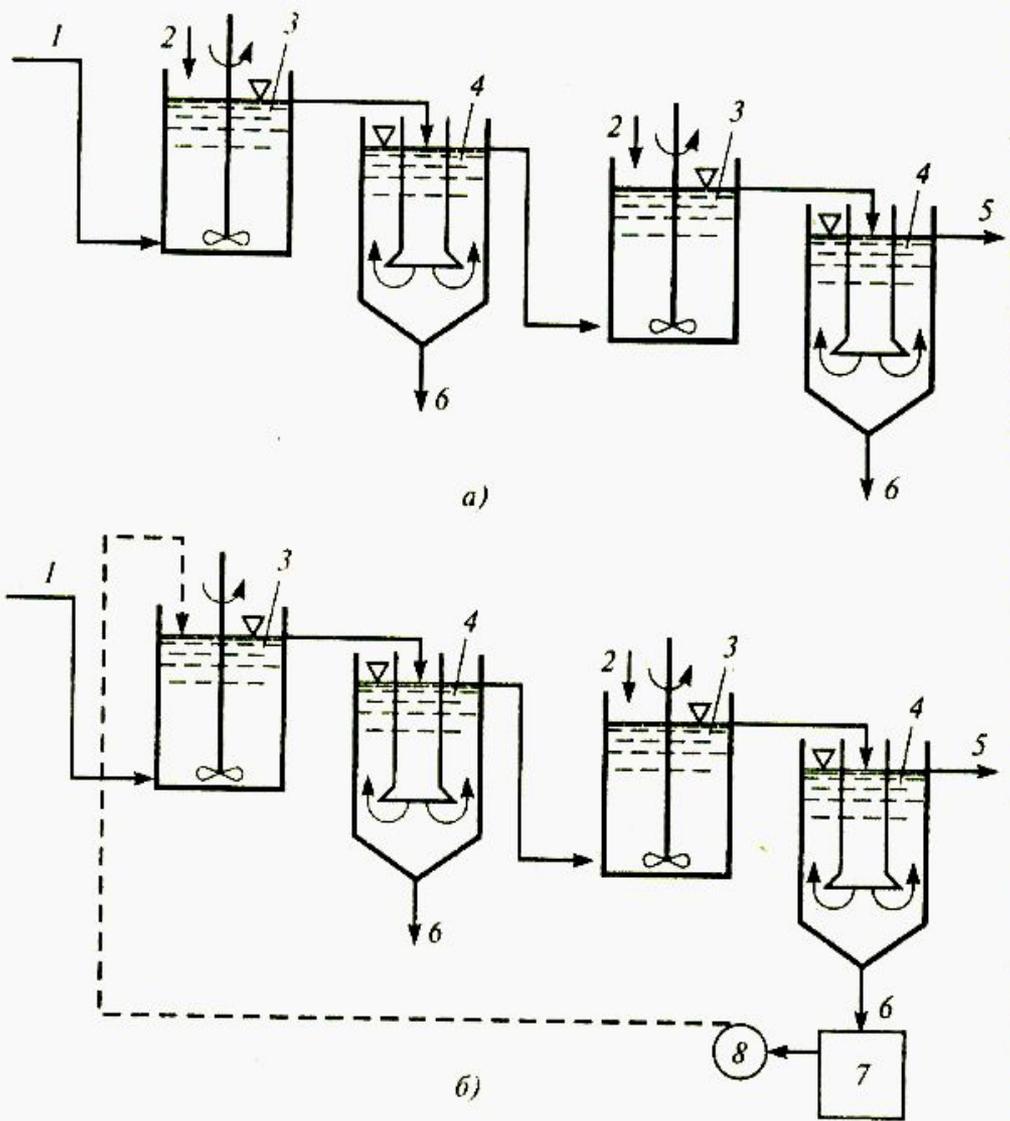


1 — суспензия фильтроматериала; 2 — насос; 3 — исходный продукт; 4 — фильтрат; 5 — вода для регенерации; 6 — шлам.

