

Технологические процессы обработки воды.

Предварительная очистка воды на ТЭС

Преподаватель
доцент кафедры «Химия» КГЭУ

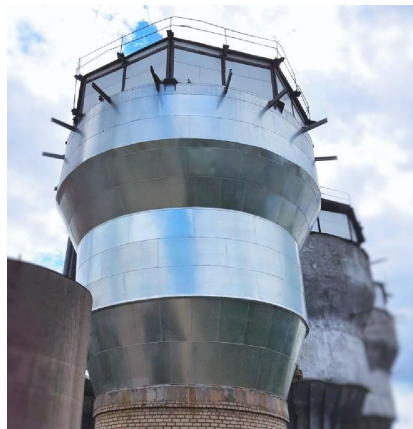
*Филимонова Антонина
Андреевна*



Технологические процессы обработки воды



Многообразии примесей в природной воде служит причиной того, что очистка добавочной воды для подпитки котлов организуется в **несколько стадий** на водоподготовительной установке (ВПУ).



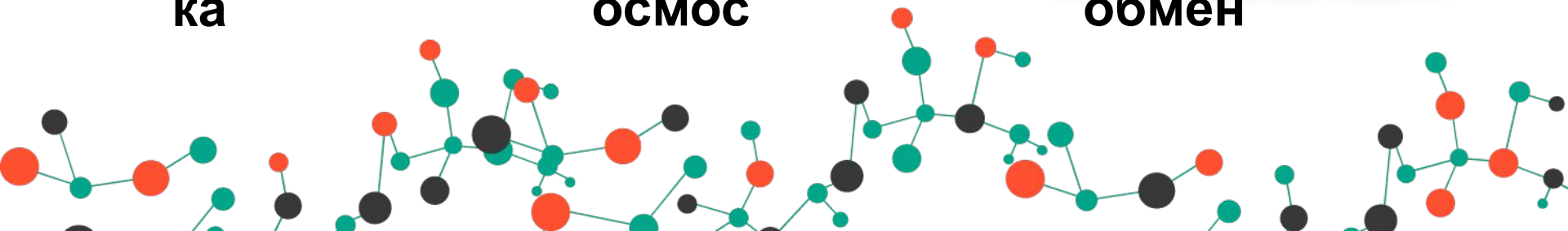
предочистка



обратный осмос

