

ЛЕКЦИЯ № 4

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ МЕТОДОВ ПОДГОТОВКИ ВОДЫ НА ВОДОПРОВОДАХ

Стратегическая цель лекции: подготовка врача профилактика, владеющего базисными знаниями и умениями для использования в будущей профессиональной деятельности.

Тактическая цель: заложить теоретические основы для формирования умений по предупреждению заболеваний, связанных с состоянием среды обитания человека, путем разработки комплекса медико-профилактических мероприятий на основе знаний причинно-следственных связей состояния окружающей среды и состояния здоровья

Цель лекции

Определить основные цели и задачи подготовки воды на водопроводных станциях перед подачей воды населению. Дать гигиеническую оценку различных методов водоподготовки.

ПЛАН ЛЕКЦИИ

- 1. Качество воды водоисточника-
основной критерий выбора схемы
водоподготовки.**
- 2. Основные схемы водоподготовки.**
- 3. Гигиеническая характеристика
водозаборных сооружений.**
- 4. Осветление воды: коагулирование
и отстаивание.**
- 5. Сооружения для фильтрации воды.**

Питьевая вода, предназначенная для потребления человеком, подаваемая потребителям централизованными и нецентрализованными системами питьевого водоснабжения, домовыми распределительными системами и расфасованная в емкости, автономными системами питьевого водоснабжения и системами питьевого водоснабжения на транспортных средствах должна соответствовать нормативам безопасности.

*ГИГИЕНИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ
КАЧЕСТВА ВОДЫ*

- **БЕЗОПАСНОСТЬ В
ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОМ И
РАДИАЦИОННОМ
ОТНОШЕНИИ**
- **БЕЗВРЕДНОСТЬ ПО
ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ**
- **БЛАГОПРИЯТНЫЕ
ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ
КАЧЕСТВА**

**Система водоснабжения
населенного пункта – это
комплекс
инженерных сооружений
предназначенный для забора
воды из
источника водоснабжения её
очистки, хранения и подачи
потребителю.**

СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЙ

по объекту водоснабжения

городские

поселковые

промышленные

сельскохозяйственные

по назначению

хозяйственно-питьевые

производственные

противопожарные

сельскохозяйственные

объединенные

по способу подачи воды

напорные

безнапорные

Водоснабжение

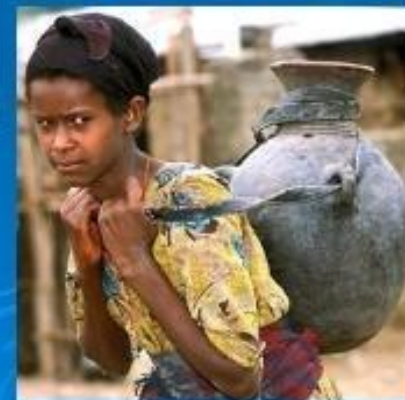
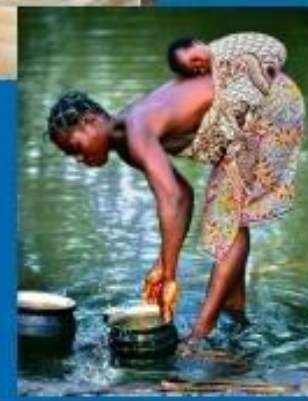
Централизованное

- обязательно имеется источник водоснабжения, распределительная сеть с доставкой воды потребителю непосредственно к месту проживания



Децентрализованное

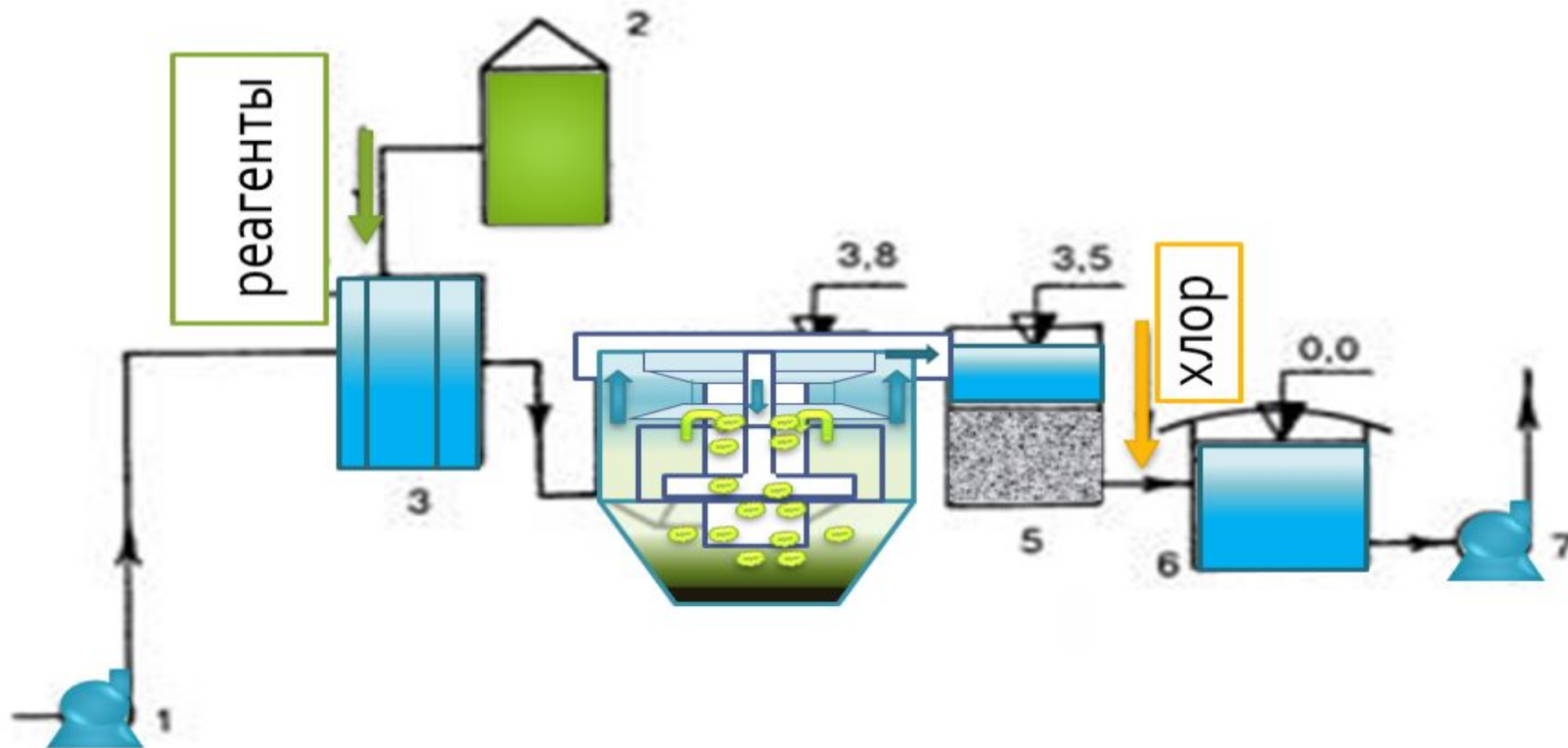
- забор воды производится непосредственно из водоисточника;
- отсутствует распределительная водопроводная сеть
- доставку воды к месту хранения или потребления осуществляет сам потребитель

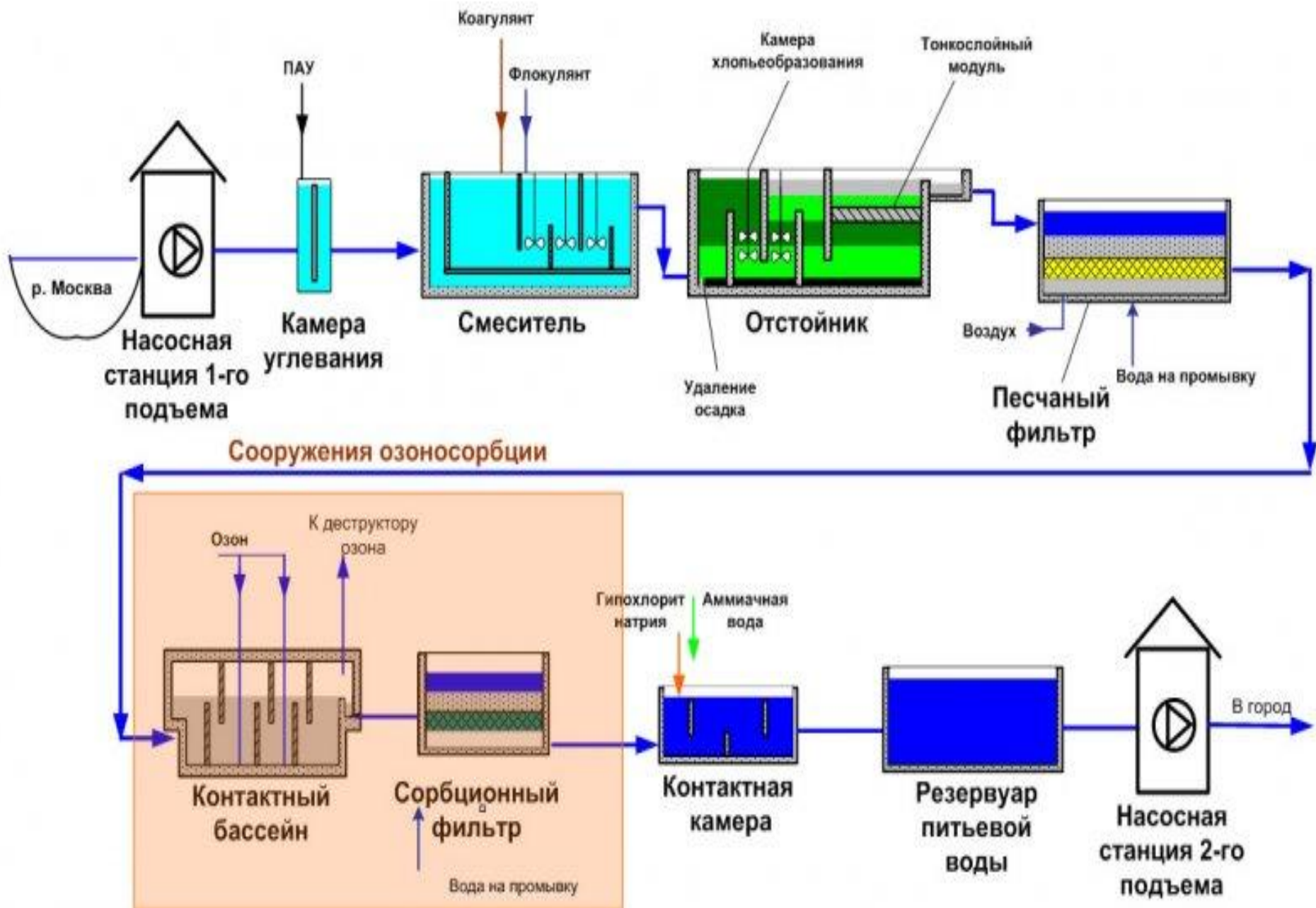


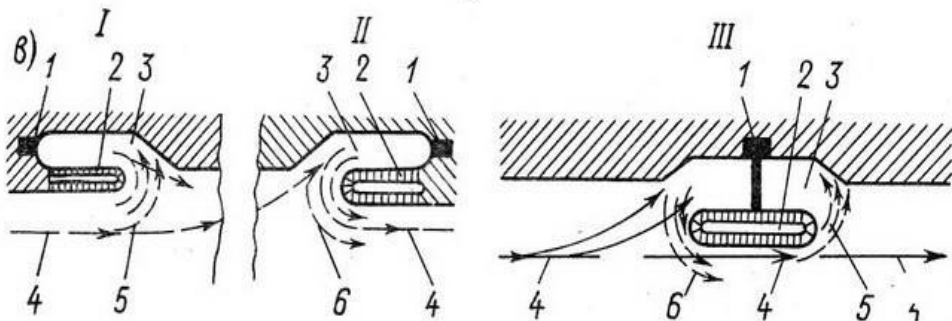
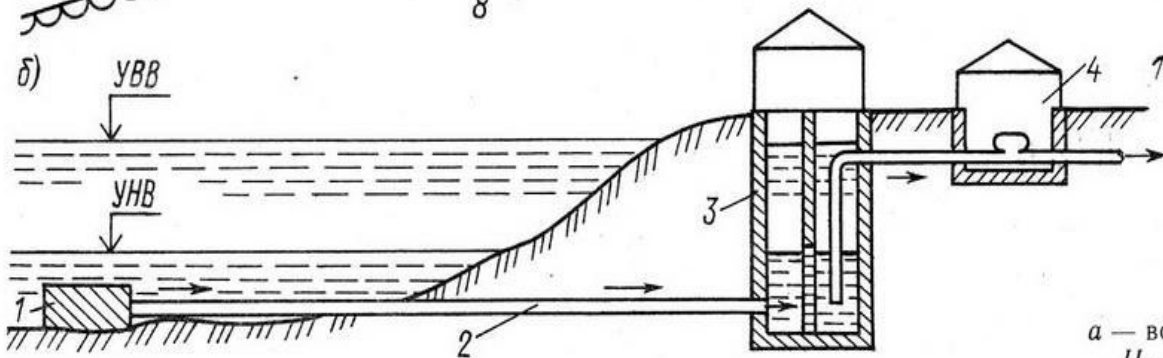
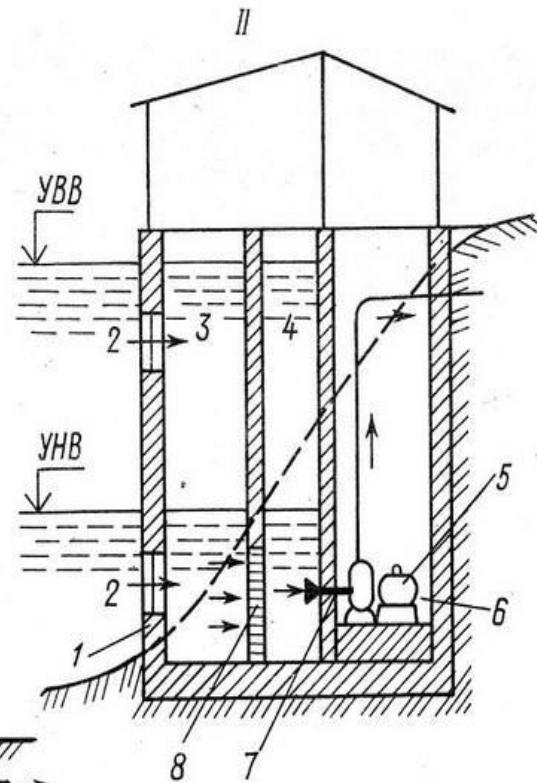
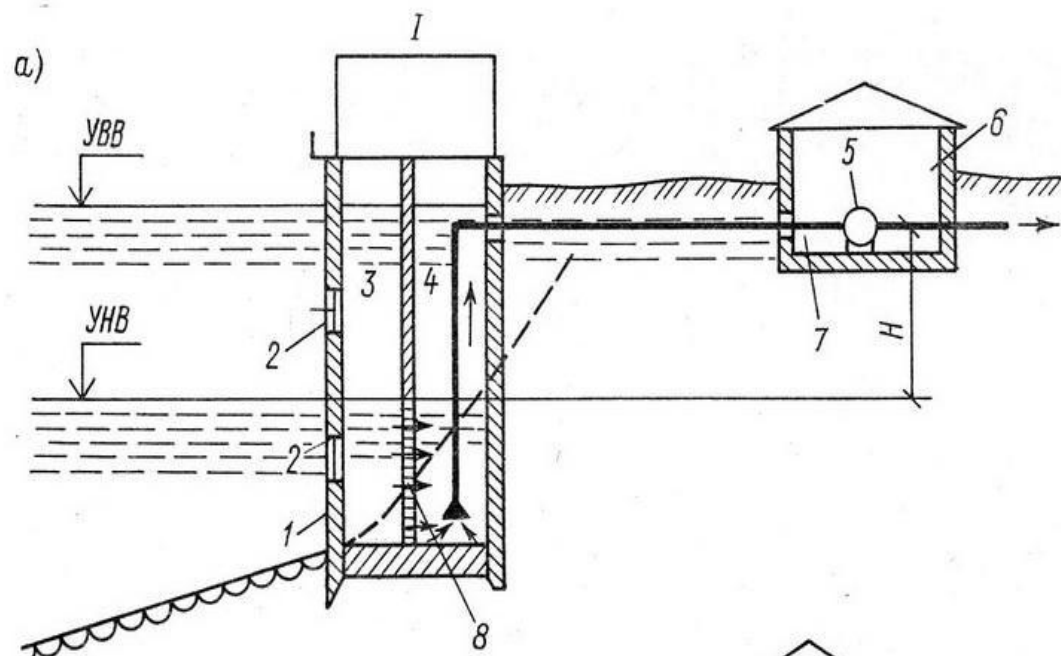
В общем случае система водоснабжения населенного места включает:

- сооружения для забора воды из источника(водозаборы, водоприемники);**
- насосную станцию первого подъема для подачи воды в водопроводную сеть;**
 - сооружения обработки воды (водоочистные сооружения);**
 - резервуары для хранения запасов воды;**
- насосную станцию второго подъема для подачи воды в водопроводную сеть;**
 - сооружения для регулирования и поддержания требуемых расходов и напоров в водопроводной сети (водонапорная башня насосно-пневматическая установка, нагорный резервуар);**
- водоводы, наружную и внутреннюю водопроводные сети для транспортировки и распределения воды**

Схема осветления, обесцвечивания и обеззараживания воды с применением осветлителей и фильтров:





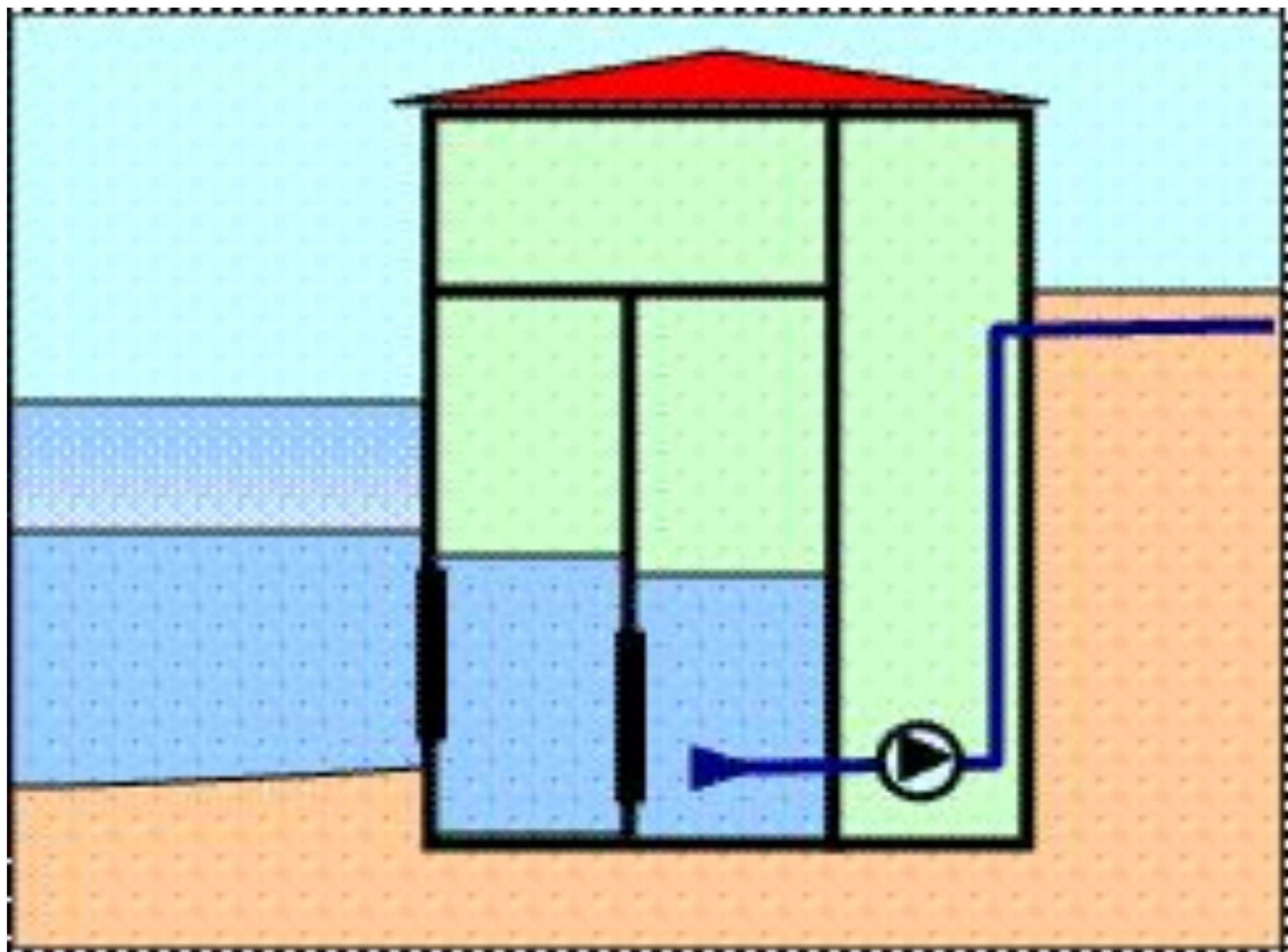


Сооружения для забора поверхностных вод

- а — водоприемник берегового типа; I — отдельный; II — совмещенный: 1 — водоприемный колодец; 2 — входные окна; 3 — приемная камера; 4 — всасывающая камера; 5 — насосы; 6 — машинный зал; 7 — всасывающие трубопроводы; 8 — сетки;
- б — водоприемник руслового типа: 1 — оголовок; 2 — самотечная линия; 3 — береговой колодец; 4 — насосная станция; в — ковшовые водоприемники: I и II — соответственно с низовым и верховым входами; III — с двумя входами; 1 — водоприемные сооружения; 2 — дамбы; 3 — ковши; 4 — направление течения воды в реке; 5 и 6 — соответственно вход и выход воды

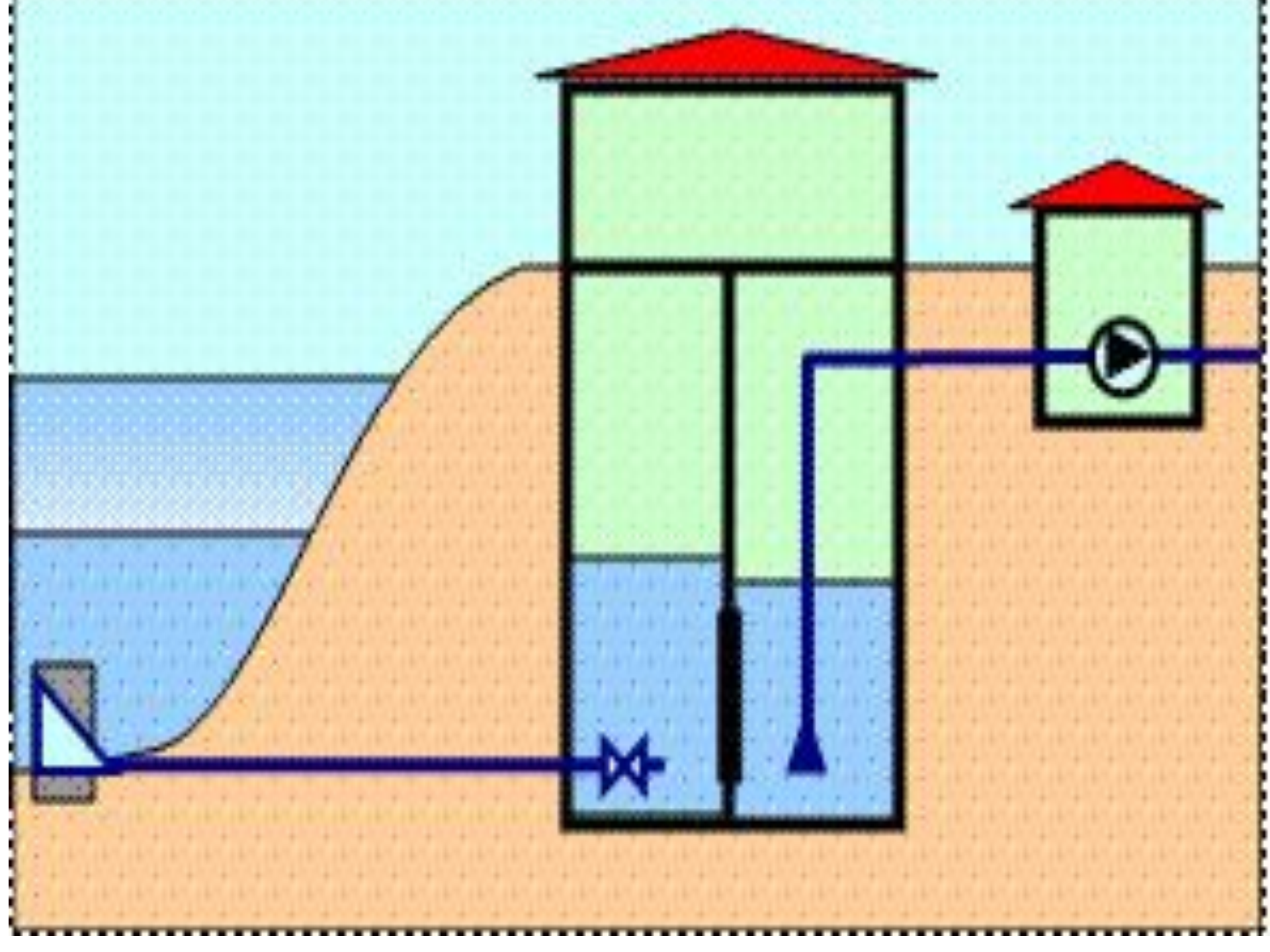
Водозаборы берегового типа устраивают при наличии крутого берега и достаточных глубин около него.

Водозабор представляет собой колодец, нижняя часть которого заглублена в дно реки, а верхняя возвышается не менее чем на 0 5 м над. В обращенной к стрежню реки стенке колодца устраивают водоприемные отверстия, оборудованные решетками и устройствами для обогрева теплой водой.





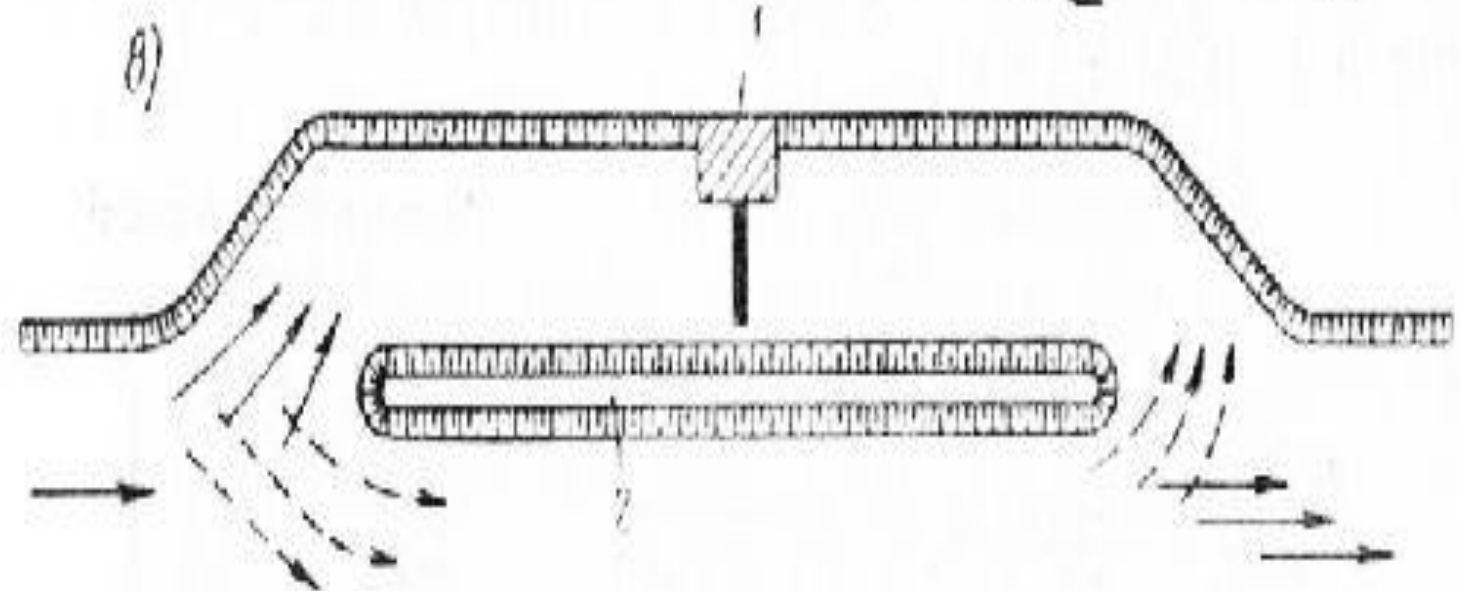
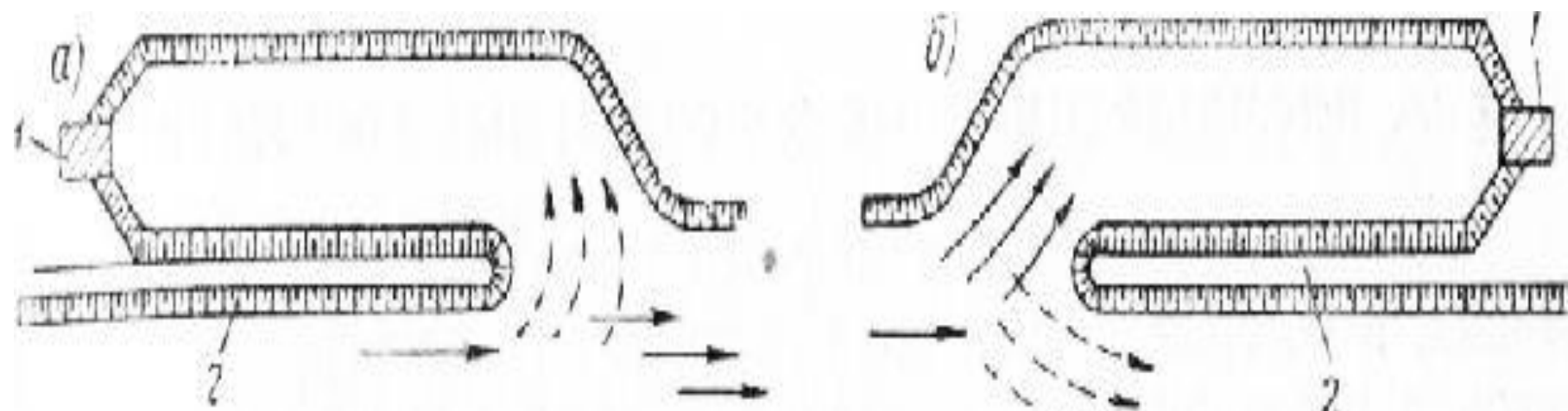
Русловые водозаборные сооружения применяются обычно при пологом берегу, имеют оголовки, вынесенный в русло реки. Конструкции оголовков весьма разнообразны. Из оголовка вода подаётся по самотёчным трубам к береговому колодцу; последний часто совмещен с насосной станцией первого подъёма.





Ковшовые водозаборные сооружения. Вода поступает из реки сначала в расположенный у берега ковш (искусственный залив), в конце которого размещается собственно В. с.

Ковш используется для осадждения наносов, а также для борьбы с ледовыми помехами — шугой и глубинным льдом.