Цикл работы роторного намывного фильтра состоит из следующих операций:

- 1) заполнение фильтра;
- 2) нанесение слоя фильтроматериала;
- 3) фильтрование;
- 4) опорожнение фильтра;
- 5) сушка осадка;
- 6) удаление осадка

Схемы установок для сорбции в статическом режиме



- а** — с последовательным введением сорбента;
- б** - с противоточным;
- 1** — подача СВ;
- 2** - подача сорбента;
- 3** - резервуары с перемешивающим устройством;
- 4** — отстойники для отделения отработанного сорбента от СВ;
- 5** — выпуск обработанной воды;
- 6** — выпуск отработанного сорбента;
- 7** — резервуар для сбора сорбента;
- 8** — насосы для перекачки сорбента на I ступень

Силовое поле

- *Гравитационное* разделение реализуется в отстойниках и осветлителях
- *инерционное* — в центрифугах
- *электромагнитное* — в магнитных сепараторах

Схема контактного осветлителя

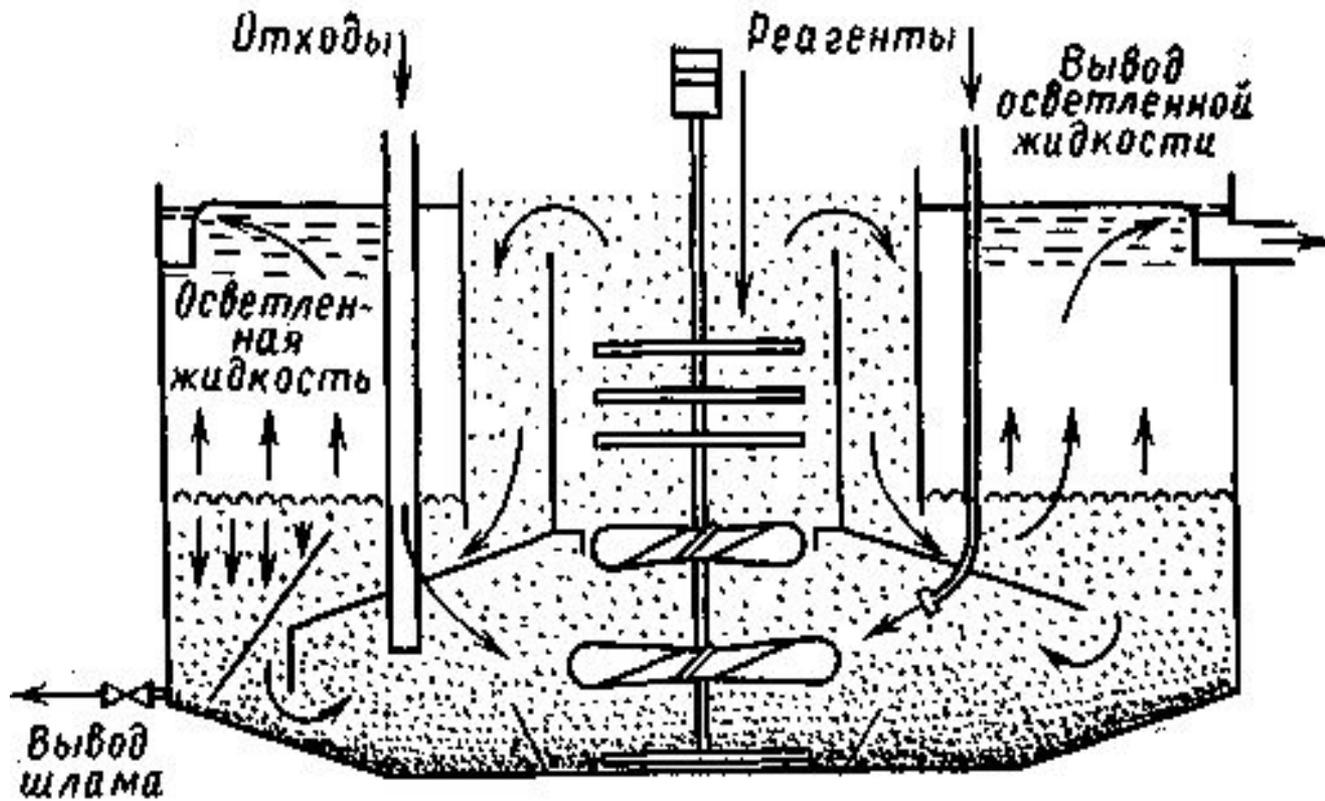
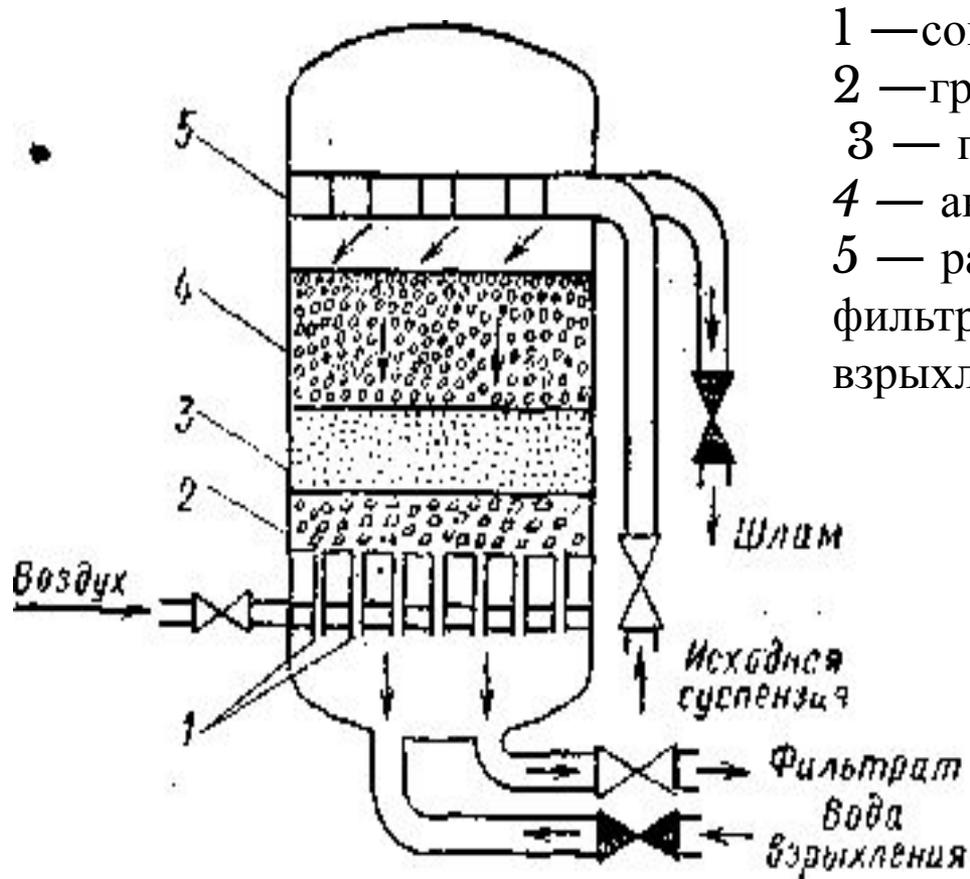


Схема напорного насыпного фильтра



- 1 — сопла;
- 2 — гравий;
- 3 — песок;
- 4 — антрацит;
- 5 — распределительное устройство при фильтровании или сборный коллектор при взрыхлении

- ***Намывные фильтры*** имеют ряд преимуществ: обеспечивают более тонкое фильтрование (до 1 мкм), что позволяет этот процесс использовать как самостоятельную операцию по очистке отходов; имеют большую производительность, и при их регенерации образуется сравнительно немного вторичных отходов.