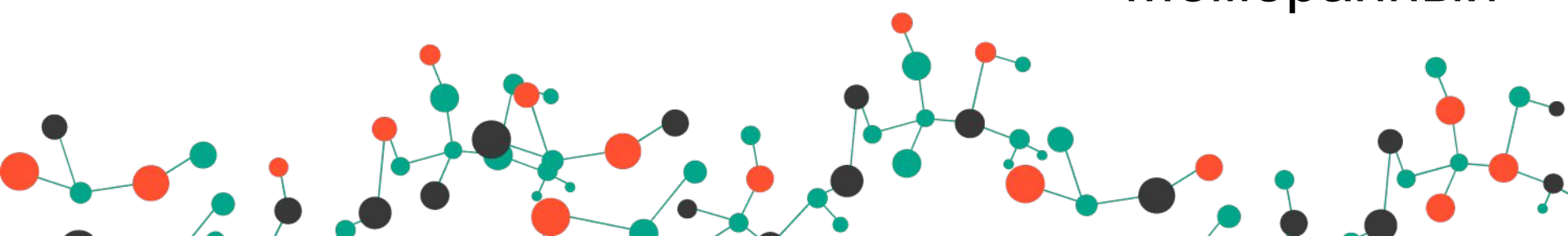
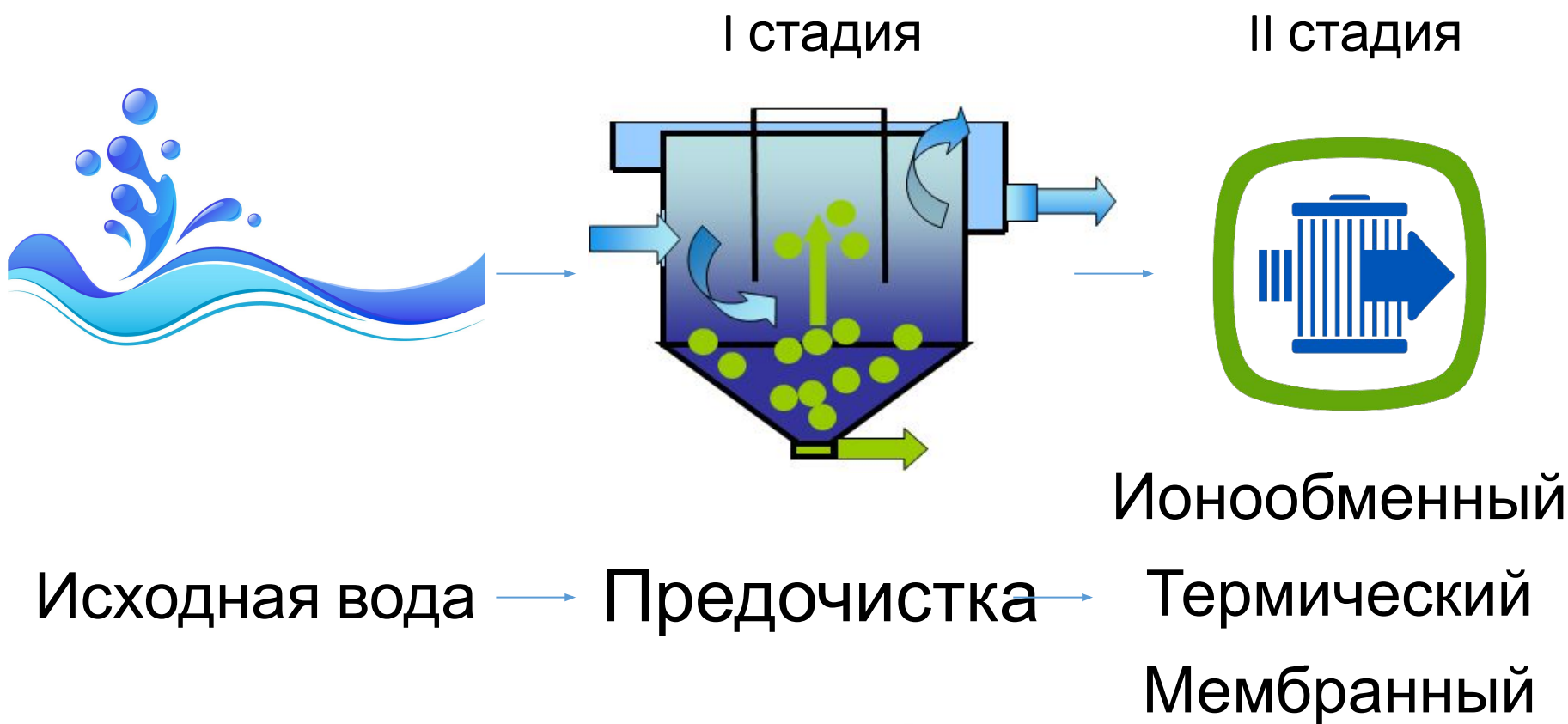


ионный обмен



Технологические процессы обработки воды

Стадии водоочистки на ТЭС



Технологические процессы обработки воды

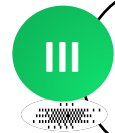
Стадии водоочистки на ТЭС



из воды выделяются грубодисперсные и коллоидные вещества, а также снижается бикарбонатная щелочность и жесткость



производится очистка воды от истинно-растворимых примесей, снижение остаточной жесткости



термическая и химическая деаэрация (дегазация)

