

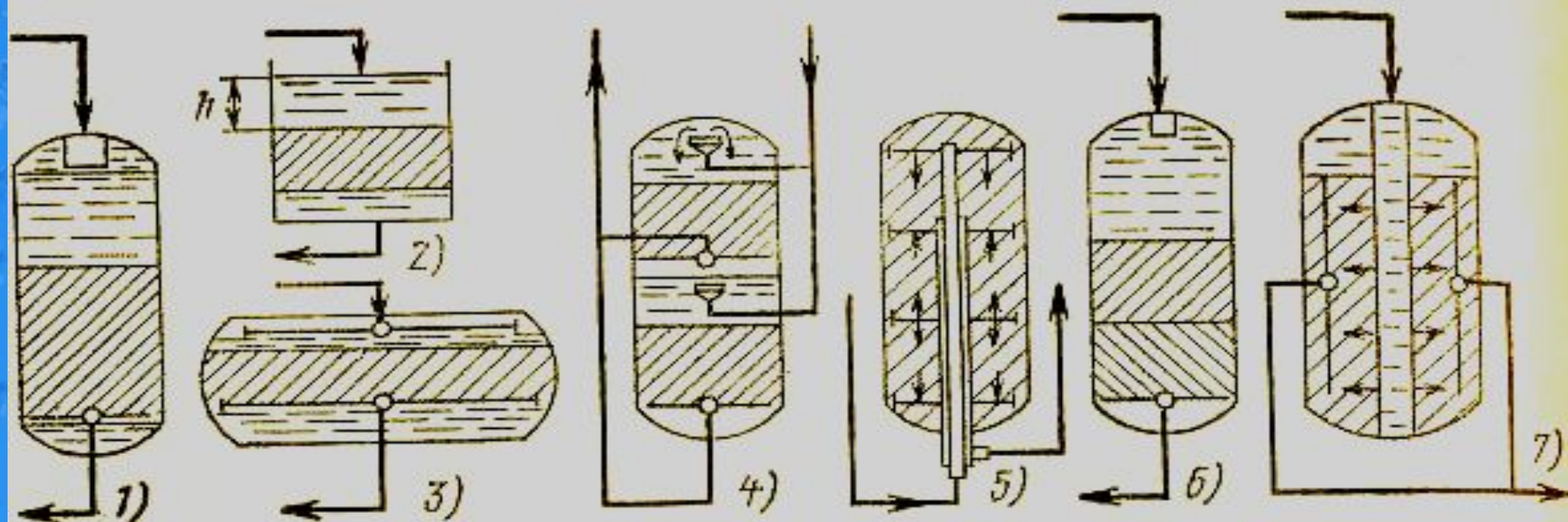
Проверочная работа № 1

Вариант № 1

1. Жесткость
(определение, виды, формулы)
2. Сухой остаток
3. Сульфатный остаток
4. Классификация воды по преобладающему аниону
5. Классификация воды по солесодержанию

Вариант № 2

1. Щелочность
(определение, виды, формулы)
2. Прокаленный остаток
3. Минеральный остаток
4. Классификация воды по преобладающему катиону
5. Классификация примесей по крупности



The background of the slide is a dynamic, high-speed photograph of water splashing, creating numerous white and blue droplets and bubbles against a clear blue sky. The text is overlaid on this image in a bright yellow color.

Основные типы напорных осветительных фильтров

Однопоточный напорный фильтр



Цикл работы фильтра состоит из следующих операций:

1. Осветление воды (фильтрование);
2. Взрыхление (паром или влажным воздухом);
3. Обратная промывка (водная или водо-воздушная);
4. Сброс первого фильтрата в дренаж.



