

КГЭУ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский государственный энергетический университет»**

Лекция № 3

Физико-химические процессы водоподготовки и водоочистки

Кафедра «Химия и водородная энергетика»

Цель лекции: изучение физико-химических процессов водоподготовки и водоочистки.

Задачи:

01



Понимание процессов коагуляции и флокуляции в аспекте водоочистки..

02



Рассмотрение областей применения химического осаждения для обработки воды..

03



Изучение основных принципов процессов отстаивания, центрифугирования и в водоочистке.

04



Изучение основных принципов процессов фильтрации в водоочистке.

Основные вопросы

1

Понятие коагуляции.
Понятие флокуляции.

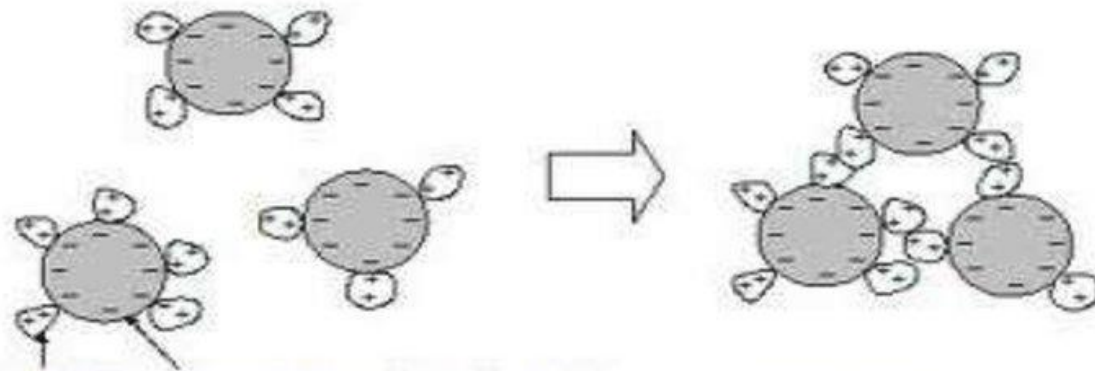
2

Основы процессов отстаивания, центрифугирования и фильтрации.

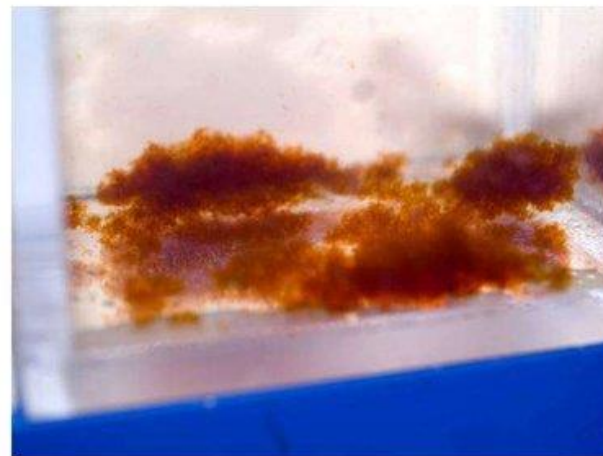
3

Области использования химического осаждения.

Коагуляция



Коагуляцией называют процесс слипания
твердых частиц в момент их соприкосновения



Технологический процесс коагулирования

Минеральные коагулянты, применяемые в процессах очистки сточных вод

1. Соли алюминия – сульфат алюминия $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$; алюминат натрия NaAlO_2 , гидроксохлорид алюминия $\text{Al}_2(\text{OH})_5\text{Cl}$, алюмокалиевые $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ или алюмоаммонийные $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ квасцы.
2. Соли железа – сульфаты железа $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, хлорид железа FeCl_3 .
3. Известь.
4. Соли магния – $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.
5. Глины, алюминийсодержащие отходы производства, травильные растворы, пасты, смеси, шлаки, содержащие диоксид кремния.

Полный процесс коагуляции состоит из нескольких стадий:

1. Химическая стадия :

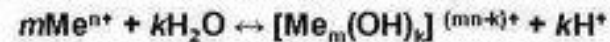
- диссоциация коагулянтов с образованием ионов и ионных комплексов



- гидролиз и образование ионных комплексов



При гидролизе комплексных соединений могут образовываться полиядерные гидроксокомплексы:



Эти гидроксокомплексы обладают малой растворимостью в воде.