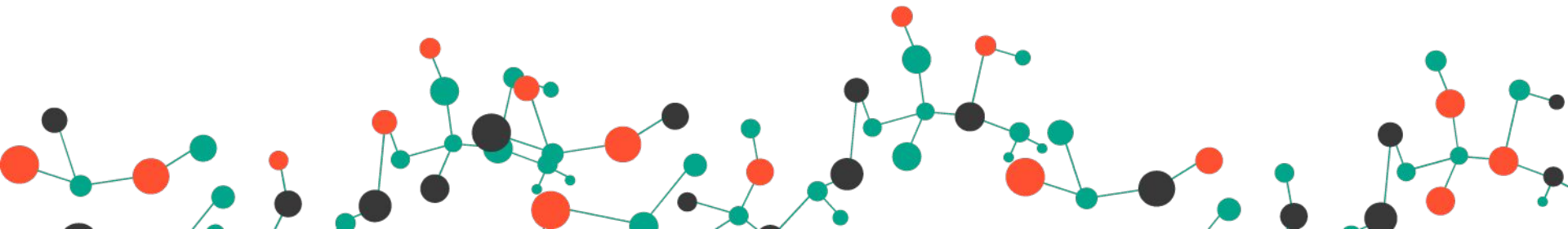
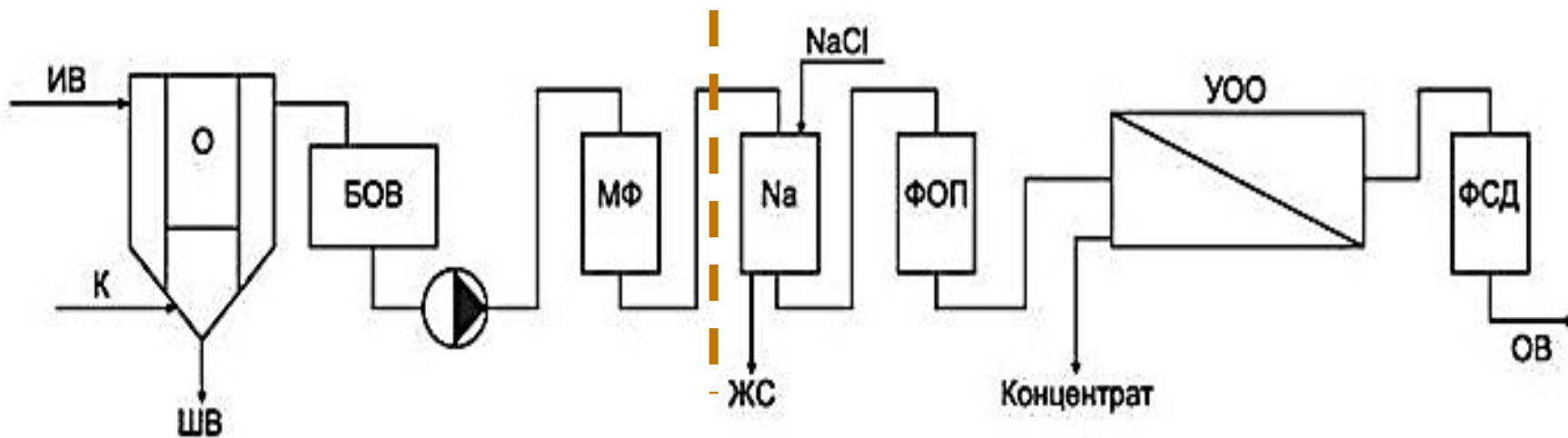


Схема типовой водоподготовительной установки

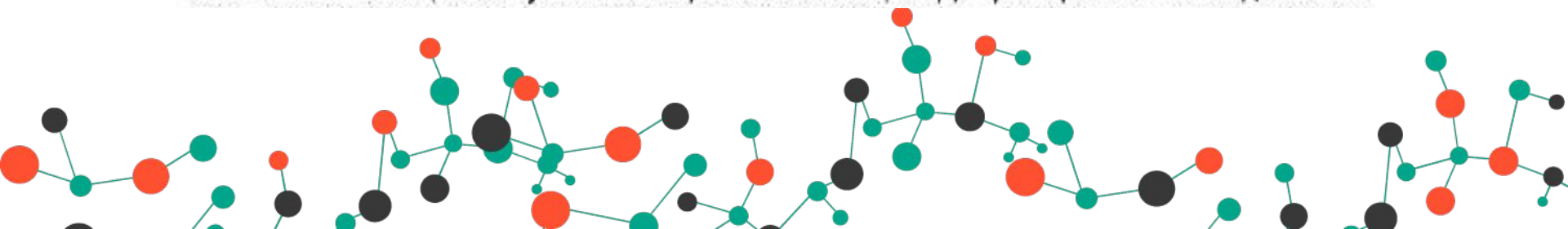


I стадия

II стадия



ИВ – исходная вода; О – осветлитель; БОВ – бак осветленной воды; МФ – механический фильтр; Na – Na-катионитный фильтр; ФОП – фильтр-органопоглотитель; К – коагулянт; ШВ – шламовые воды; ОВ – обессоленная вода; ЖС – жесткий сток; УОО – установка обратного осмоса; ФСД – фильтр смешанного действия.





Назначение предочистки

Предочистка необходима для улучшения технико-экономических показателей последующих этапов очистки воды:

Наличие в воде **органических веществ** приводит к изменению технологических свойств **мембран**, способствует их **старению**, а следовательно, к резкому (в 4–8 раз) снижению срока службы

Присутствие в воде ионов **железа** в концентрации свыше 50 мкг/дм^3 вызывает **отравление мембран** при очистке воды электролизом

Неудовлетворительная очистка воды от **грубодисперсных и коллоидных примесей** является одной из причин **образования накипей** на поверхностях нагрева и ухудшению качества пара





Методы осаждения

Предочистка осуществляется **методами осаждения**, при применении которых примеси выделяются из воды в виде осадка. Эти методы называются также реагентными, так как для выделения примесей в воду дозируются специальные реагенты.