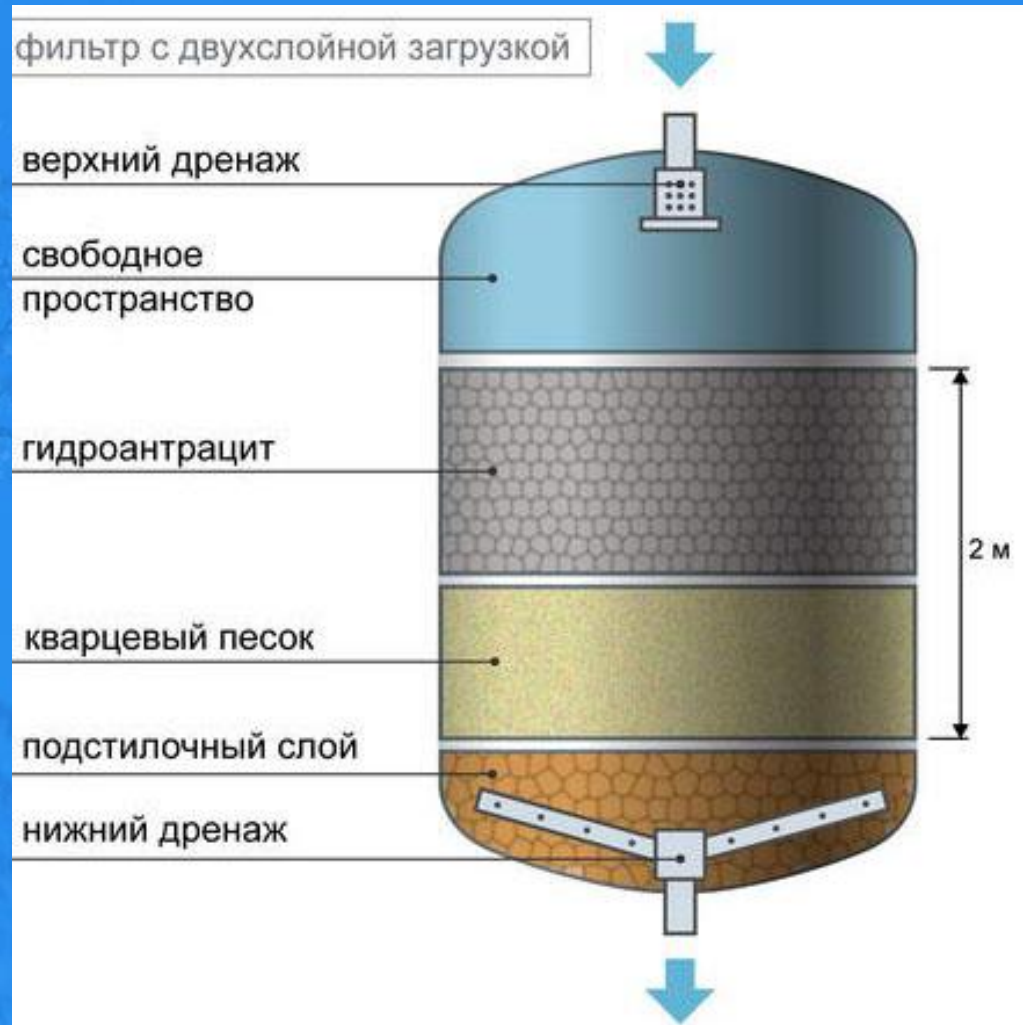
Внутренний объем фильтра на определенную высоту заполнен слоем фильтрующего материала, сверху которого находится водяная подушка из обрабатываемой воды.

Фильтрация происходит за счет давления, создаваемого насосами, установленными под слоем фильтрующего материала.