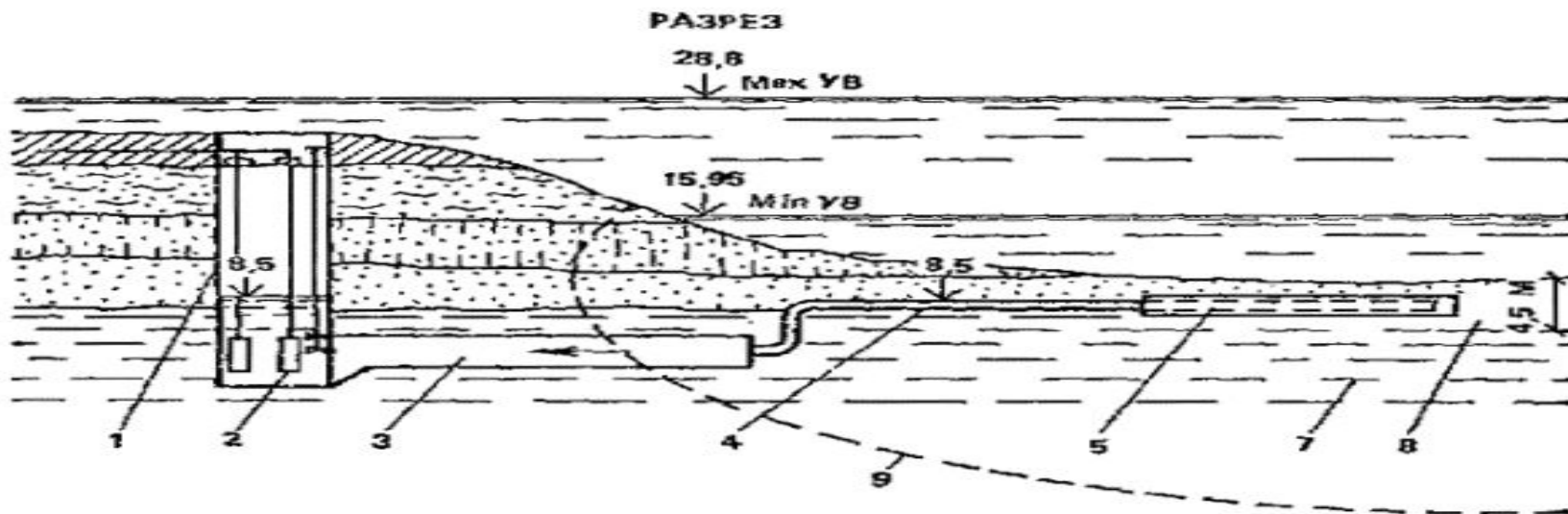


→ Поверхностные токи
 - - - - - Донные токи

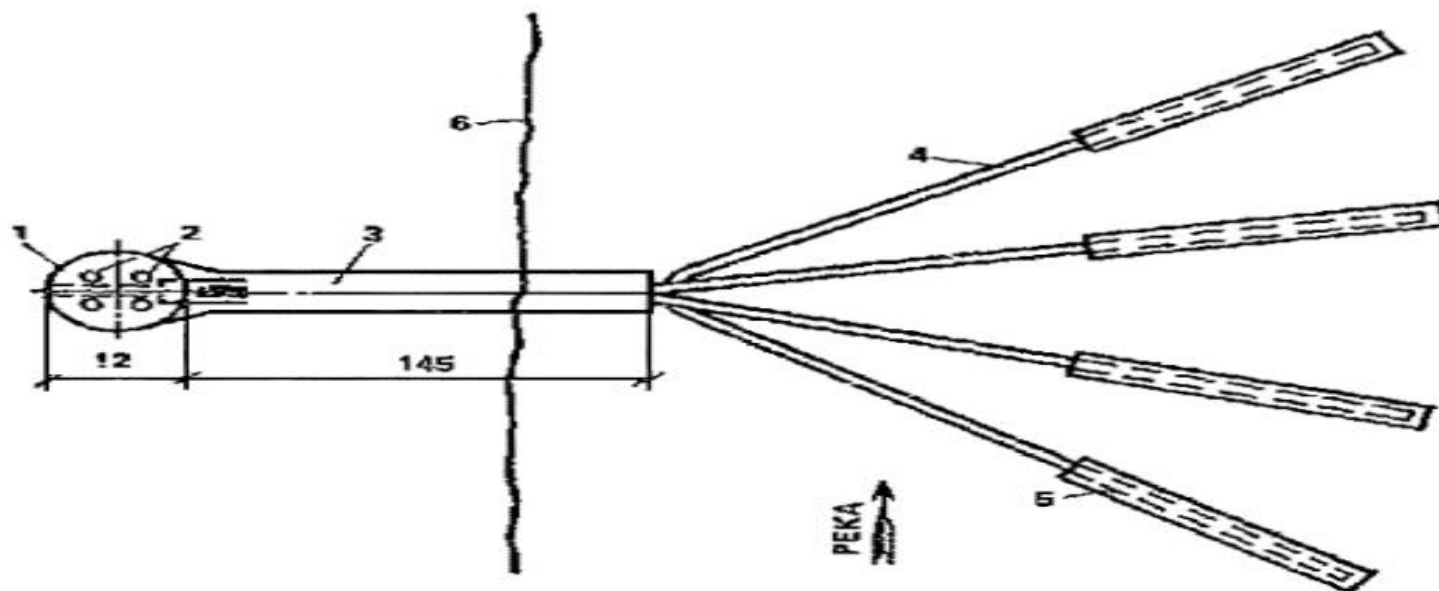


***Инфильтрационные
(подрусловые) водозаборы***
**располагаются в области
активной связи подземных и
поверхностных вод и
работают в основном за счет
привлечения вод
поверхностных водотоков.**

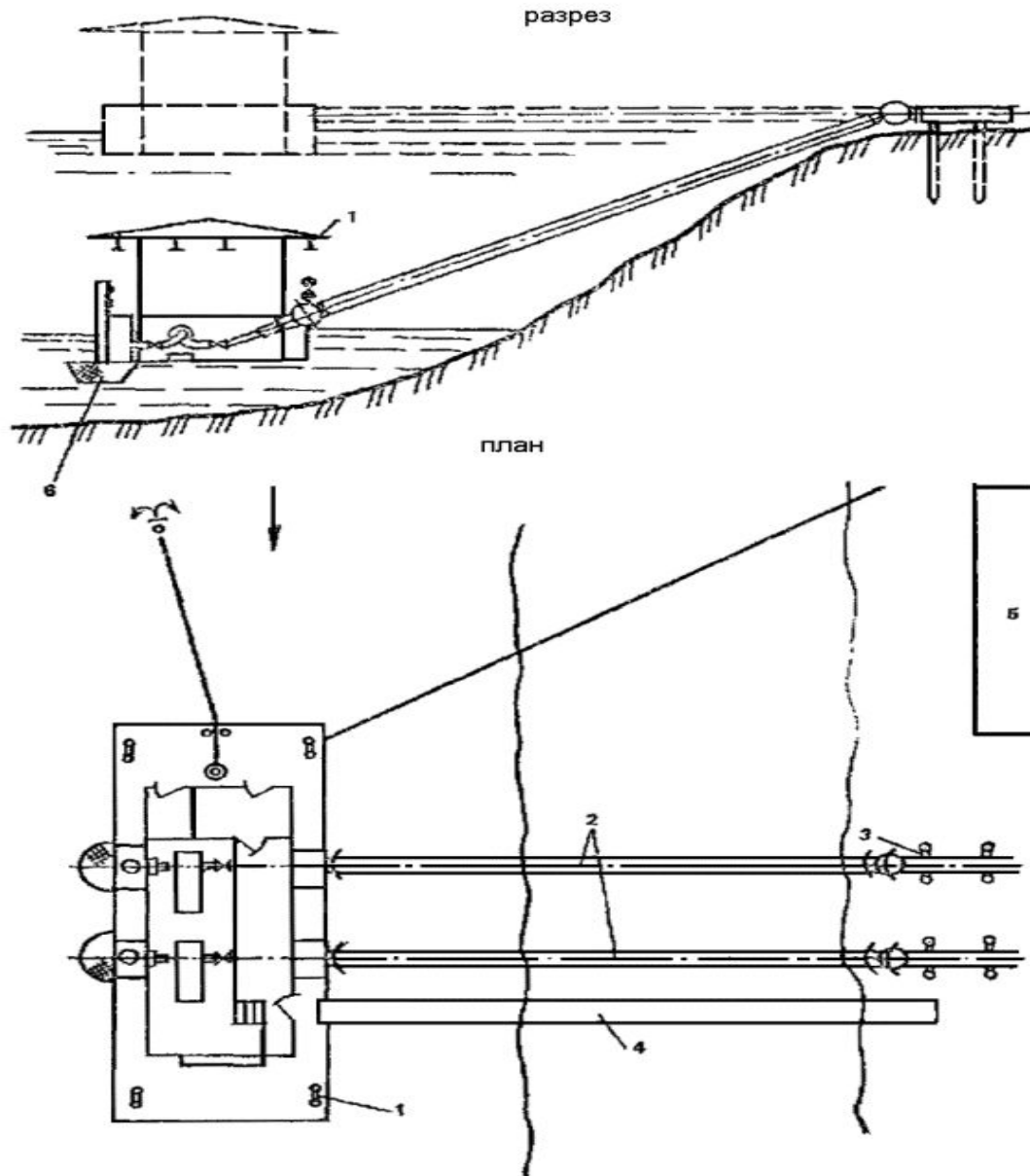
Подрусловый водозабор



ПЛАН



ПЛАВУЧИЙ ВОДОЗАБОР





Методы улучшения качества воды

Основные

Специальные

осветление,
обесцвечивание

обеззараживание

обезжелезивание

умягчение

отстаивание

фильтрация

коагуляция,
флокуляция

физические
методы

химические
методы

опреснение

обесфторивание,
фторирование

дезодорация

кипячение

ультрафиолетовое
облучение

γ -излучение

токи ультра-
высоких частот

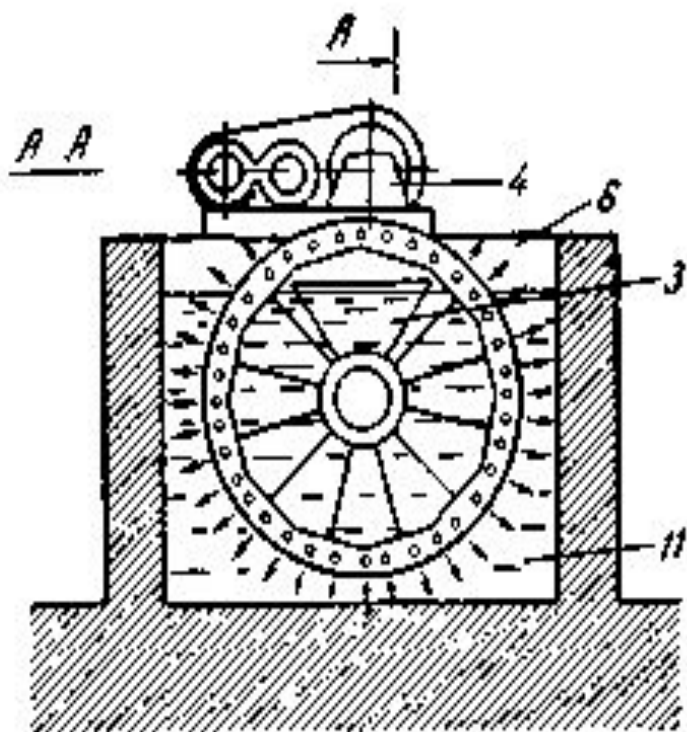
электромагнитные
волны

хлорирование

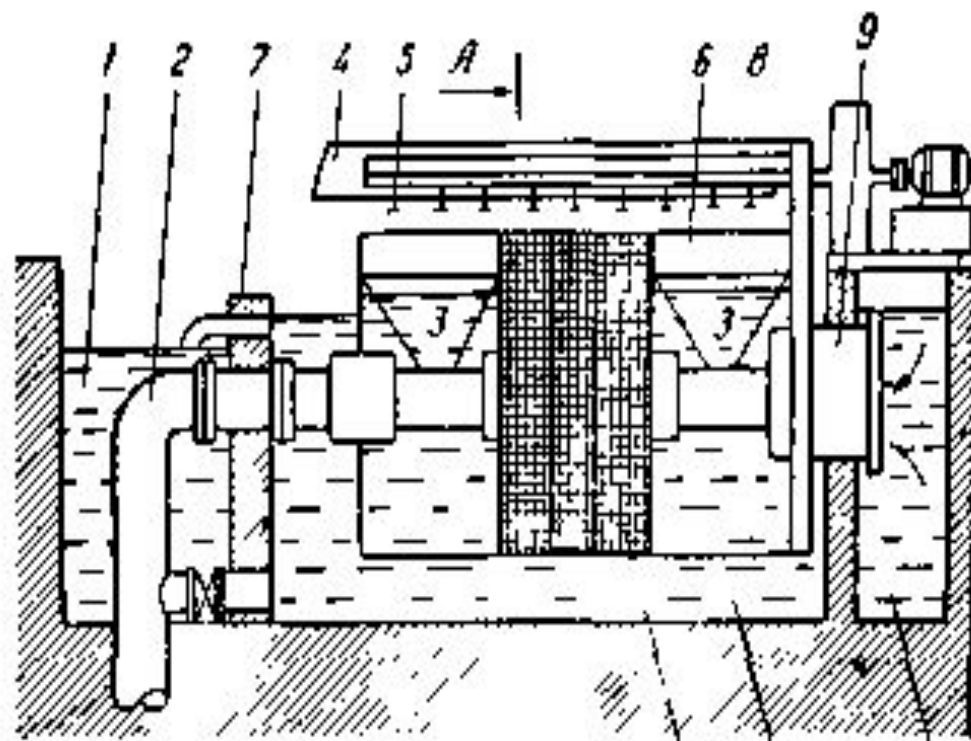
озонирование

олигодинамическое
действие серебра

МИКРОФИЛЬТР



а

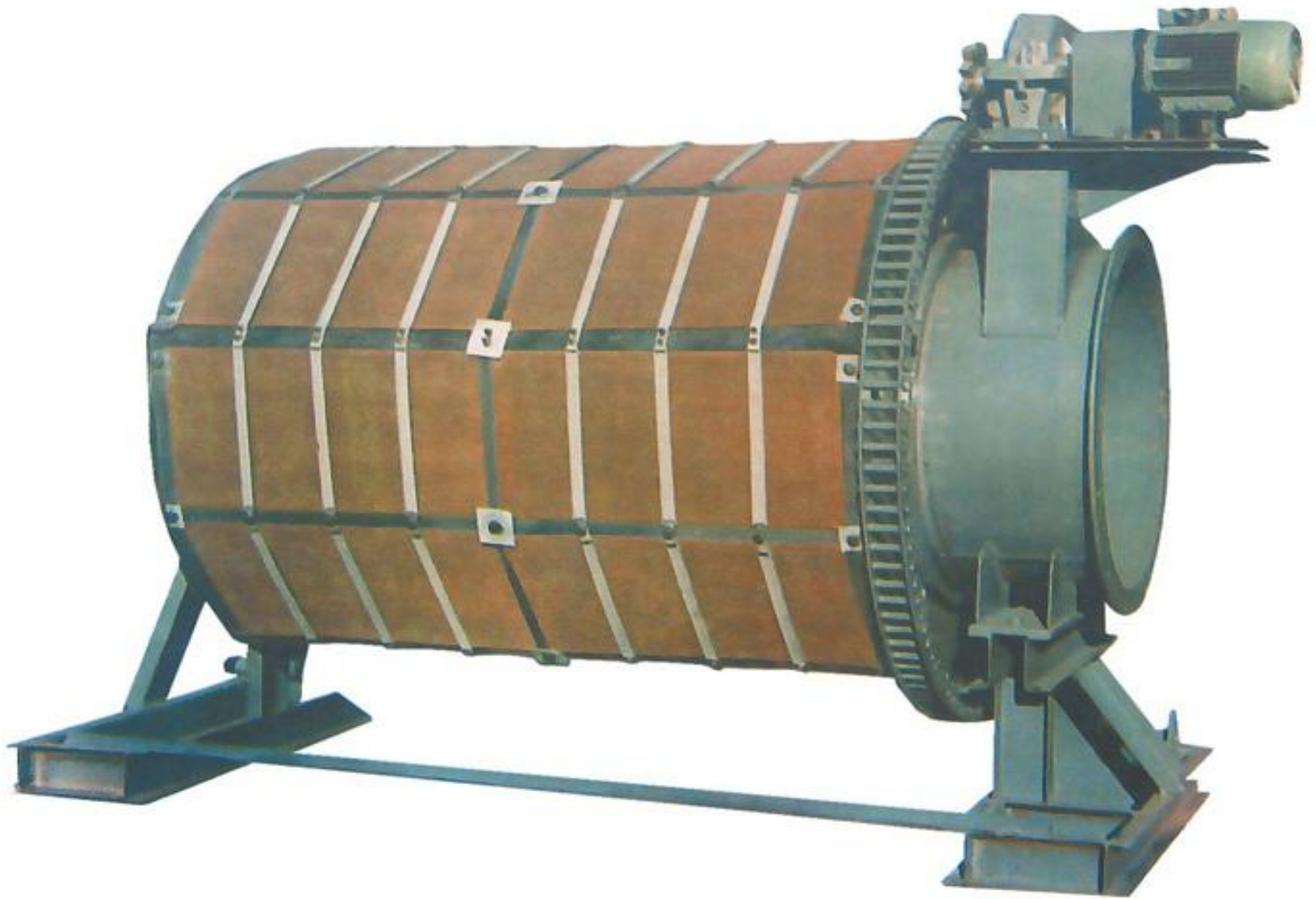


б

12

11

10



Коагулированные воды — процесс осветления и обесцвечивания воды

с применением химических

реактивов Коагулированные

воды — процесс осветления и

обесцвечивания воды с

применением химических

реактивов-

коагулянтов Коагулированные

воды — процесс осветления и

обесцвечивания воды с

применением химических

Выбор коагулянта осуществляется с учетом состава воды, величины рН, степени и характера загрязнения, характера установки коагуляции. От этих параметров зависит интенсивность обработки и выбор коагулянта. В зависимости от характера загрязнения может быть выбран тот или иной минеральный или органический коагулянт и его доза..