коагуляция
флокуляция



известкование
содоизвесткование



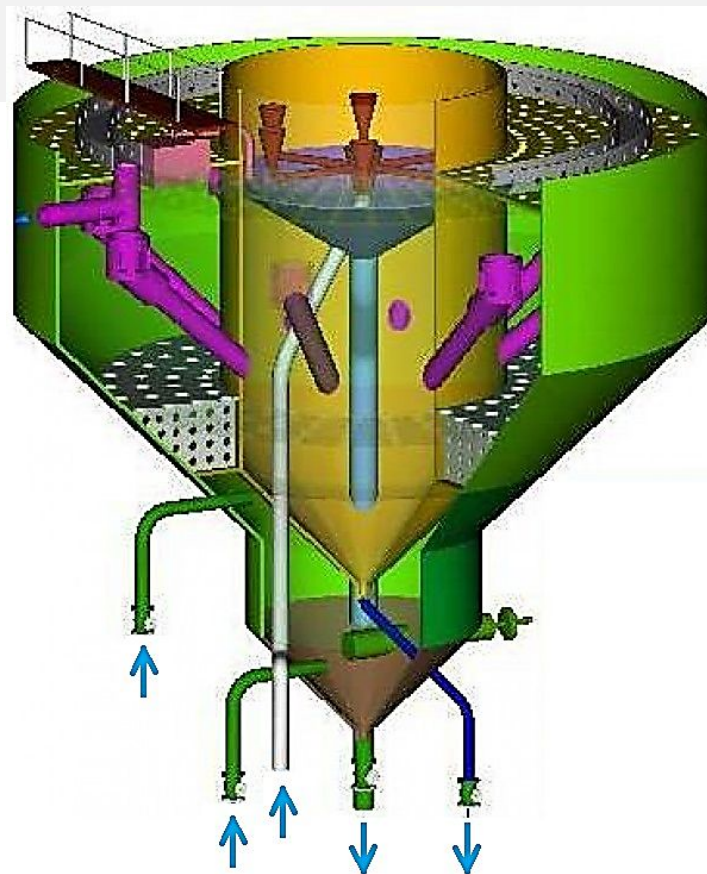
магнезиальное
обескремнивание



Аппараты предварительной ОЧИСТКИ



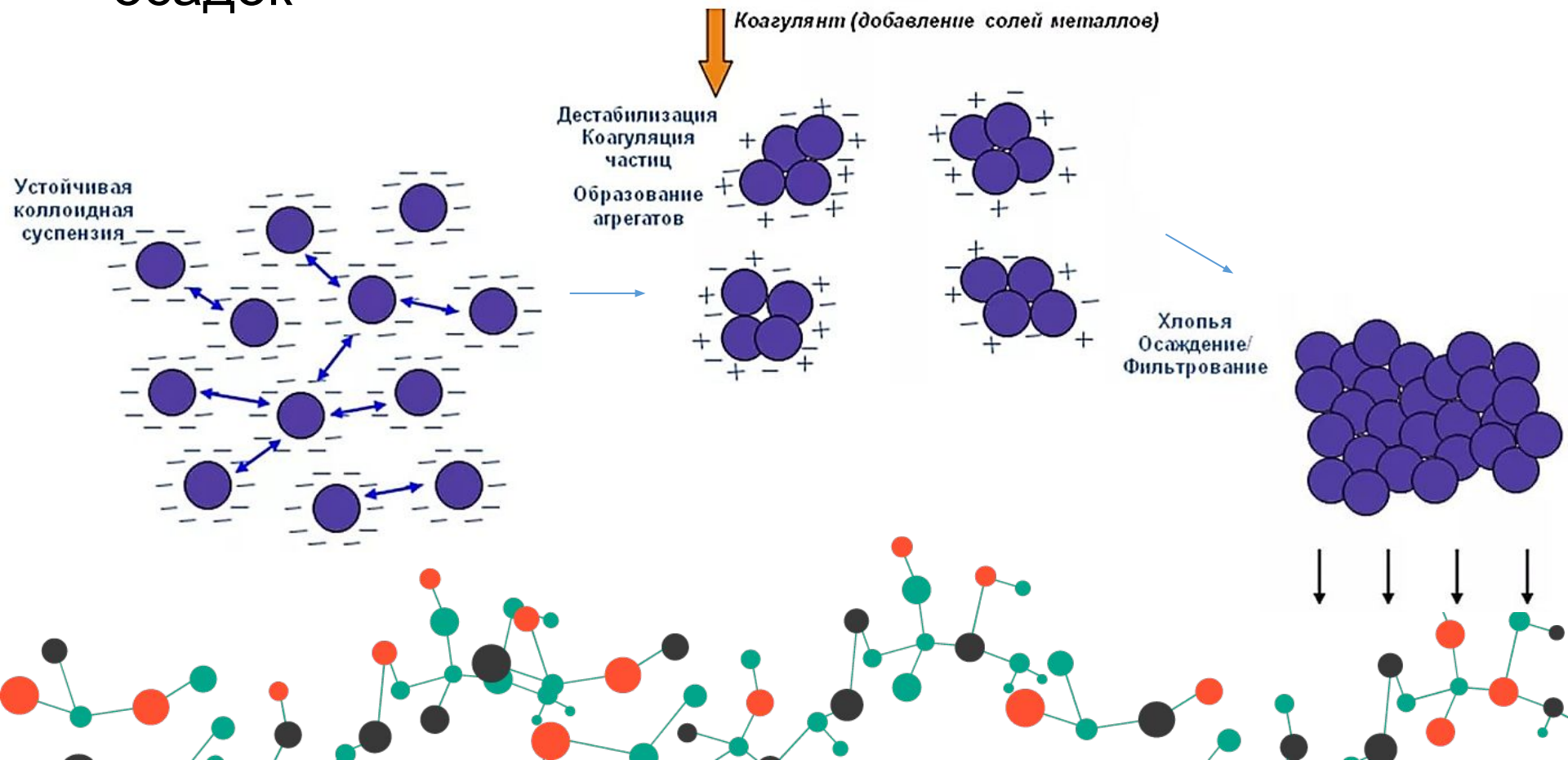
Как правило, эти процессы совмещаются и проводятся одновременно в одном аппарате – **осветлителе**:



Коагуляция



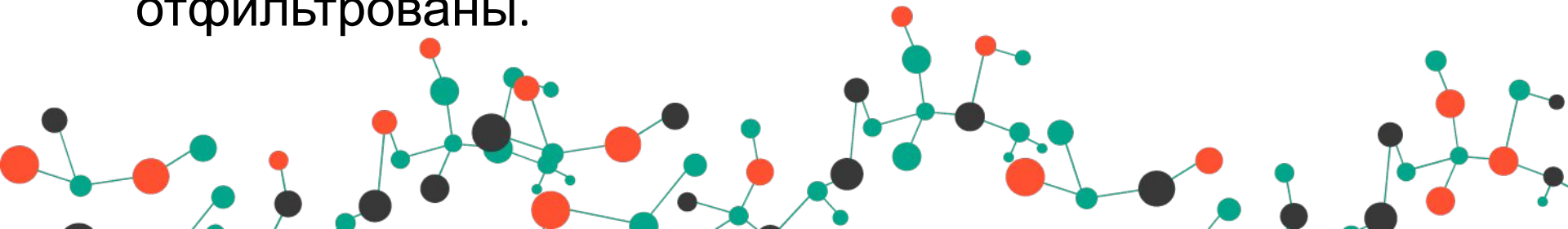
Коагуляция - физико-химический процесс слипания коллоидных частиц и образования грубодисперсной макрофазы с выпадением ее в осадок



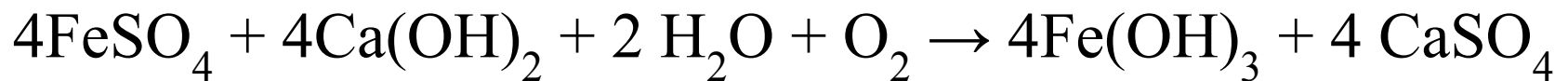
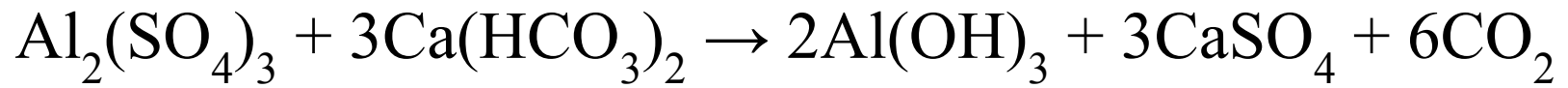


Коагуляция

- В качестве реагентов, называемых **коагулянтами**, обычно применяют сернокислые соли: **сульфат алюминия** $[Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O]$ или **железный купорос** $(FeSO_4 \cdot 7H_2O)$
- Эти соли в воде подвергаются гидролизу с образованием труднорастворимых $Al(OH)_3$ и $Fe(OH)_3$, которые способствуют слипанию коллоидных частиц и появлению хлопьевидной крупной взвеси. Образуются укрупненные агрегаты, которые подчиняются силе тяготения. Эти агрегаты оседают или могут быть легко отфильтрованы.