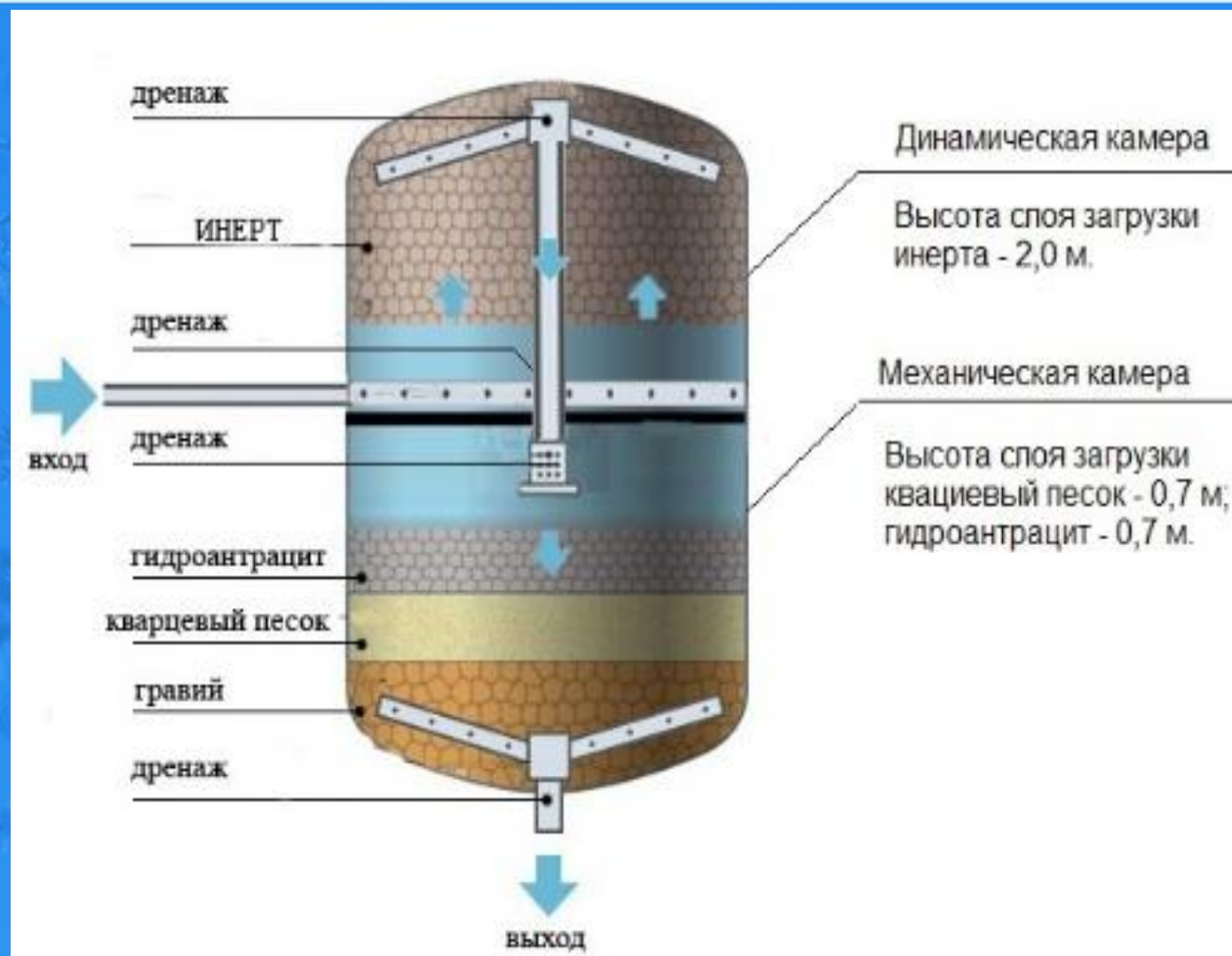
Вода поступает сверху через распределительное устройство, проходит через слой фильтрующего материала и накапливается в нижней части фильтра.

Через нижнее дренажное устройство воды отводится из фильтра и поступает на дальнейшую очистку.