Технологический процесс коагулирования

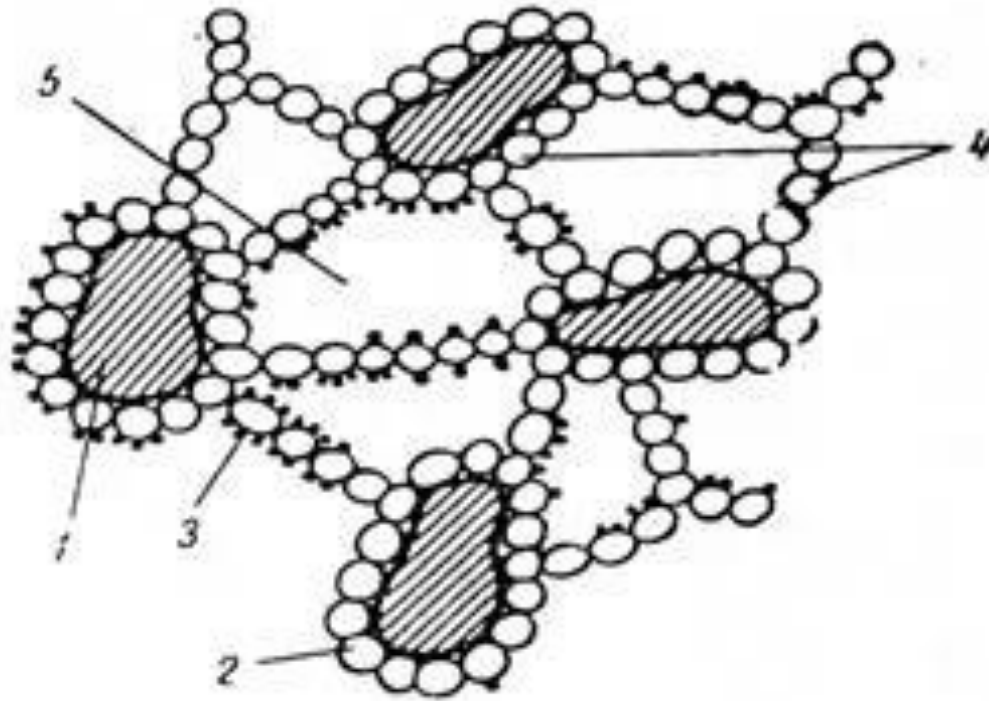
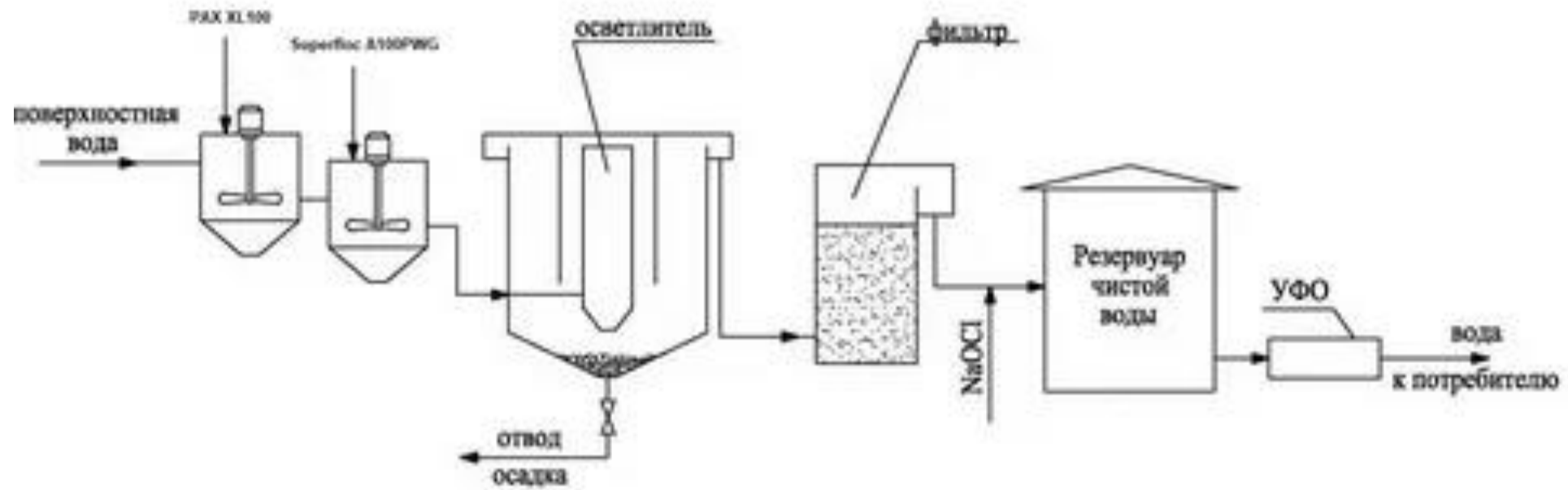