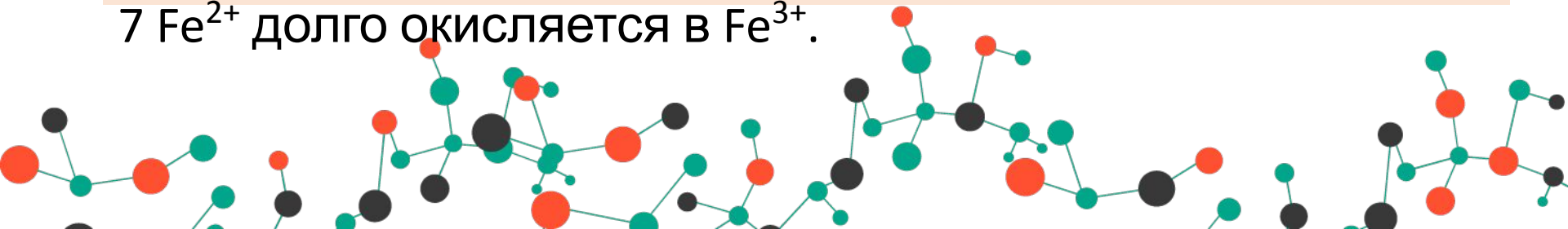
Коагуляция



В воде после коагуляции возрастает концентрация сульфатов, уменьшается щелочность и увеличивается концентрация углекислоты.

Проведение процесса коагуляции **сульфатом алюминия** эффективно при значениях pH среды 5,5 – 7,5.

Коагуляцию **железным купоросом** совмещают с известкованием, чтобы создать pH = 10, так как при pH = 7 Fe^{2+} долго окисляется в Fe^{3+} .



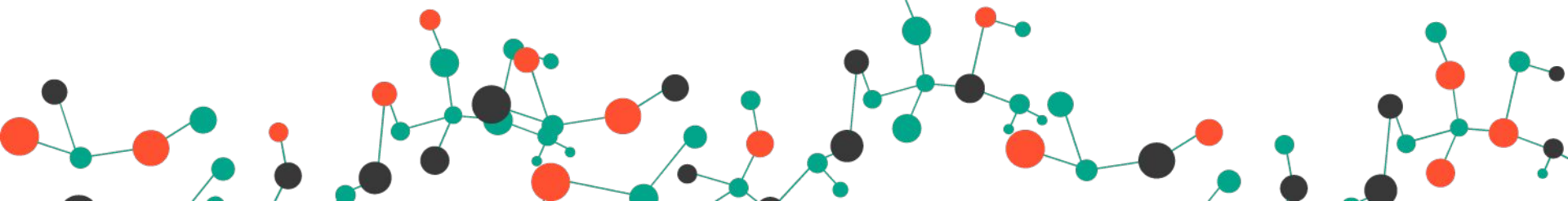
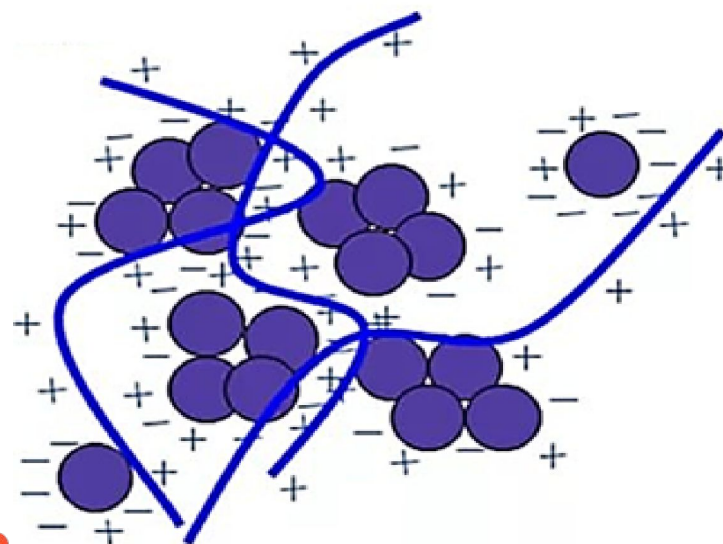
Флокуляция