Сернокислый алюминий



dadaochem.en.made-in-china.com

Гидрохлорид алюминия



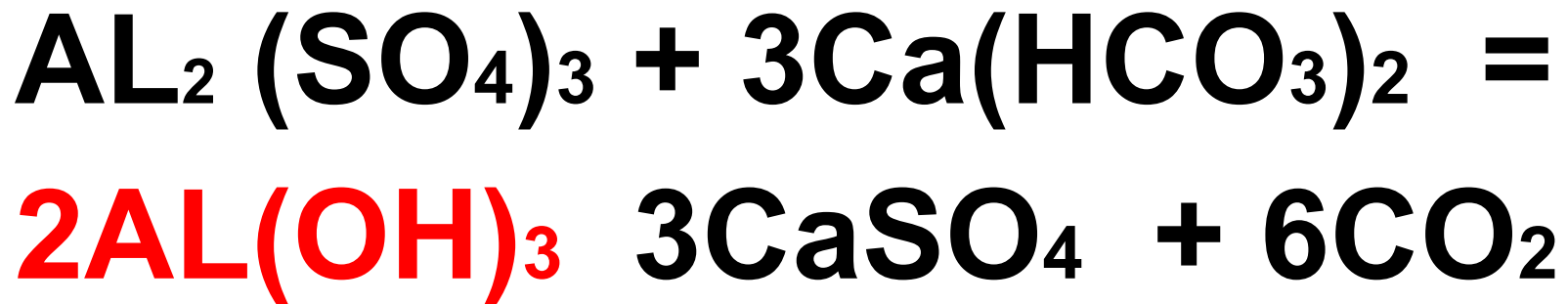
Хлорное железо

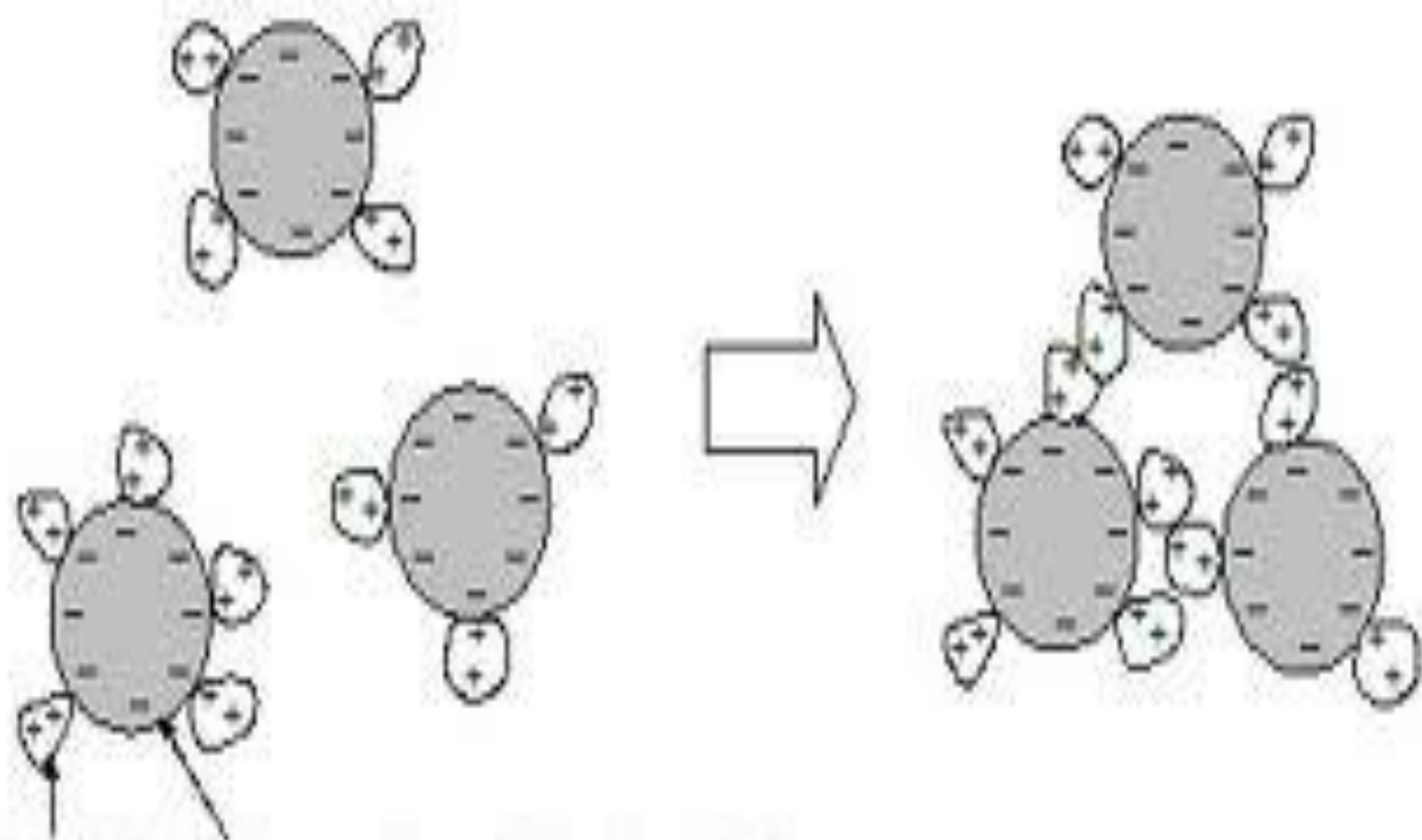


Сульфат железа



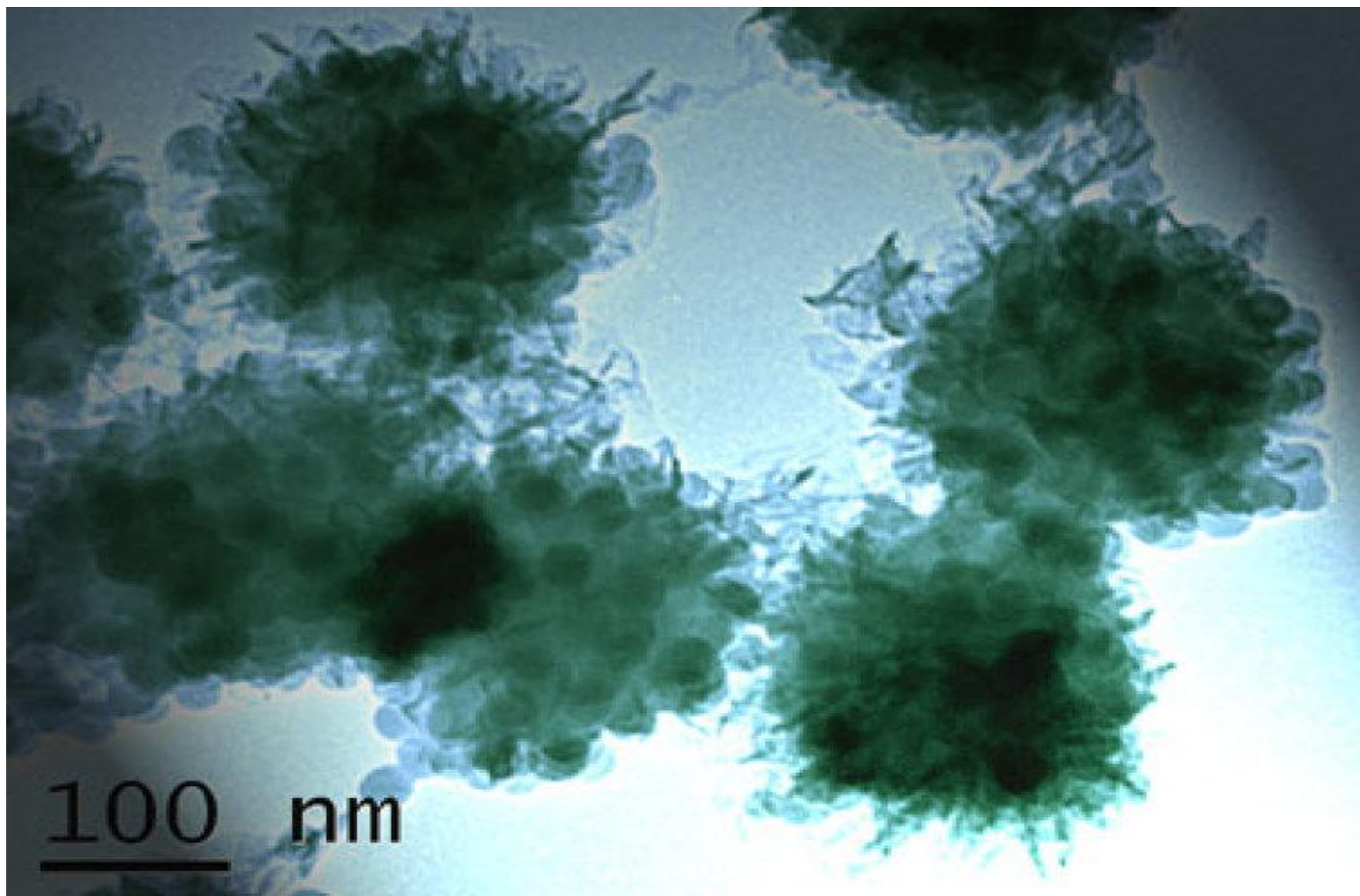
КОАГУЛИРОВАНИЕ ВОДЫ



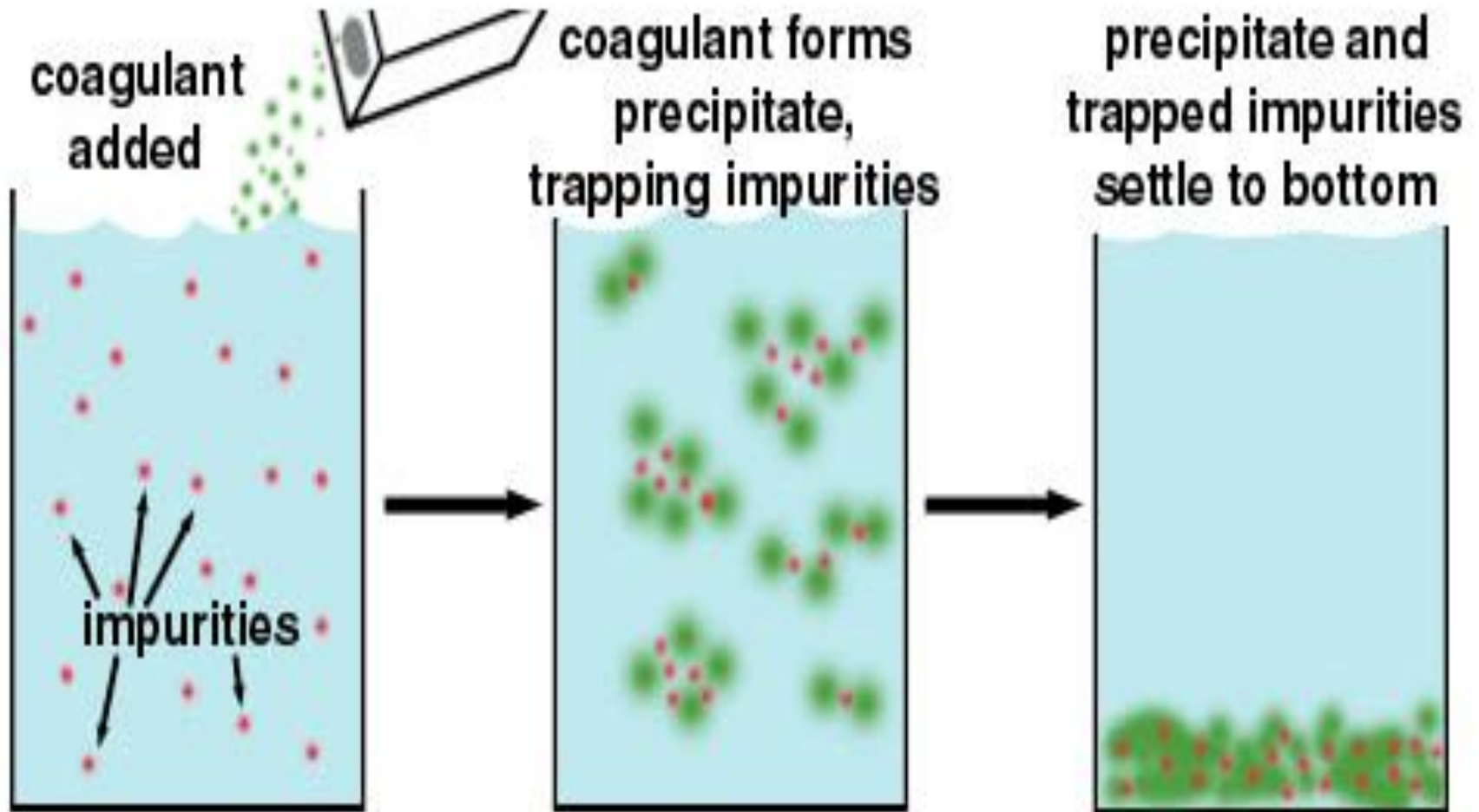


Коагуляцией называют процесс слипания твердых частиц в момент их соприкосновения

хлопьеобразование



Процесс коагуляции в воде



Примеры коагуляции питьевой воды :

г.Каменск-Уральский, Свердловской области

Температура исходной воды + 4°С	Показатели качества воды (доза реагента – 2,5 мг/л по Al)					
	Цветность, °	Мутность, мг/л	Fe, мг/л	Al, мг/л	Щелочн. мг-экв/л	pH
До обработки	40	2,0	0,37	-	2,0	7,0
После обработки	10	0,2	0,09	0,03	2,0	7,0

г.Верхняя Салда, Свердловской области

Температура исходной воды + 7°С	Показатели качества воды (доза реагента – 5,0 мг/л по Al)					
	Цветность, °	Мутность, мг/л	Fe, мг/л	Al, мг/л	Щелочн. мг-экв/л	pH
До обработки	118	14,6	0,52	-	0,6	7,1
После обработки	15	0,7	0,08	0,04	0,5	6,9

г.Азов, Ростовской области

Температура исходной воды + 22°С	Показатели качества воды (доза реагента – 1,6 мг/л по Al)					
	Цветность, °	Мутность, мг/л	Fe, мг/л	Al, мг/л	Щелочн. мг-экв/л	pH
До обработки	36	31	0,54	0,07	3,2	Не измерялись
После обработки	13	0,3	0,09	0,1	Не измерялись	Не измерялись