Многослойный напорный фильтр



Многослойный напорный фильтр

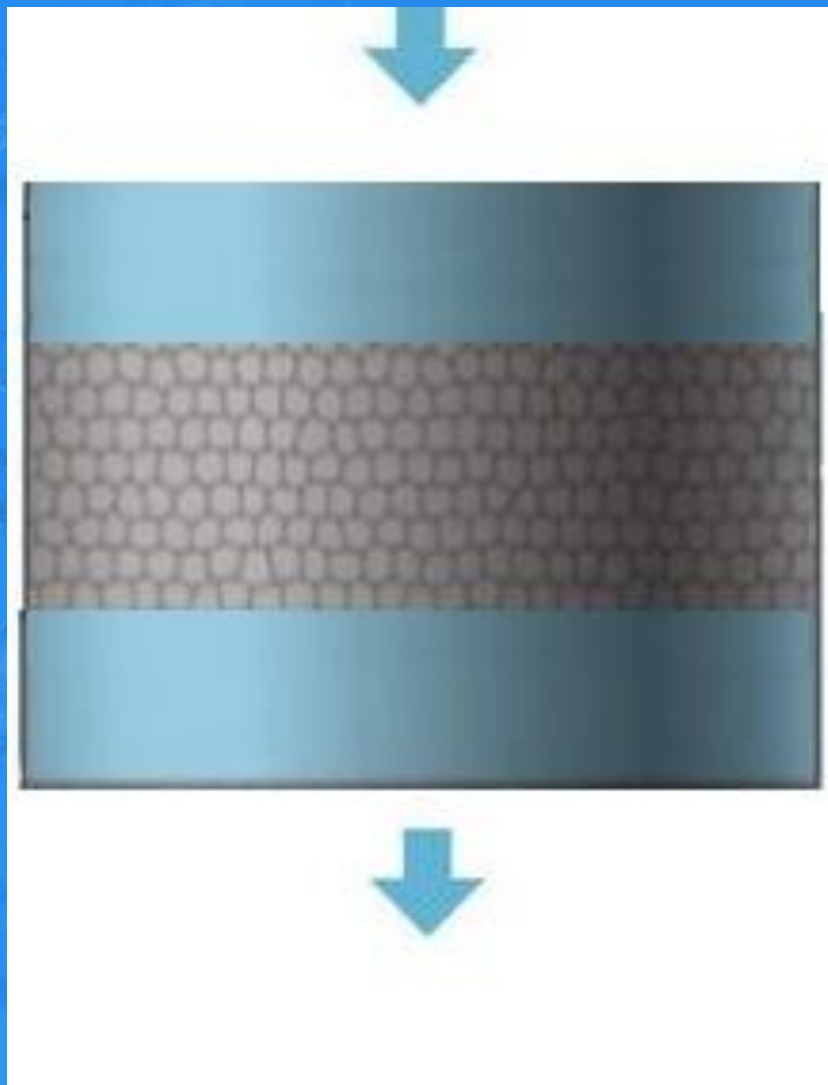
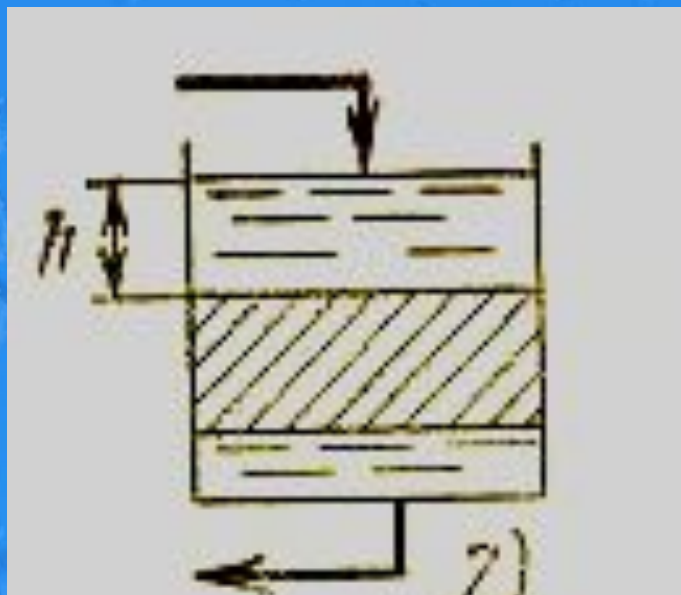


Многослойный фильтры по принципу действия схожий с однопоточными.

Фильтрующая среда набирается слоями из различных материалов.

Материалы, используемые в фильтре могут иметь различные по крупности зерна и разный химический состав.

Открытый осветлительный фильтр



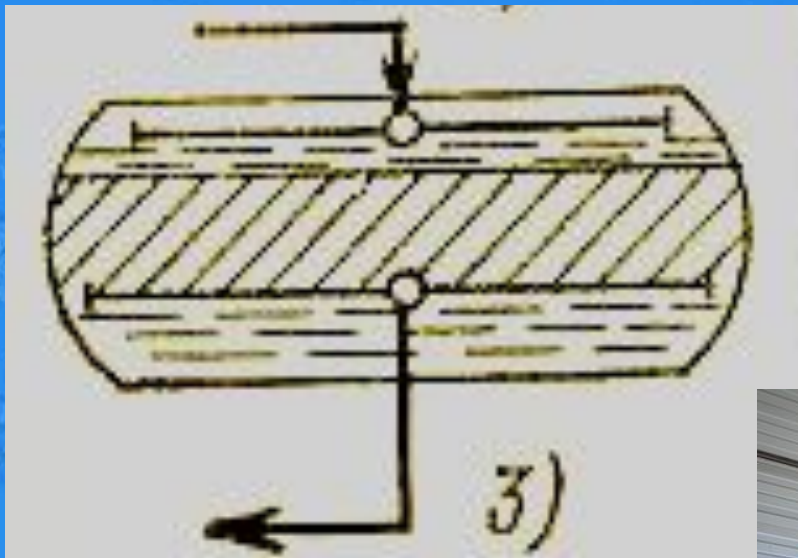
В открытых фильтрах процесс фильтрования происходит под напором столба обрабатываемой воды в самом фильтре.