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)

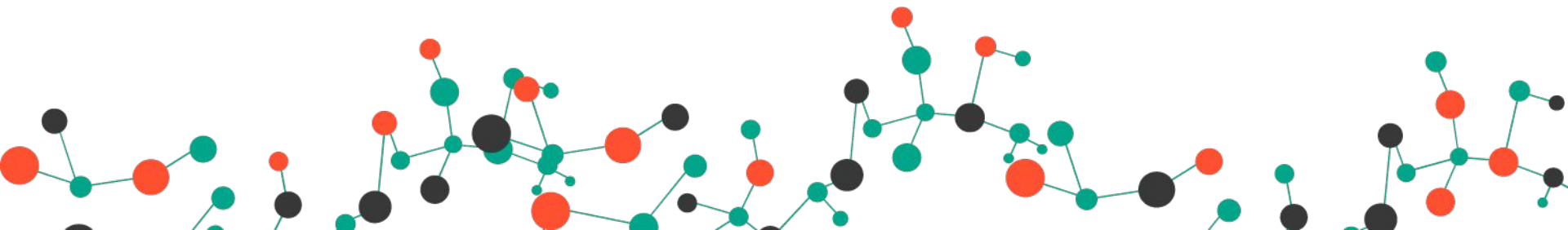
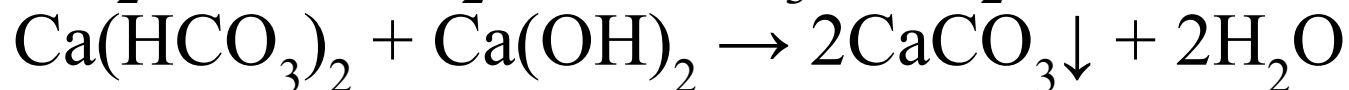
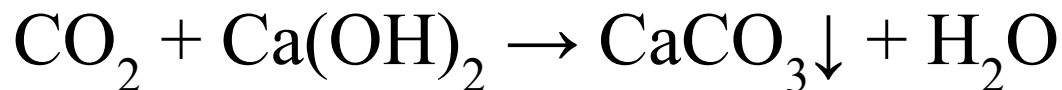


Известкование



Известкование воды, т. е. обработка воды $\text{Ca}(\text{OH})_2$, применяется для снижения:

- карбонатной щелочности
- гидрокарбонатной щелочности
- жесткости
- сухого остатка
- декарбонизации исходной воды

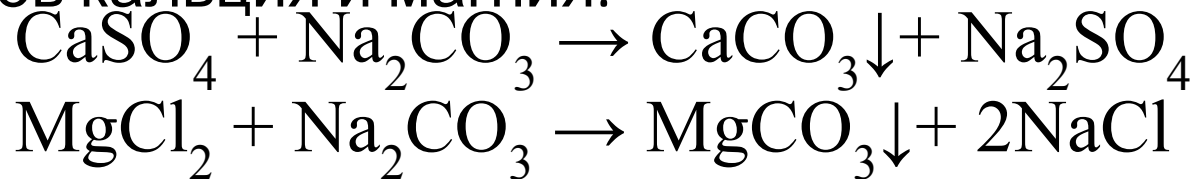




Содоизвесткование

Для более глубокого умягчения воды проводят процесс **содоизвесткования**.

Вместе с известью в воду дозируют Na_2CO_3 . Поэтому происходит известкование и дополнительно устраняется некарбонатная жесткость. Т.е. при содоизвестковании из воды осаждаются практически все ионы кальция и магния.