г.Екатеринбург

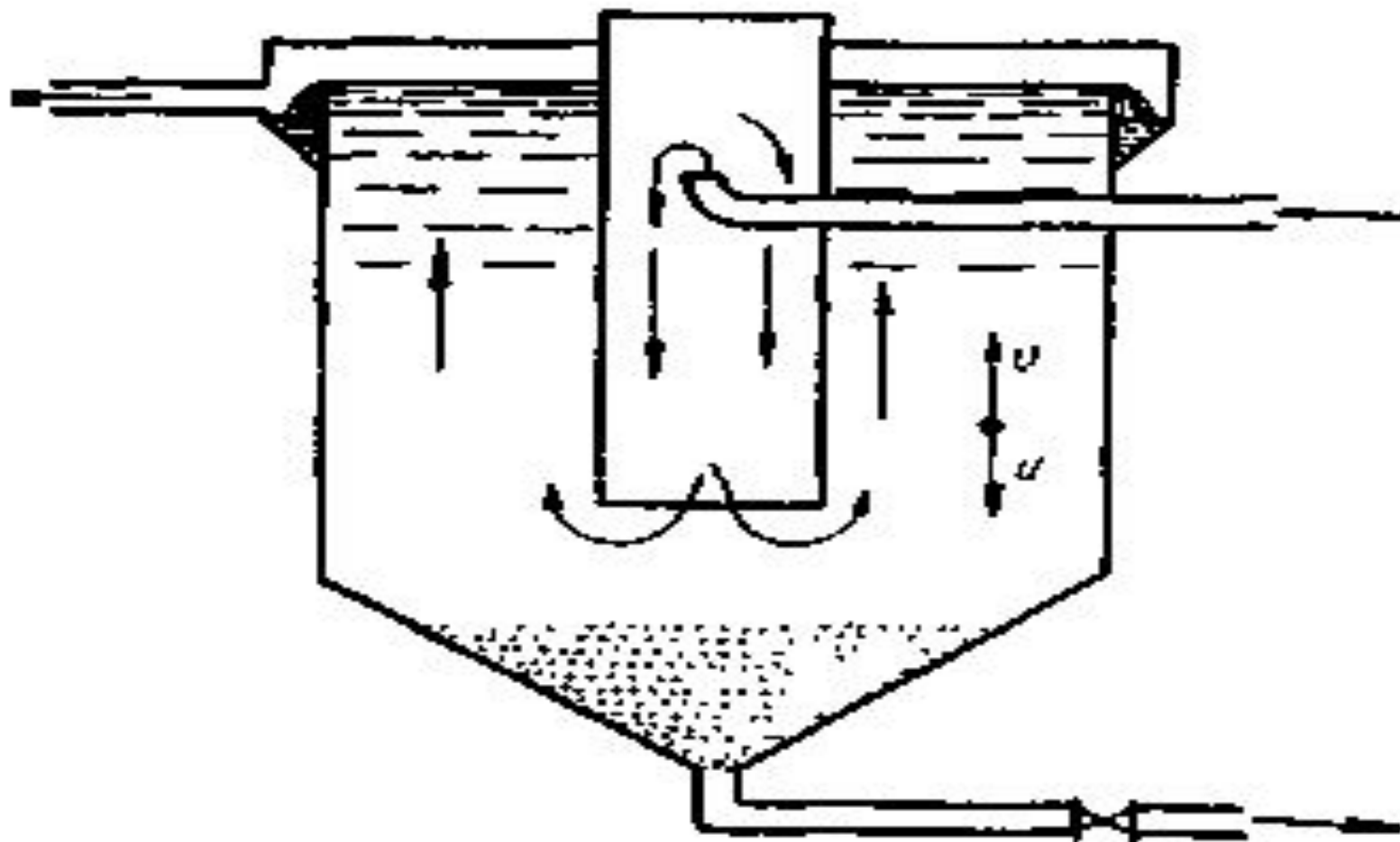
Температура исходной воды + 24°С	Показатели качества воды (доза реагента – 2,0 мг/л по Al)					
	Цветность, °	Мутность, мг/л	Fe, мг/л	Al, мг/л	Щелочн. мг-экв/л	pH
До обработки	32	3,8	0,3	-	0,9	7,2
После обработки	< 5	0,2	0,1	Не обнаружен	0,8	7,1

Флокулянты – это вещества, ускоряющие слипание агрегативно неустойчивых частиц в обрабатываемой воде, тем самым интенсифицирующих процесс образования хлопьев и увеличивающих их размеры. Ввод флокулянта в обрабатываемую воду позволяет улучшить осветление воды и фактическую производительность осветлителей.

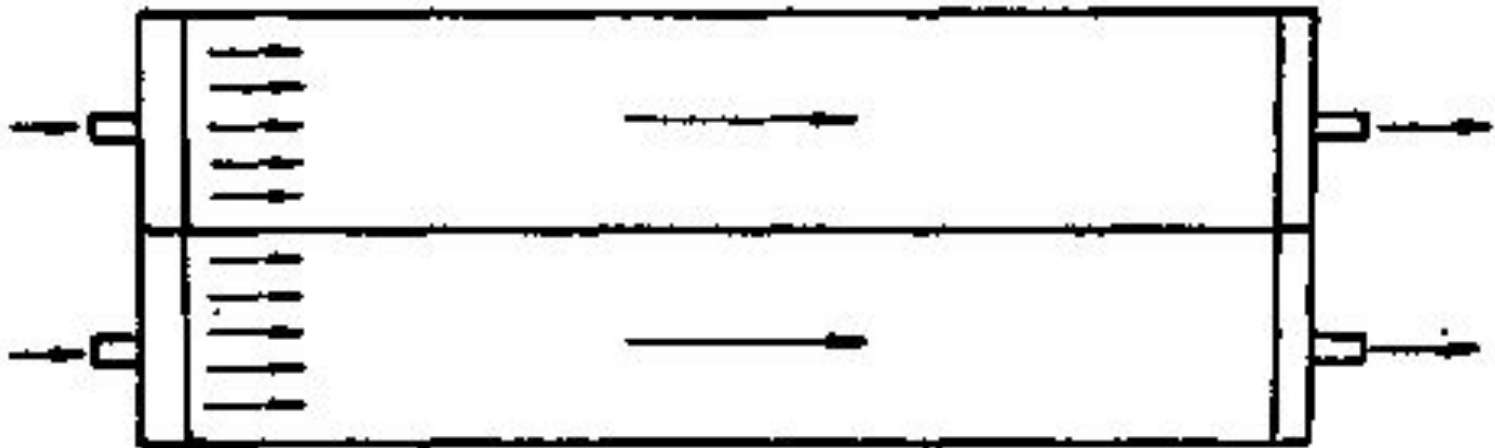
Полиакриламид



ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ОТСТОЙНИК



ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ОТСТОЙНИК



Осветлитель для коагуляции воды типа ЦНИИ-3 (автор Е.Ф.Кургаев)

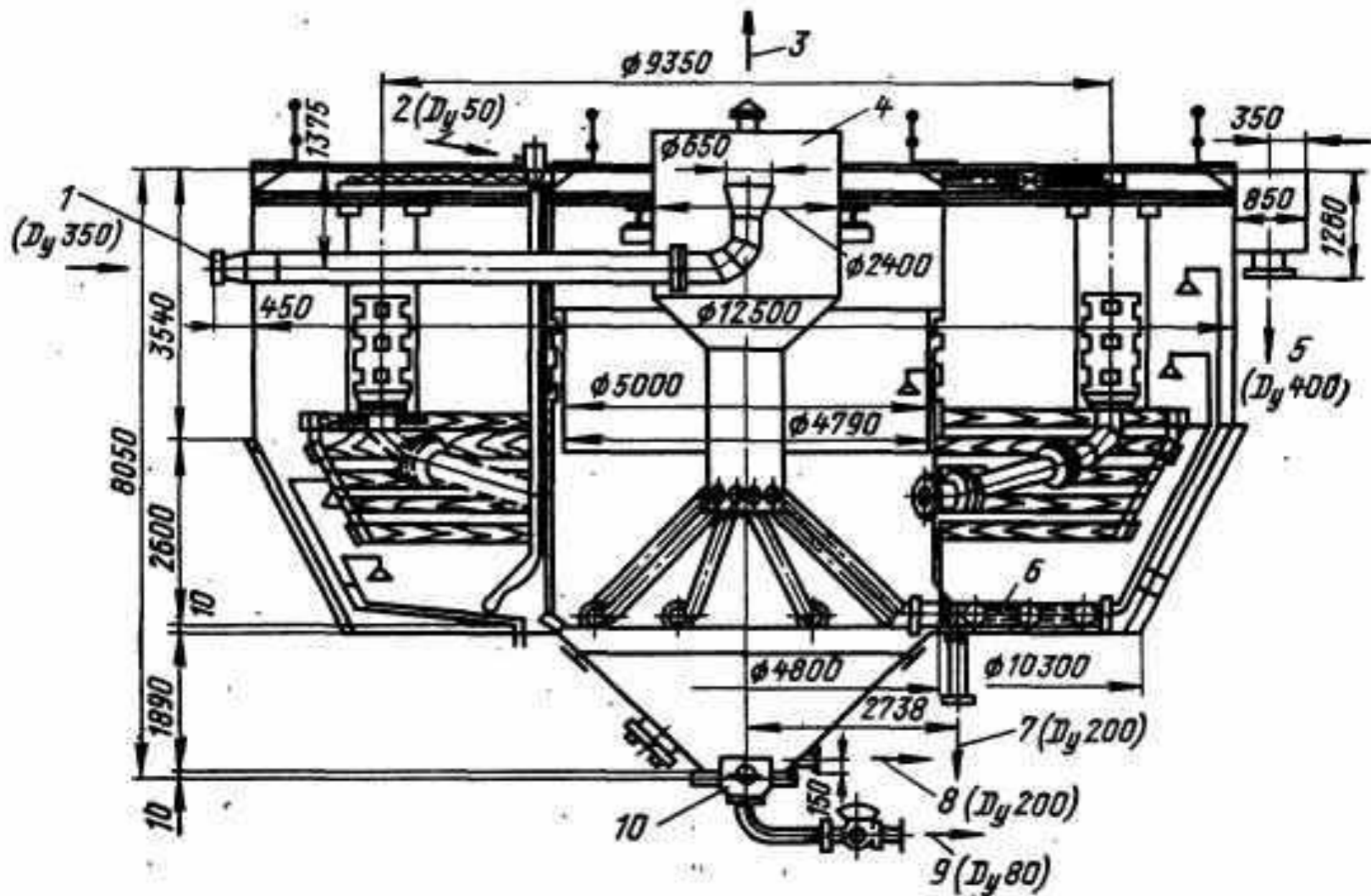
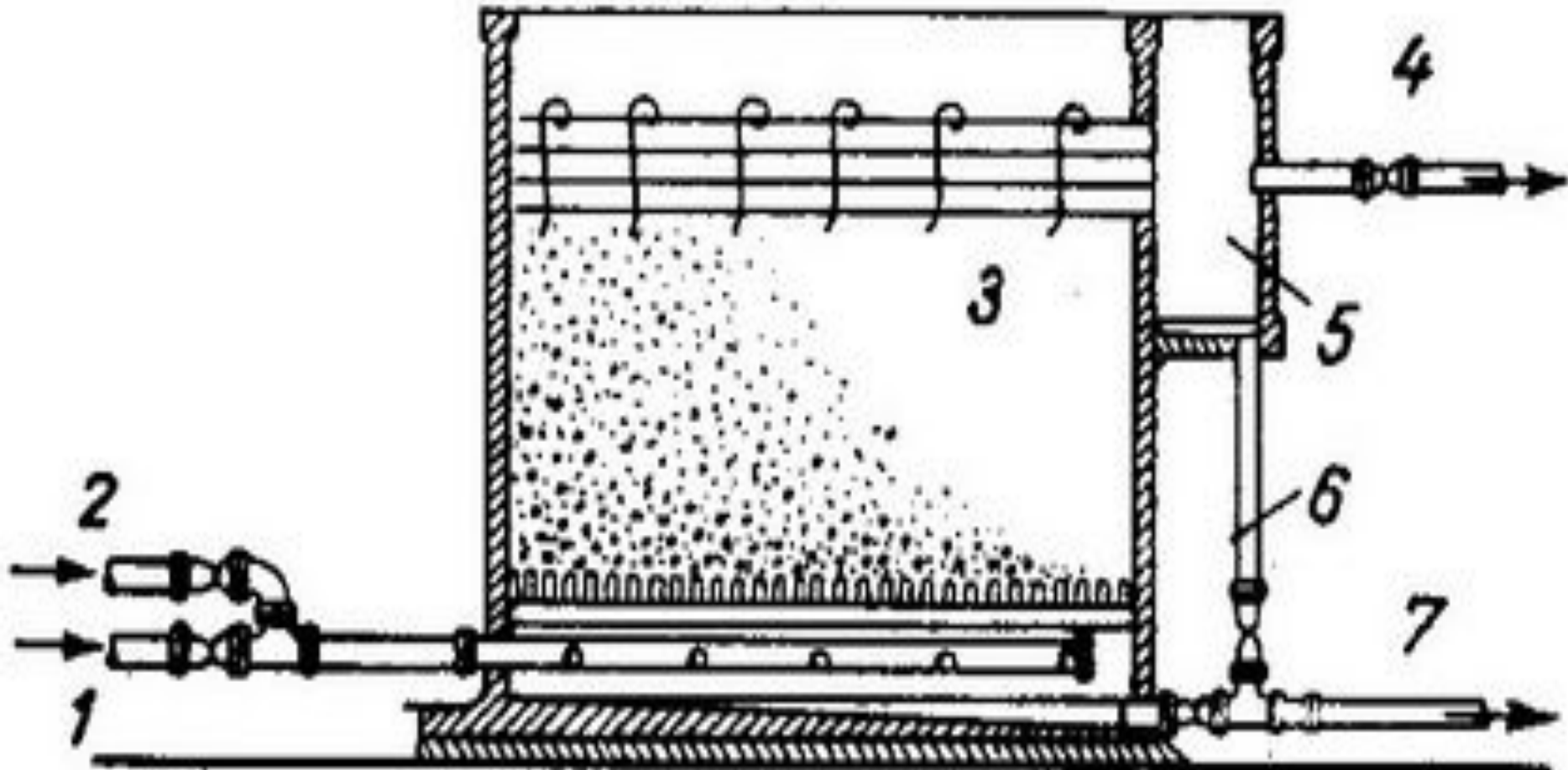
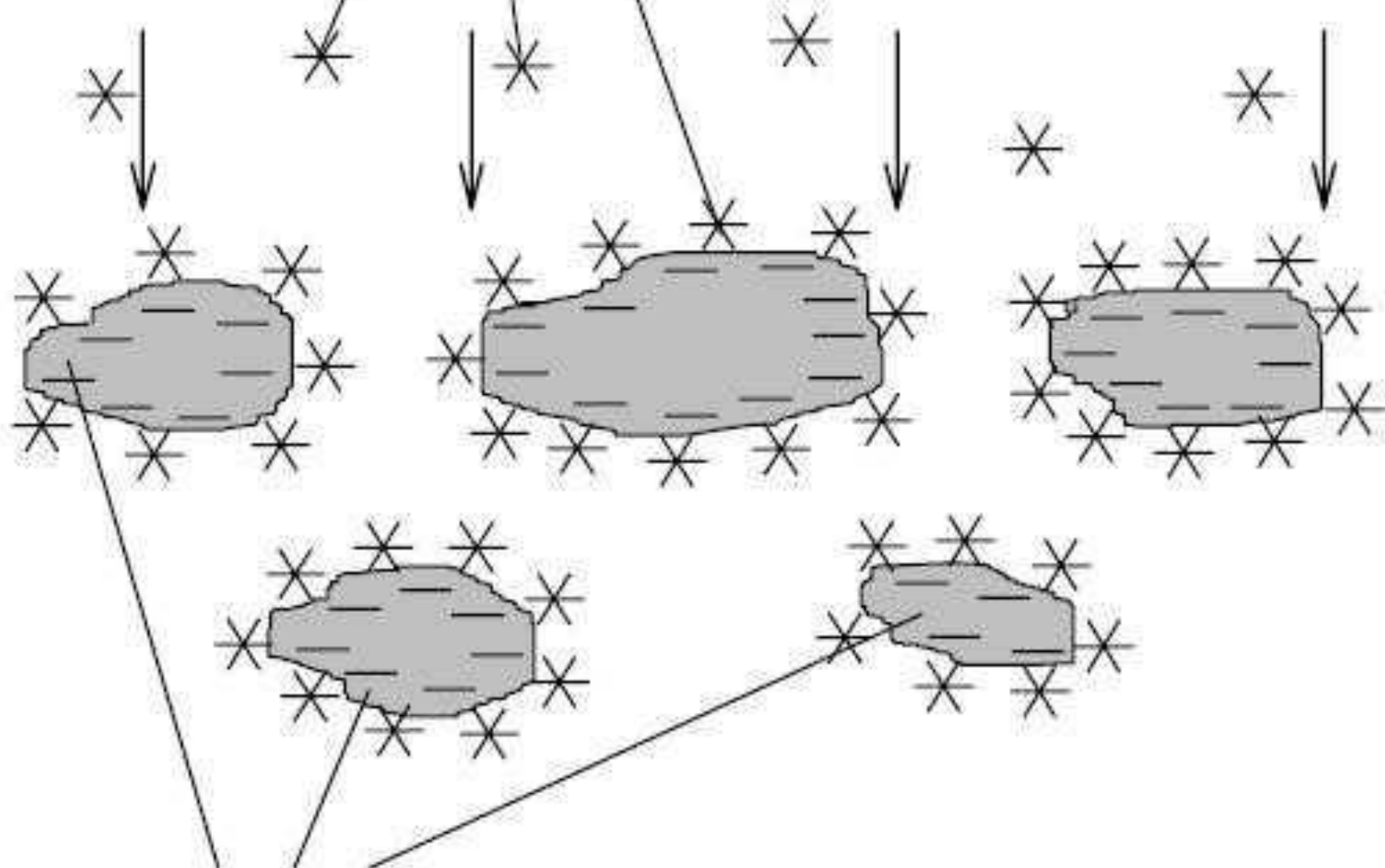