Фильтры изготавливают из железобетона, имеют прямоугольную форму и большую поверхность фильтрования.

Так как скорость пропуска воды зависит от ее объема, в открытых фильтрах нельзя увеличить скорость фильтрования.

Так же требуется защита от попадания загрязнений в воду через открытый верх.

Горизонтальный напорный пластинчатый фильтр



Фильтр состоит из горизонтального резервуара со съёмной крышкой.

Уплотнение разъёма корпуса и крышки осуществляется прокладкой, сжимаемой при повороте байонетного кольца с помощью двух гидроцилиндров затвора.

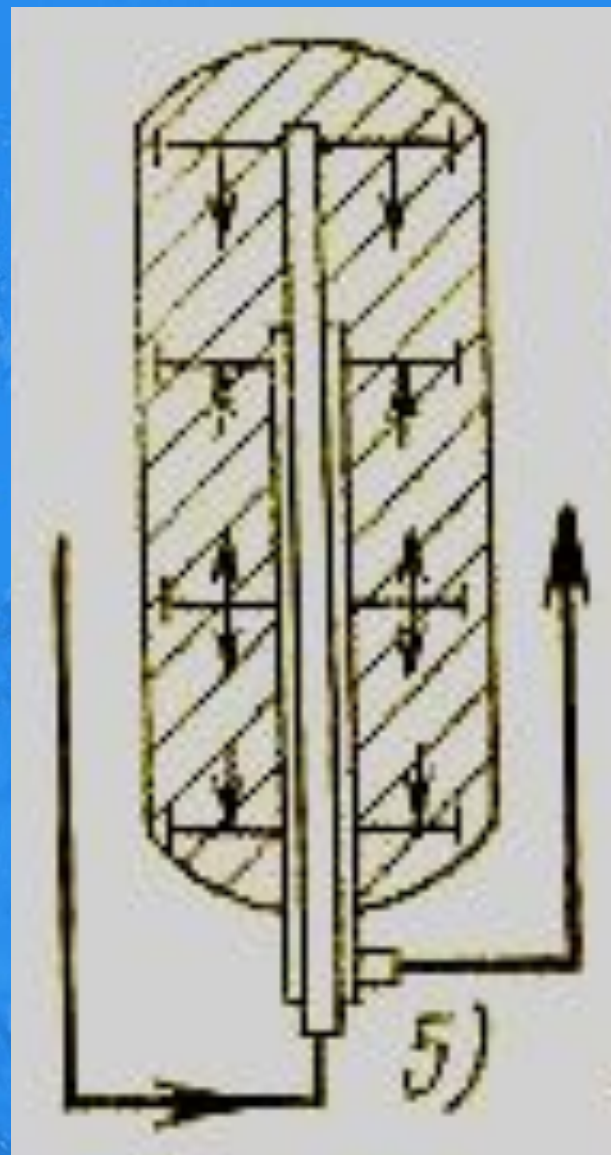
Фильтрующими элементами являются съемные вертикальные фильтровальные плиты, стянутые сверху двумя резьбовыми стяжками в пакет.

Снизу фильтровальные плиты снабжены штуцерами для отвода фильтрата в сборный коллектор и далее в трубопровод.

Горизонтальные фильтры обладают большой поверхностью фильтровальная, но громоздки и занимают большую площадь.

Также эти фильтры достаточно сложны в обслуживании, так как требуется периодическая замена фильтрующих плит.

Многопоточный напорный фильтр



Многопоточные фильтры полностью загружаются фильтрующим материалом, в котором размещаются сборно-распределительные устройства.

Сборно-распределительные устройства позволяют создать несколько потоков обрабатываемой ВОДЫ.