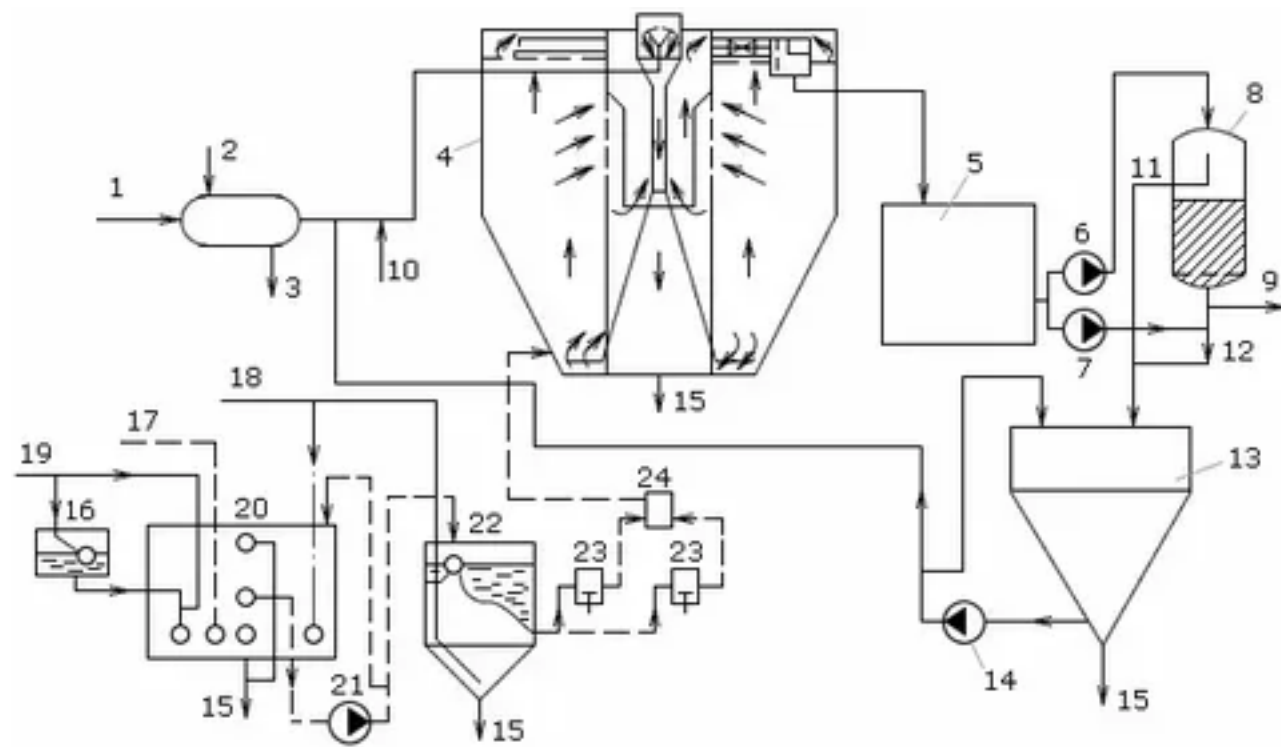
Рис. IV—3. Структура хлопьев, образующихся при коагуляции

1 — частицы взвеси, 2 — частицы гидроксида алюминия; 3 — гуминовые вещества; 4 — «клеевые мостики»; 5 — «захваченная» вода

Действие коагулянта при очистке воды

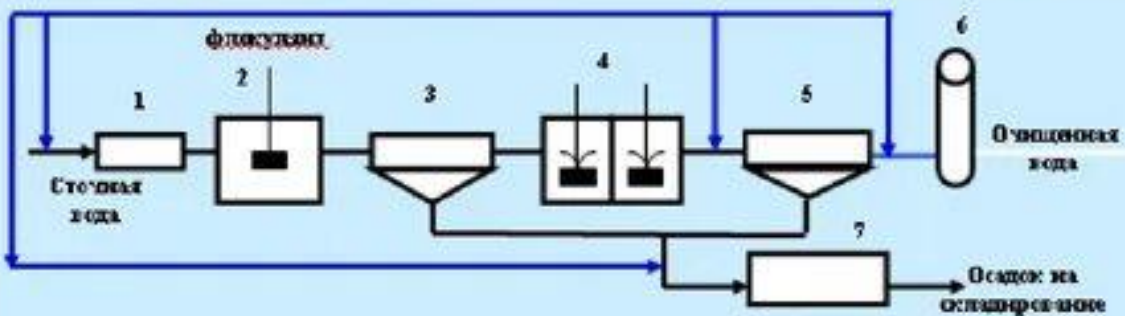


Оборудование предочистки с осветлителями и его эксплуатация



Флокуляция

Схема флокуляционной очистки



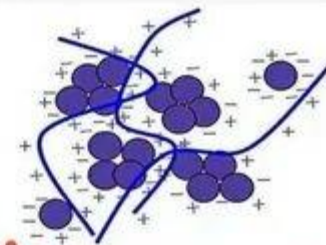
Сооружения : 1, 2-смешения и флокуляции, 3-механической очистки, 4, осадка. 5-биологической очистки, 6-глубокой очистки, 7-обезвоживания