Схема контактного осветлителя: 1 — подача промывной воды; 2 — подача речной воды; 3 — зернистая загрузка; 4 — отвод, осветленной воды; 5 — сборный карман; 6 — отвод промывной воды; 7 — отвод промывной воды;

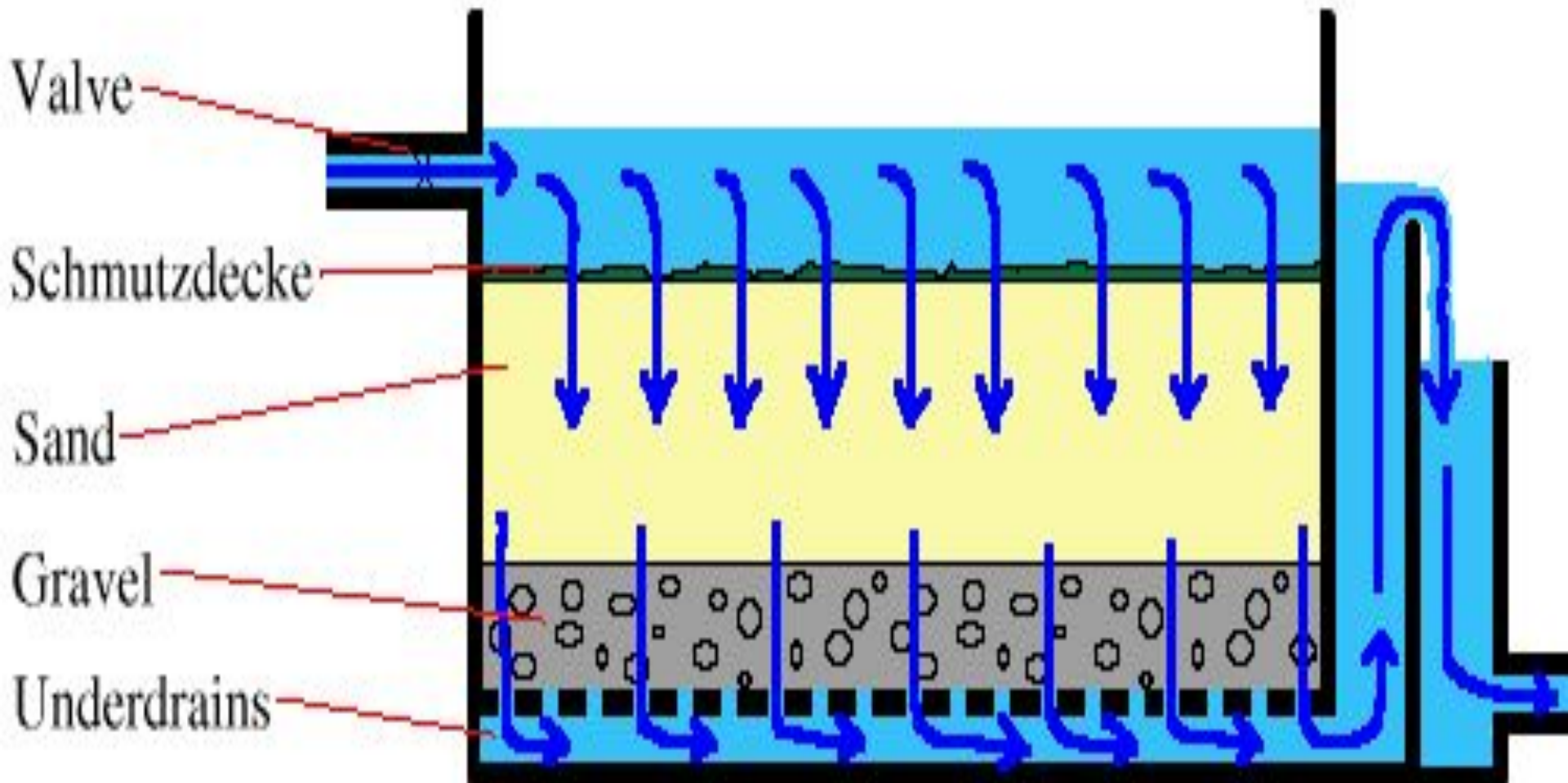


хлопья коагулированной взвеси ⊕



зерна песка

МЕДЛЕННЫЙ ФИЛЬТР



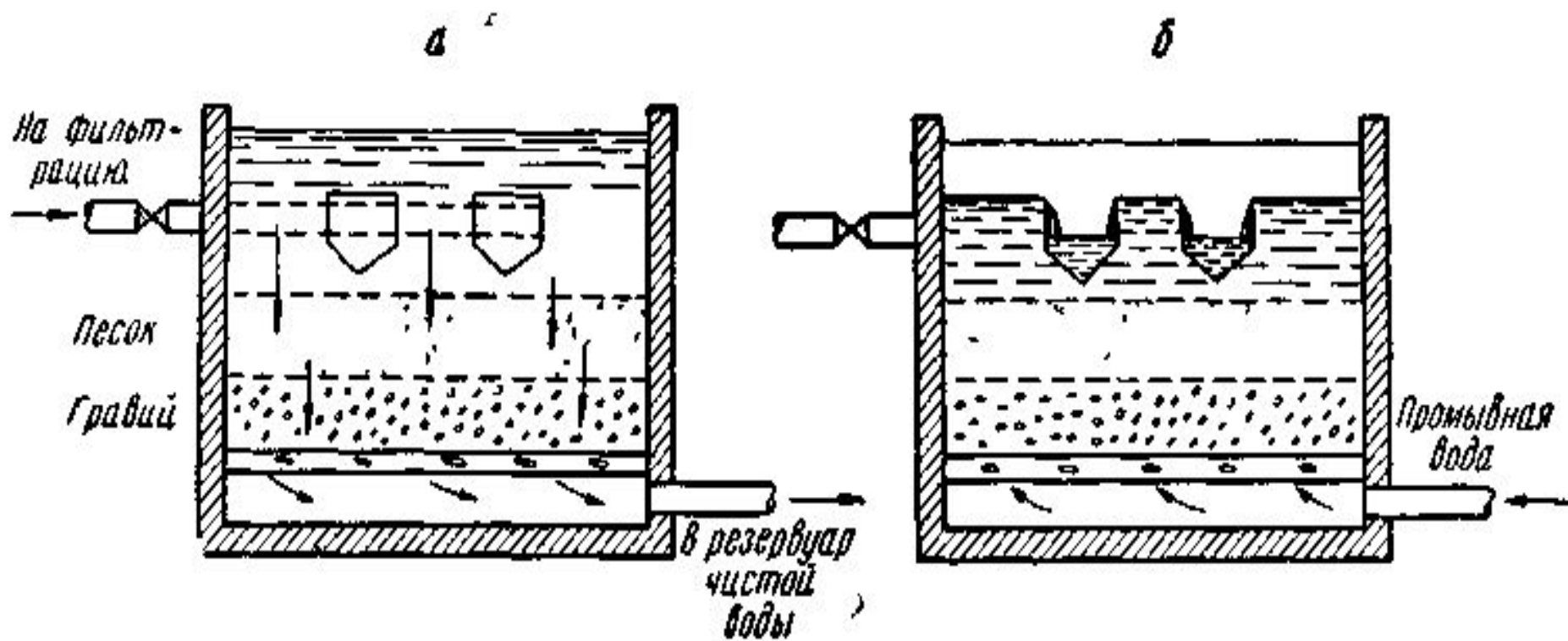


Механические
примеси в
исходной воде

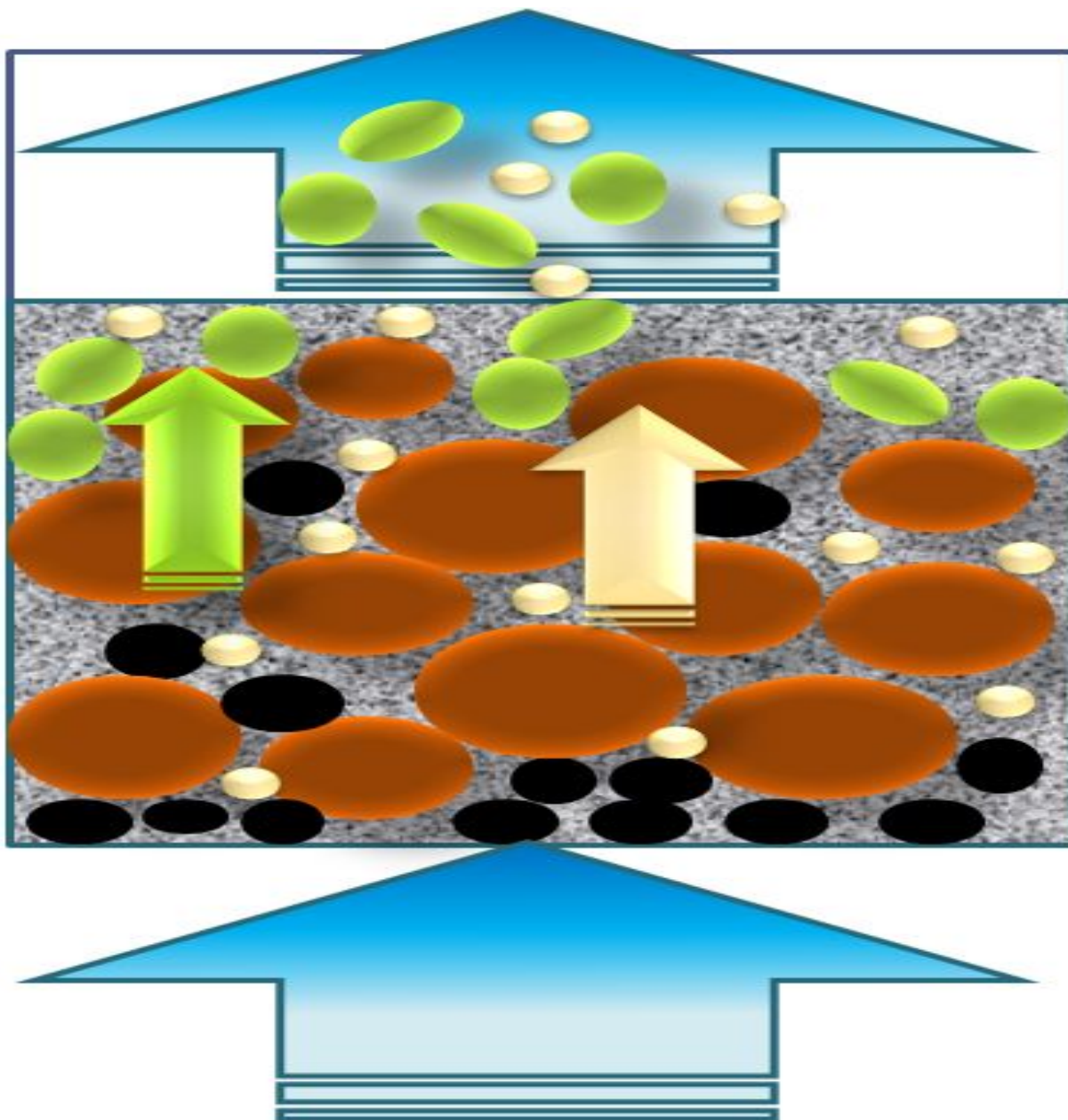
Слой зернистого
фильтрационного
материала