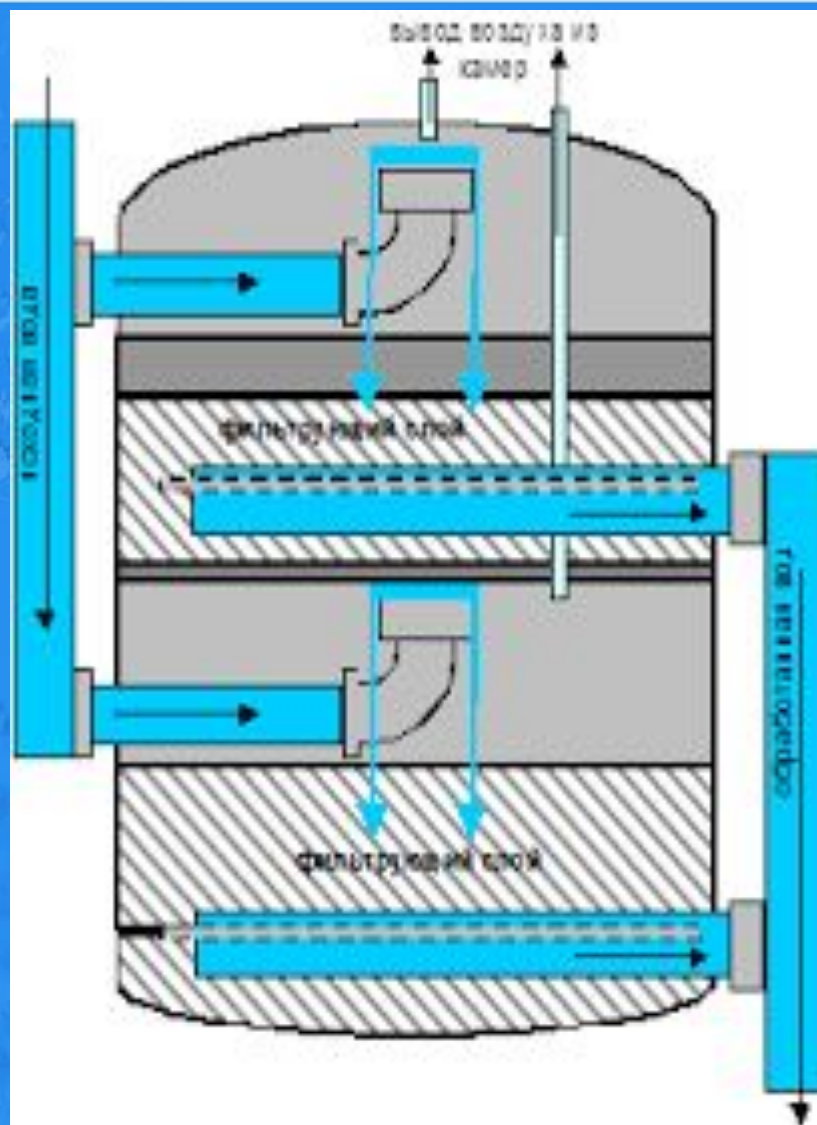
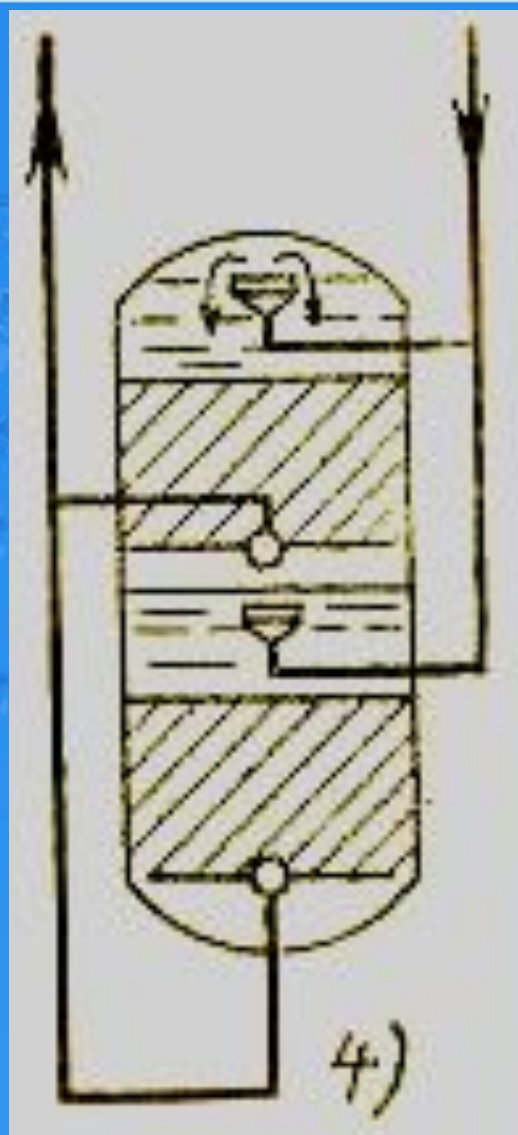
Производительность многопоточных фильтров зависит от количества потоков, создаваемых сборно-распределительными устройствами.