Флокуляция

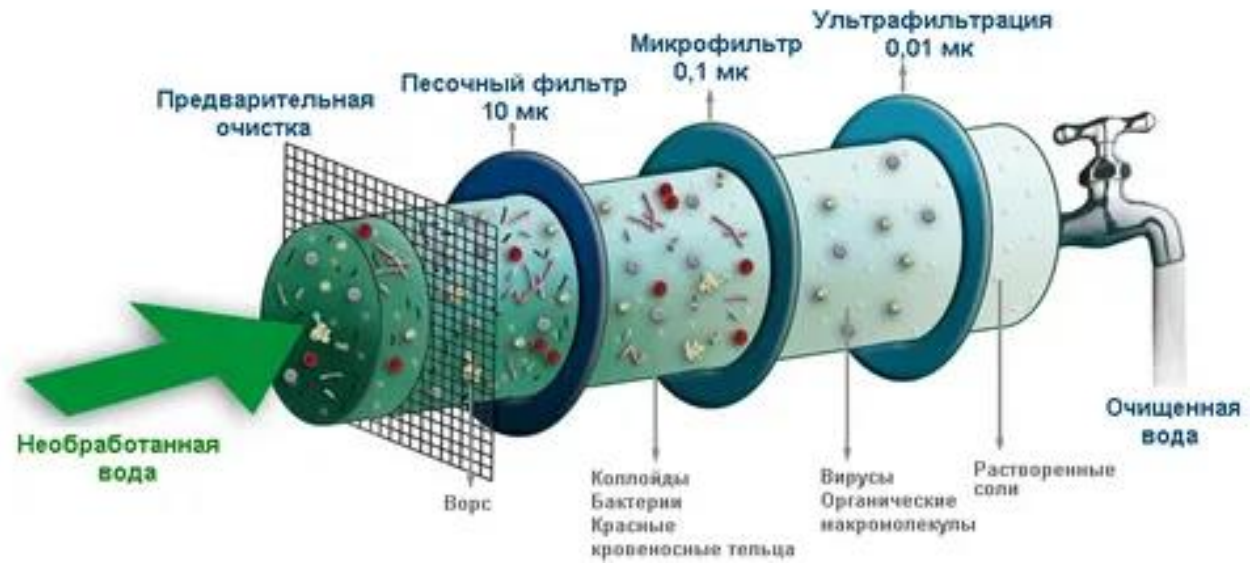
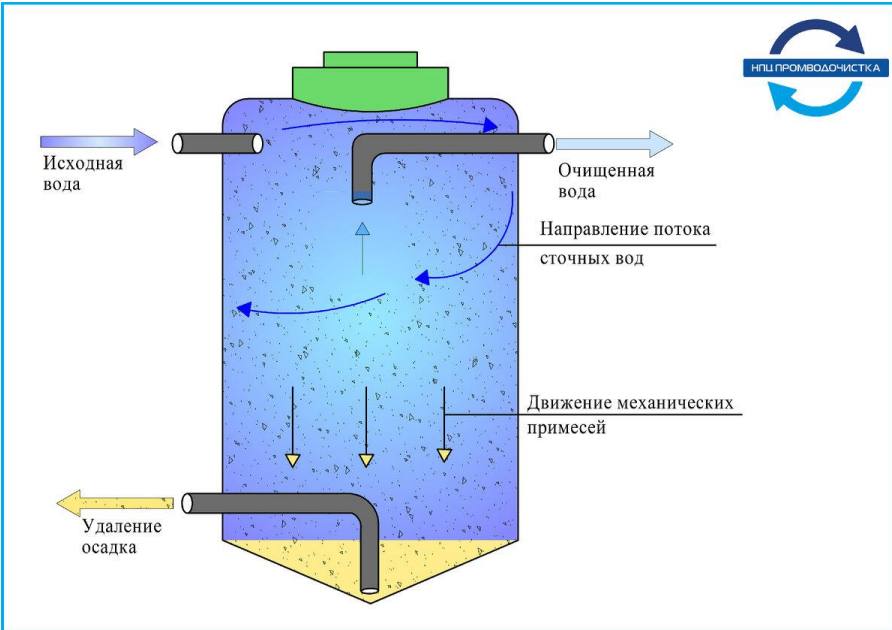
Вспомогательным процессом, повышающим эффективность коагуляции является **флокуляция** - процесс агрегации частиц, в котором происходит их адсорбционное взаимодействие с высокомолекулярными веществами, называемыми **флокулянтами**. При этом ускоряется образование хлопьев и их осаждение, повышается плотность агрегатов, и осадков.

Флокулянты:

- **органические** - крахмал, карбоксиметилцеллюлоза
- **неорганические** - активная кремниевая кислота
- **синтетические** - полиакриламид (ПАА)



Фильтрация



Спасибо за внимание!