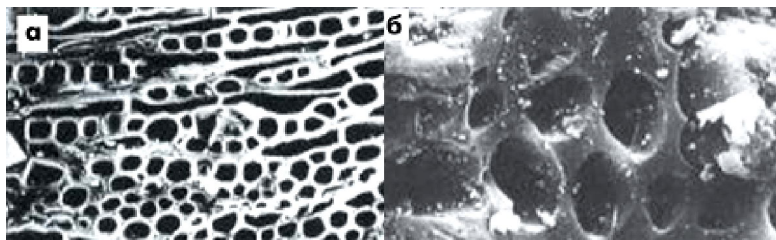
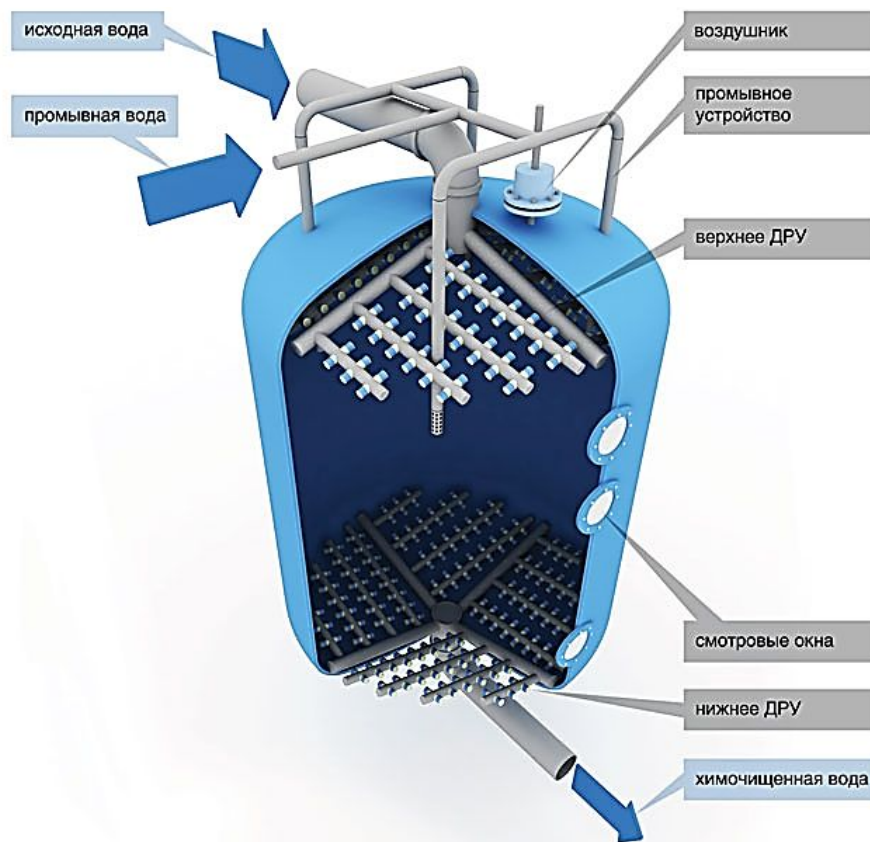
До 30-х годов содоизвесткованием очищали воду для котлов электростанций. В настоящее время метод используется для очистки сточных вод.



Фильтрация



После реагентных методов предочистки вода проходит на механических фильтрах процесс фильтрации, который является безреагентным методом предочистки воды.





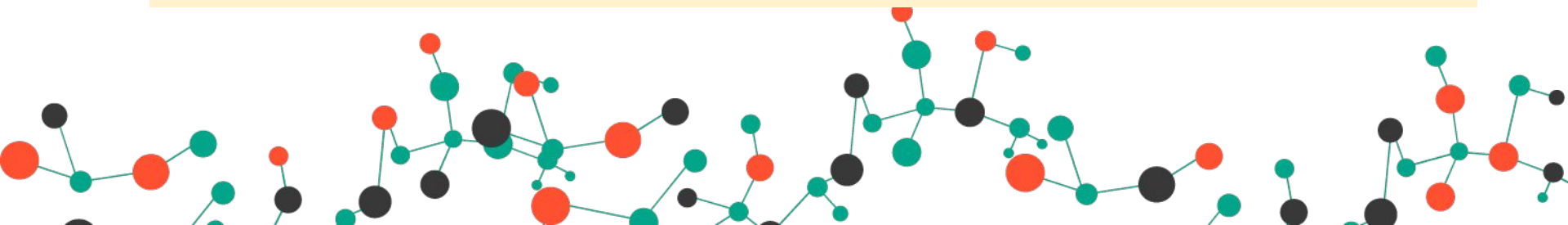
Фильтрация

Фильтрация на механических фильтрах представляет собой сложный процесс очистки воды от грубодисперсных примесей при течении воды через пористую среду.

Исходя из размеров фильтруемых частиц и пор удержание частиц может происходить как в объеме слоя (**адгезионное фильтрация**), так и на его поверхности (**пленочное**

Если диаметр пор слоя превышает диаметр частиц, последние входят с потоком воды в слой и удерживаются внутри его. Если же диаметр пор меньше диаметра частиц, то они задерживаются на поверхности слоя, образуя пленку. В схемах ВПУ на котельных и ТЭС чаще применяют адгезионное фильтрация, а в схемах очистки конденсата – пленочное.

Фильтрующие материалы: кварцевый песок, дробленый антрацит, сульфуголь, катионит КУ-2, целлюлоза, перлит и т.д.





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