Для подачи обрабатываемой воды и отвода фильтрата используется устройство типа «труба в трубе».

По центральной трубе обрабатываемая вода подается в объем фильтра и распределяется по объему фильтрующего материала.

Обработанная вода собирается сборно-распределительными устройствами и по внешней трубе отводится из фильтра на дальнейшую обработку.

Камерный напорный фильтр



Камерные фильтры разделены сплошными перегородками на камеры, которые соответствуют двум обычным однослойным фильтрам, работающим параллельно.

В камерах располагаются нижние и верхние распределительные устройства с фильтрующими элементами.

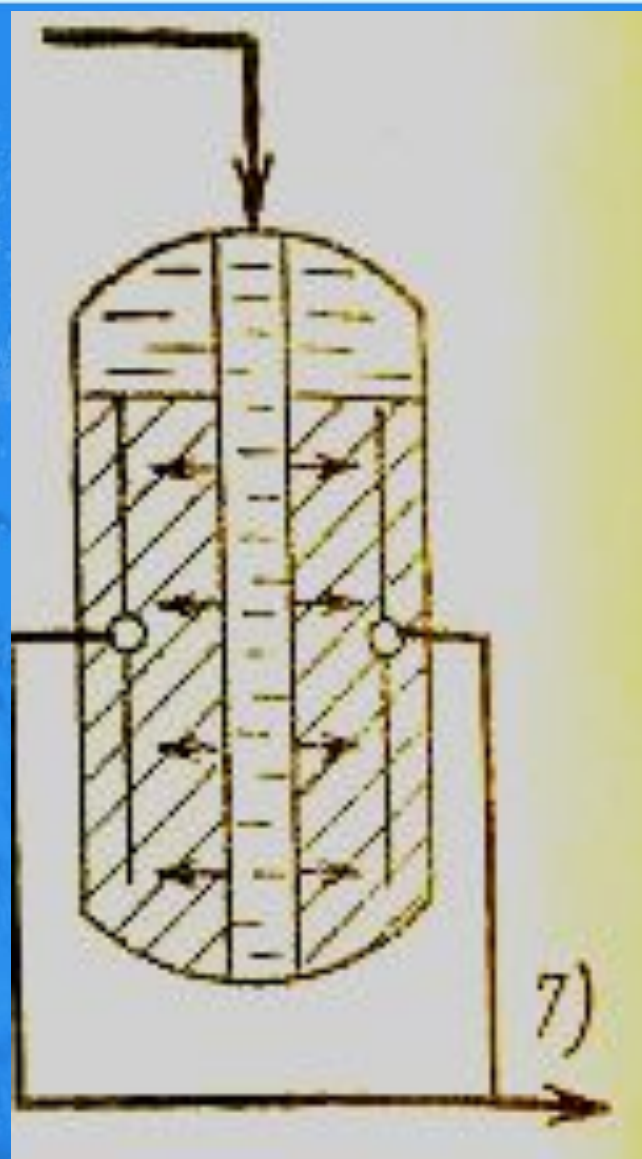
С внешней стороны фильтра размещены трубопроводы с запорной арматурой, пробоотборники, люки для осмотра и обслуживания внутренних узлов аппарата.

Верхние распределительные устройства предназначены для подвода в камеры и равномерного распределения по их сечению исходной воды и удаления промывочной воды.

Нижние распределительные устройства предназначены для обеспечения равномерного сбора обработанной воды и равномерного распределения по сечению камер фильтра промывочной воды.

Двух- и трехкамерные фильтры позволяют получить в одном корпусе несколько параллельно работающих фильтров на одной промышленной площади.