Очищенная вода

Скорые фильтры



Промывка фильтра



Фильтр в работе



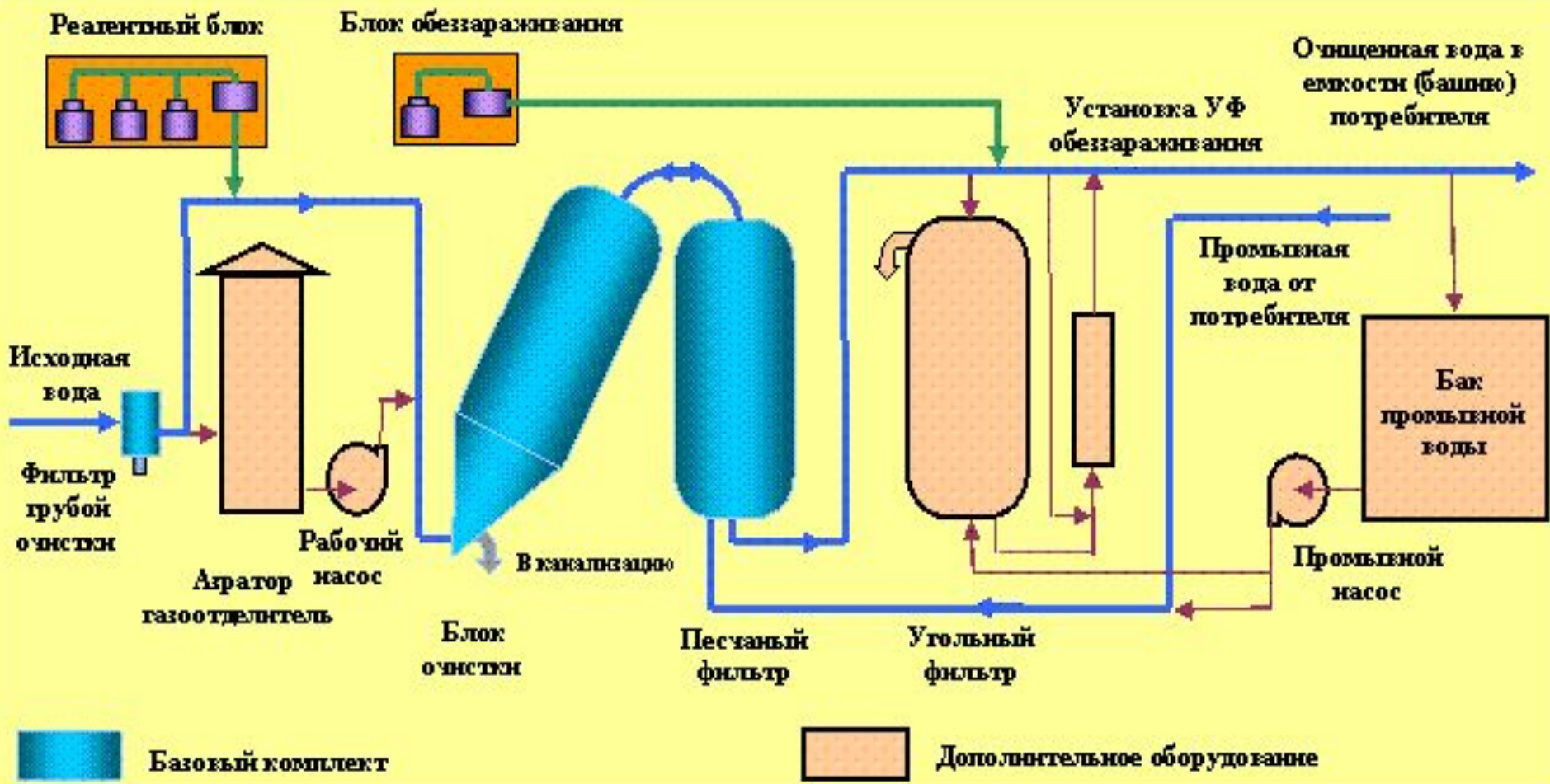
Фильтр перед промывкой



НАЧАЛО ПРОМЫВКИ



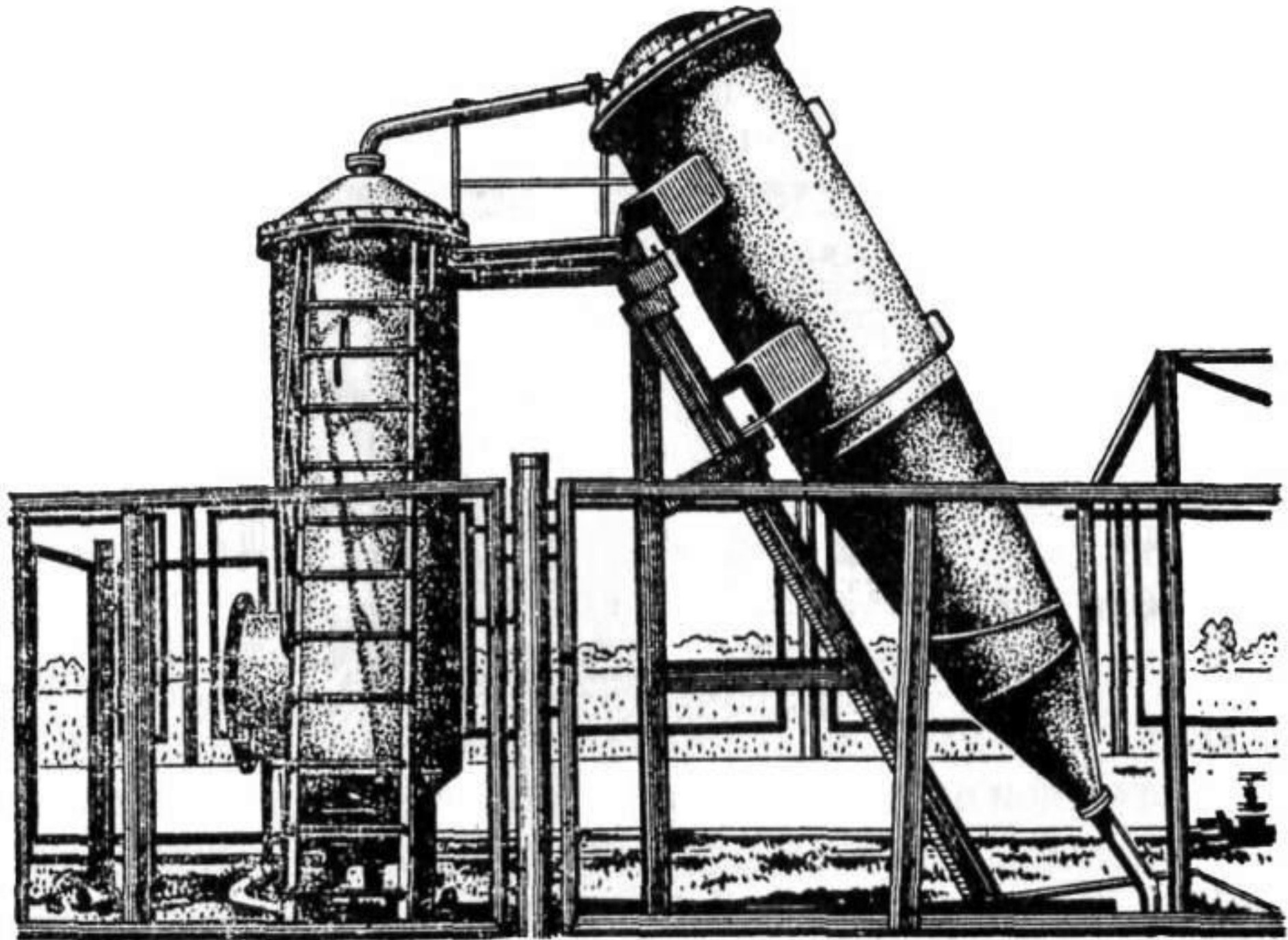




Технологическая схема универсальной водоочистой установки ЭКА-У

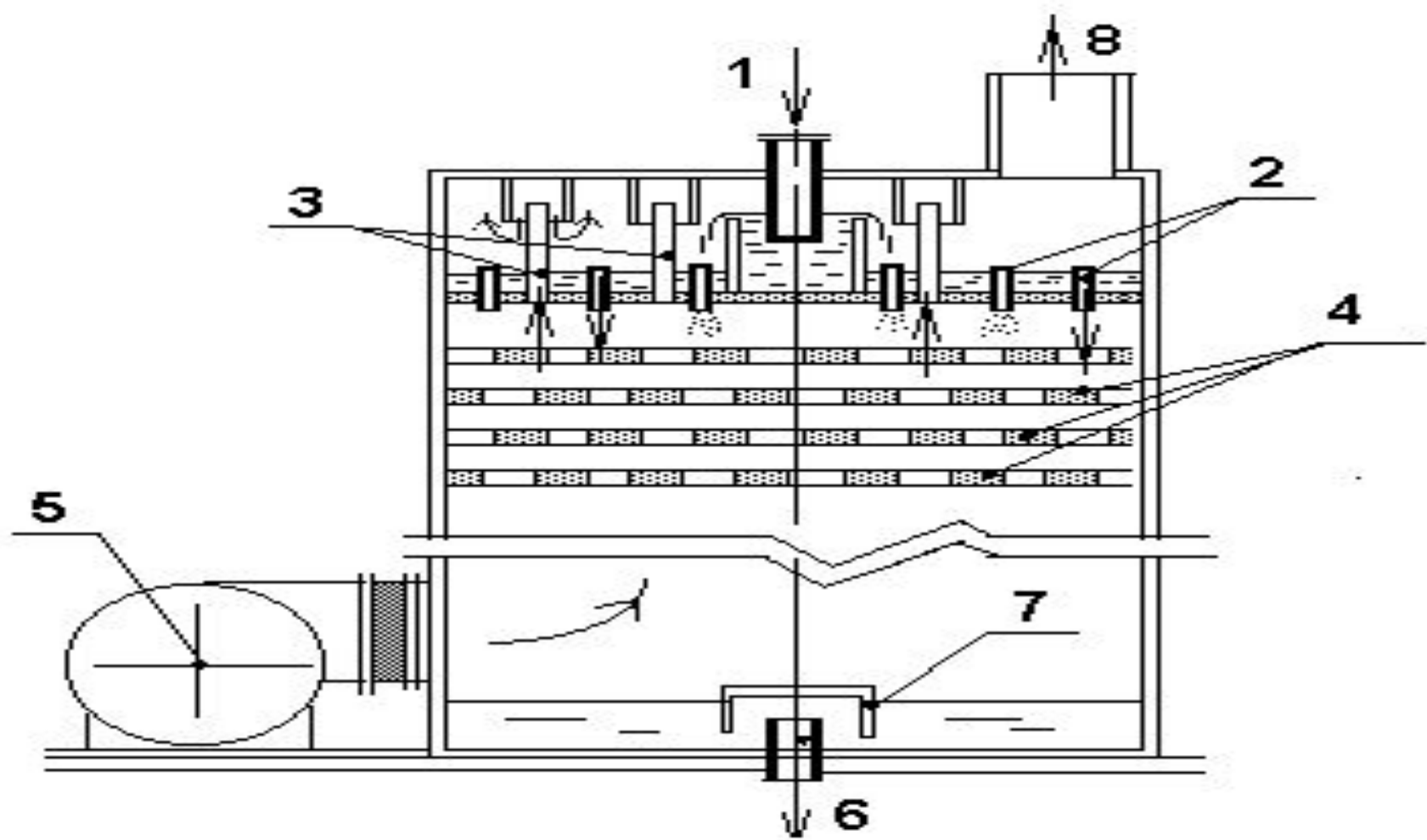
Установка «Струя»





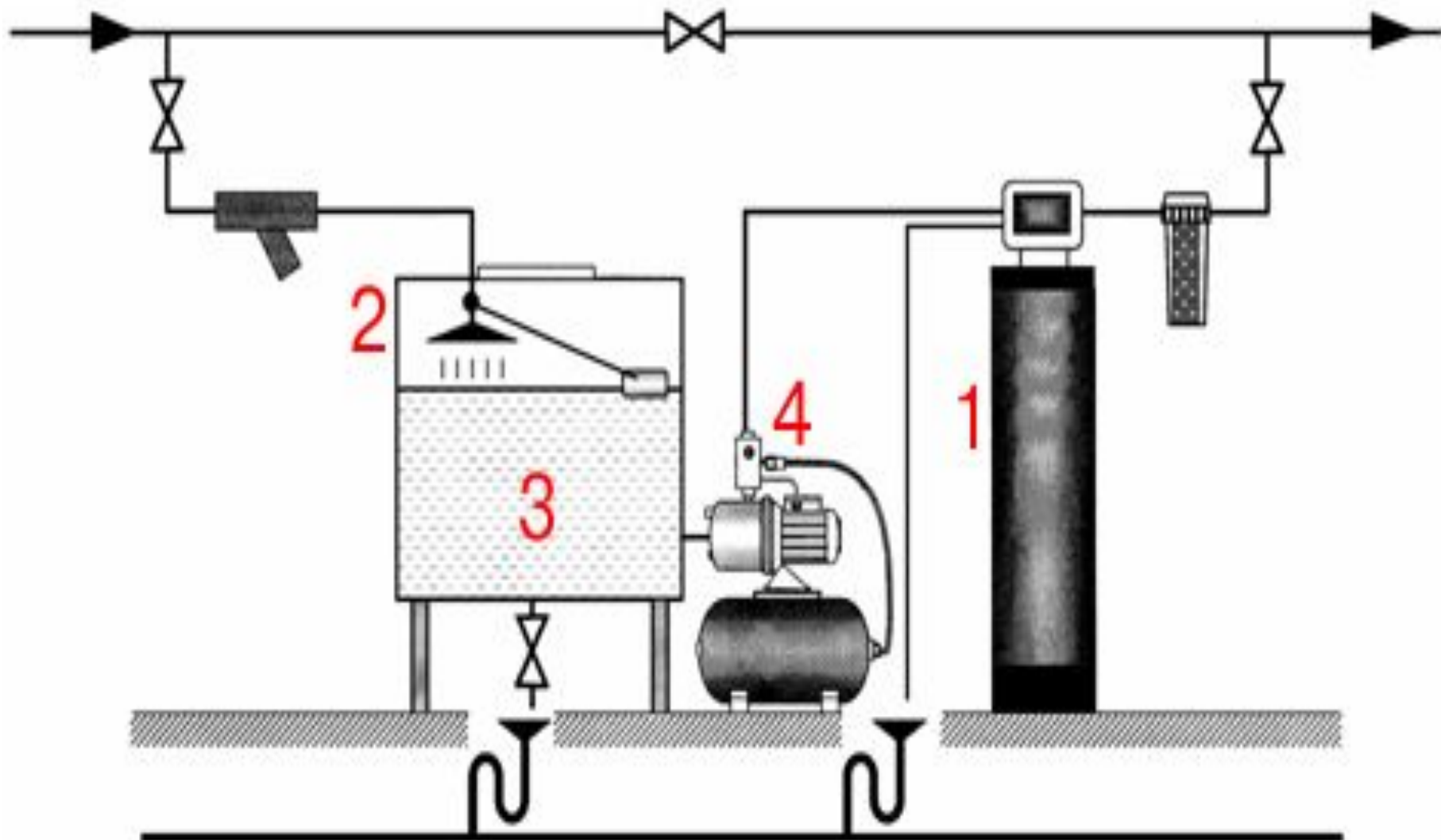
Методы обезжелезивания воды

- **Упрощенная аэрация**
- **Аэрация на специальных устройствах**
- **Коагуляция и осветление**
- **Введение реагентов-окислителей (хлор, гипохлорит натрия или кальция, озон)**



***Схема установки
обезжелезивания воды
аэрацией.***





**Безреагентное
обезжелезивание, аэрация
душированием.**

Фторирование воды

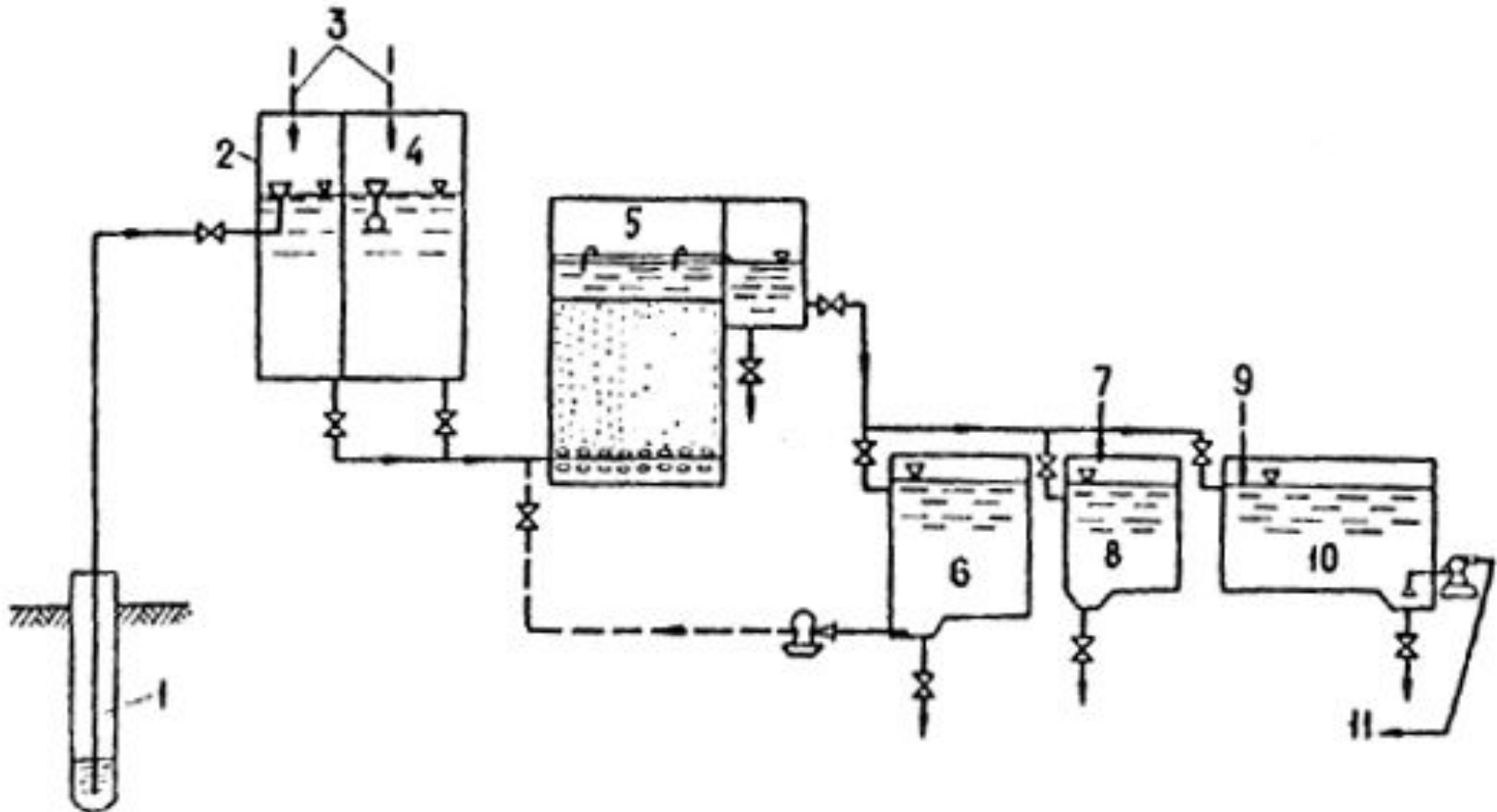
- Фторид натрия (NaF)
- Фторкремниевая кислота
(H₂SiF₆)
- Фторсиликат натрия (Na₂SiF₆)

Контрольно-дозирующее устройство для фторирования



Принципиальная схема работы станции обезфторивания воды

1 - артезианская скважина; 2 - зарядная камера смесителя; 3 - подача коагулянта; 4 - рабочая камера смесителя; 5 - контактный осветлитель; 6 - резервуар сброса первого фильтрата; 7 - подача соды; 8 - резервуар-отстойник промывной воды; 9 - подача хлора; 10 - резервуар чистой воды; 11 - подача воды потребителю



Станция обезфторивания, обезжелезивания и демангации воды



Установка опреснения морской воды



Опреснительная установка

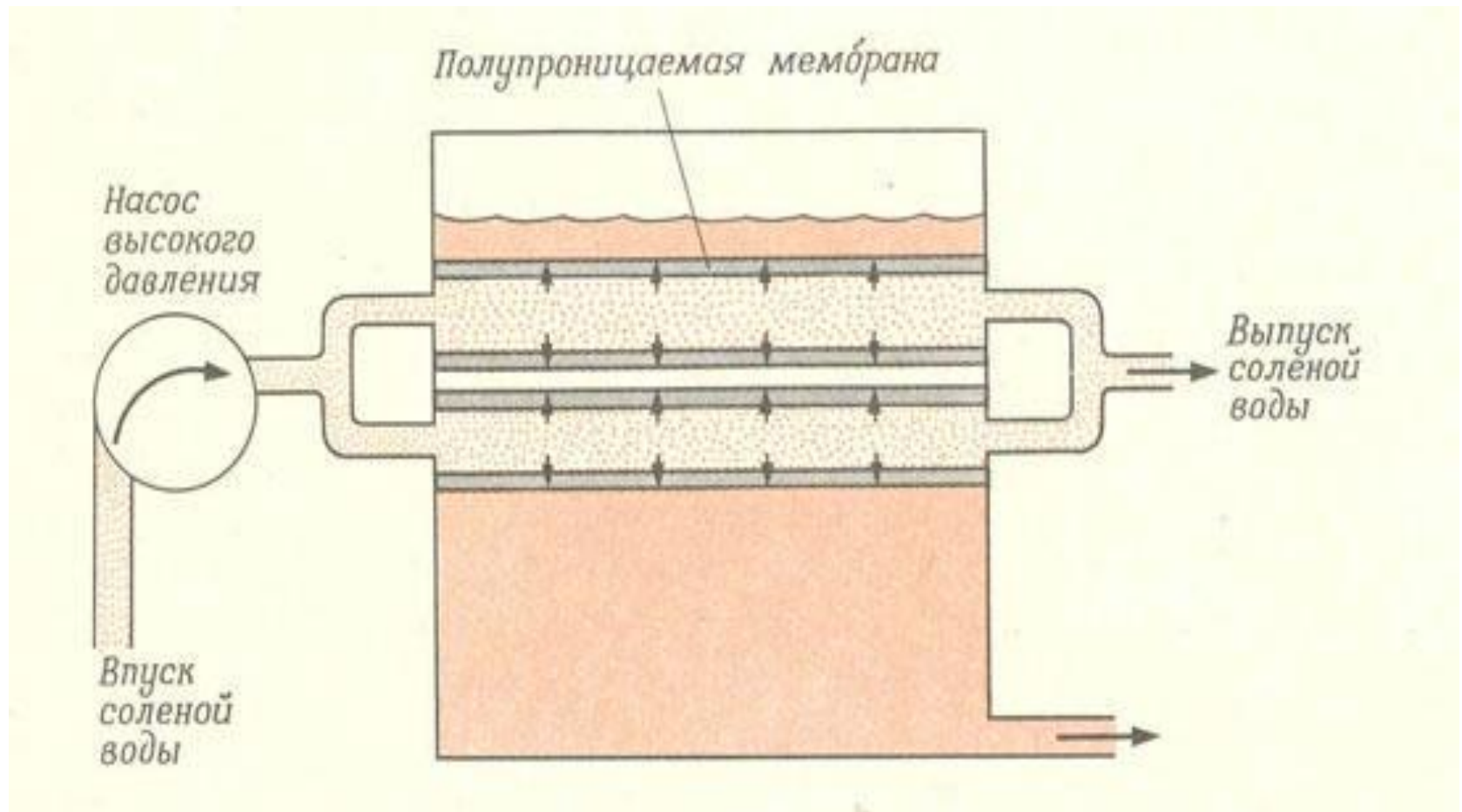


Опреснительная установка для морской воды на о.Русский

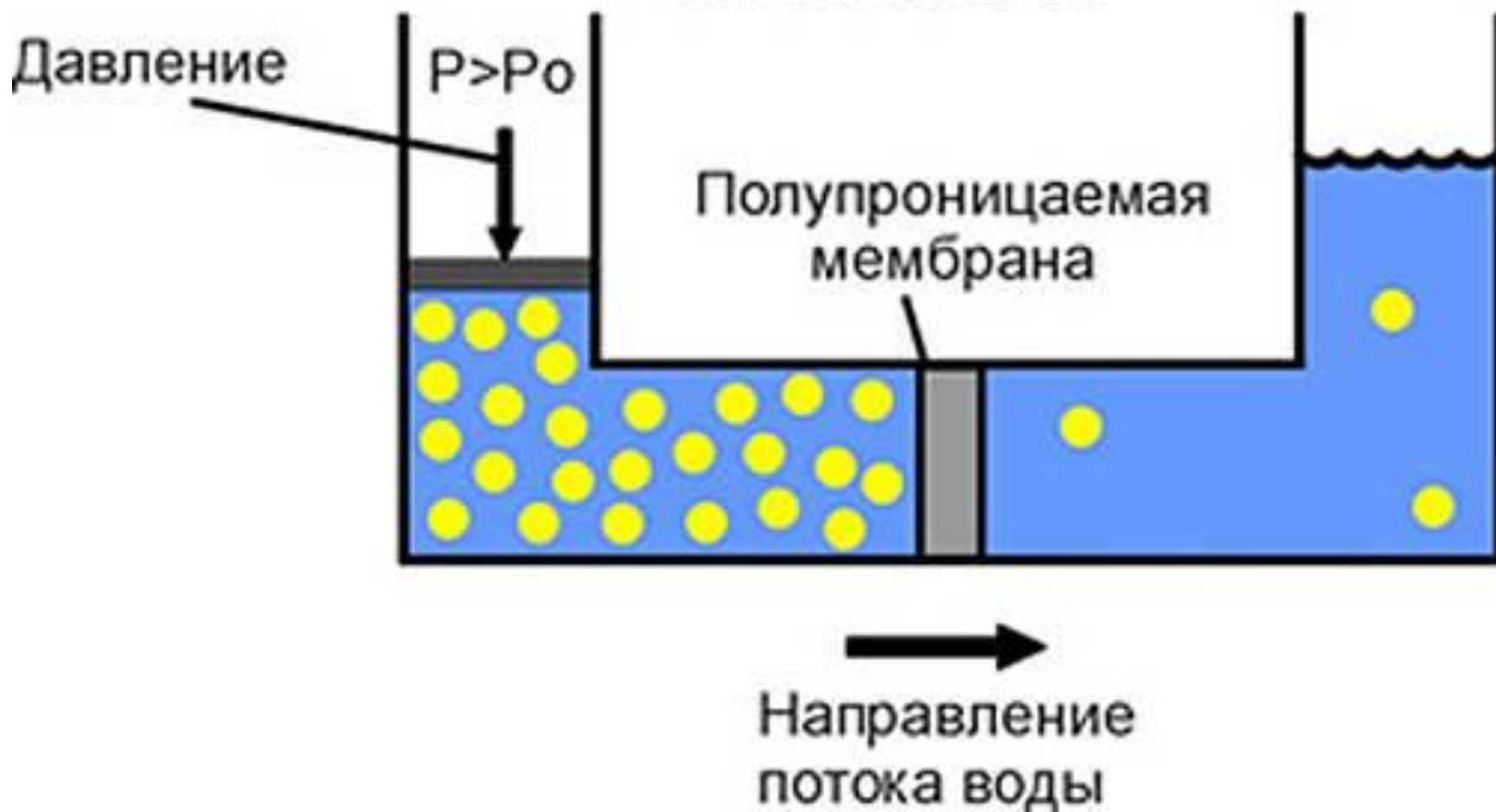




Схема опреснения воды методом обратного осмоса



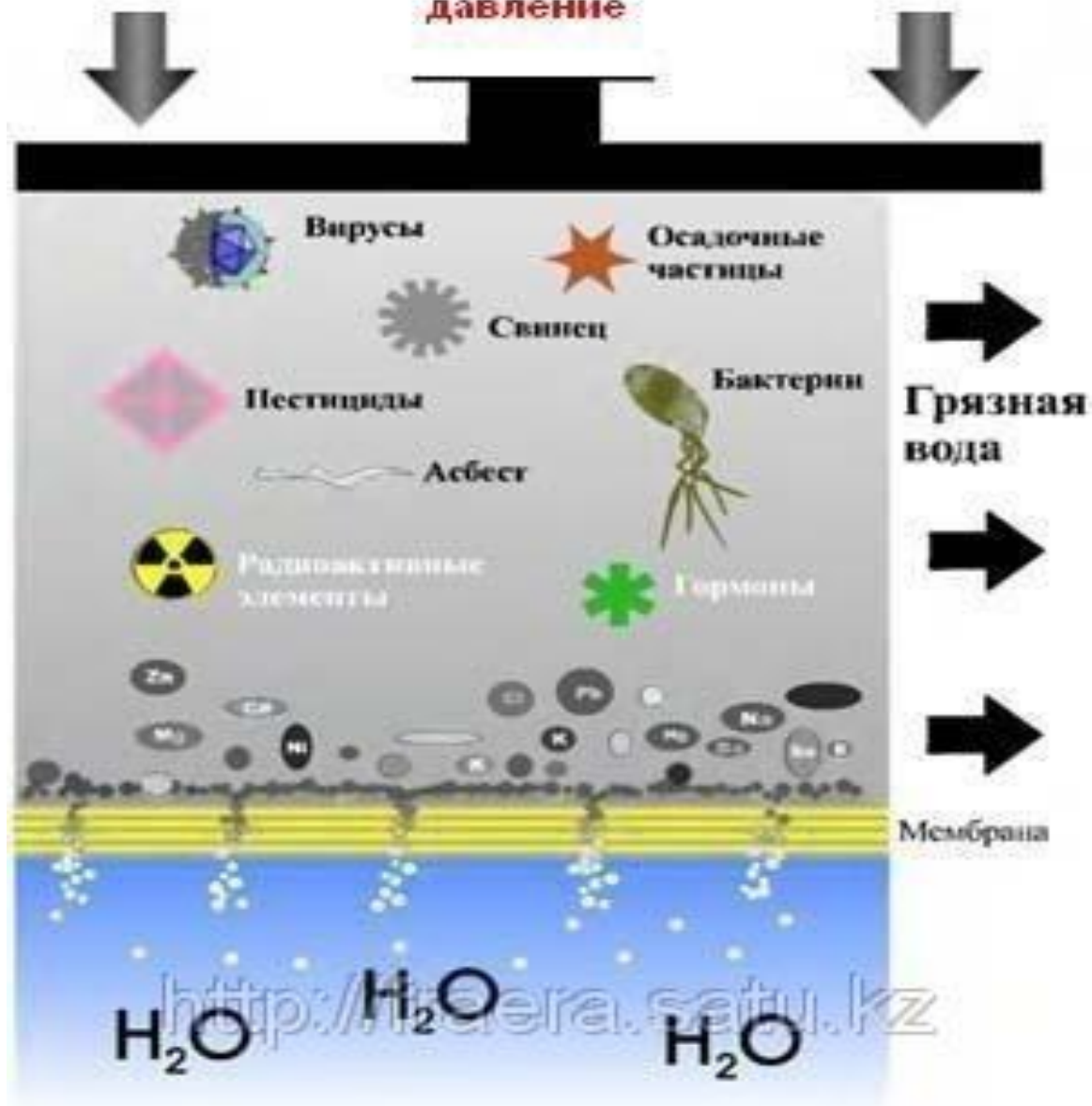
ОБРАТНЫЙ ОСМОС



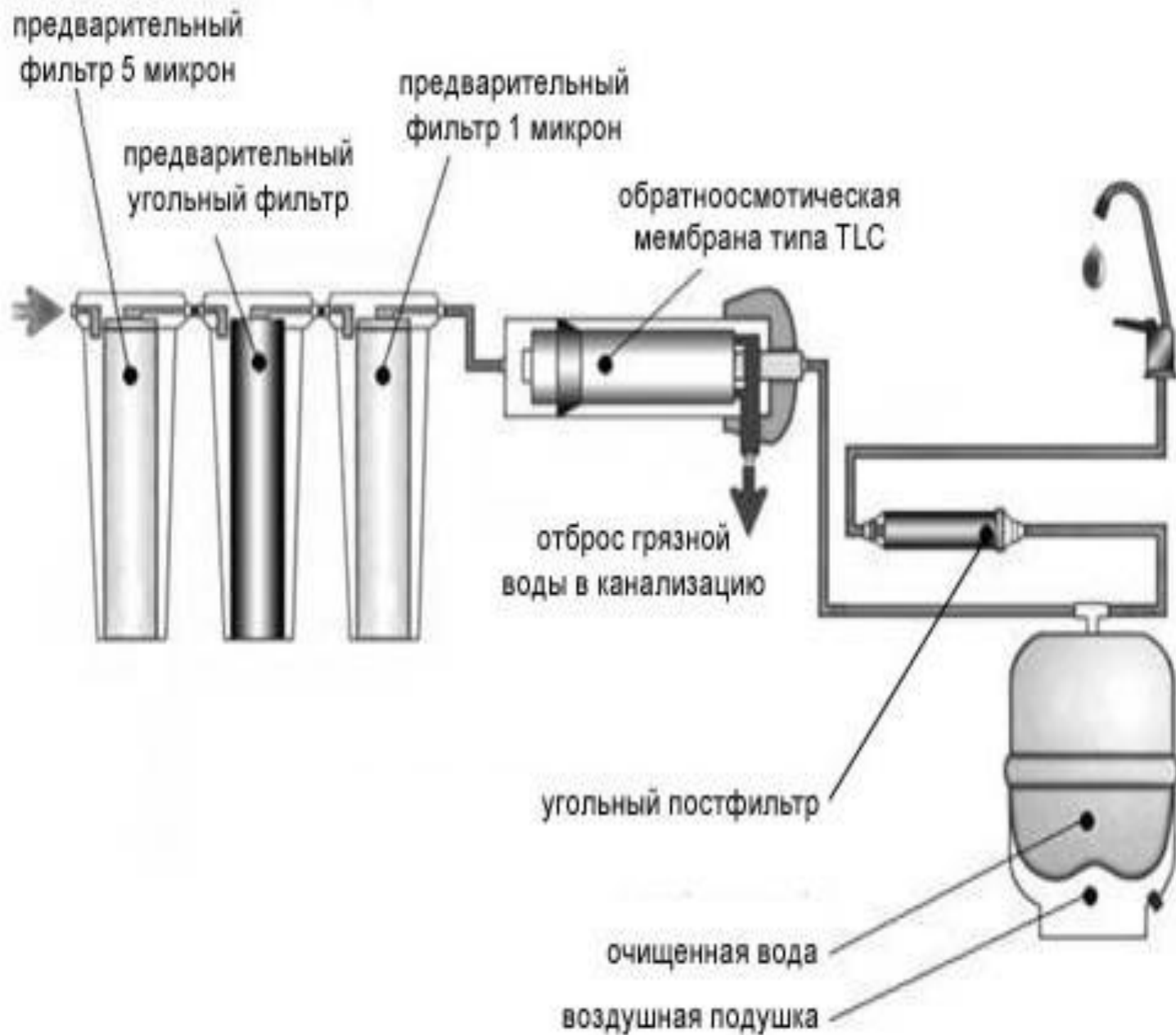


Работа мембраны обратного осмоса

давление



<http://www.era.satu.kz>





Специальный технический регламент "О питьевой воде и питьевом водоснабжении"

Проект N 284071-4

**Вносится членами
Совета Федерации**

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН

**Специальный технический регламент
"О питьевой воде и питьевом водоснабжении"**