Радиальный напорный фильтр



В радиальном фильтре фильтрующий материал загружается в кольцевой зазор, расположенный между стенкой фильтра и внутренней трубой.

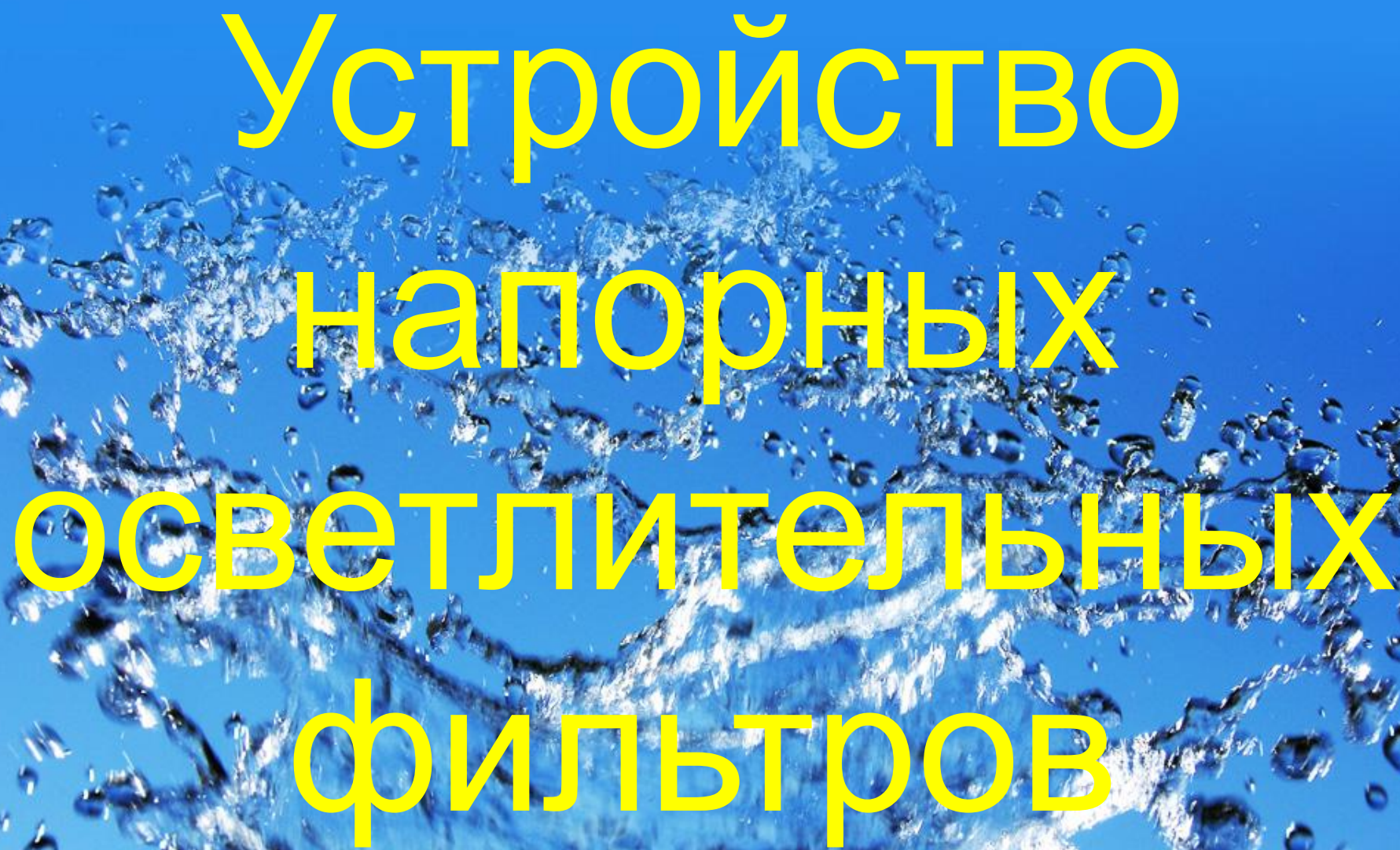
Обработанная вода подается в центральную трубу, которой и распределяется по высоте слоя материала.

Фильтрация идет по радиусам окружности.

В радиальном фильтре фильтрующий материал загружается в кольцевой зазор, расположенный между стенкой фильтра и внутренней трубой.

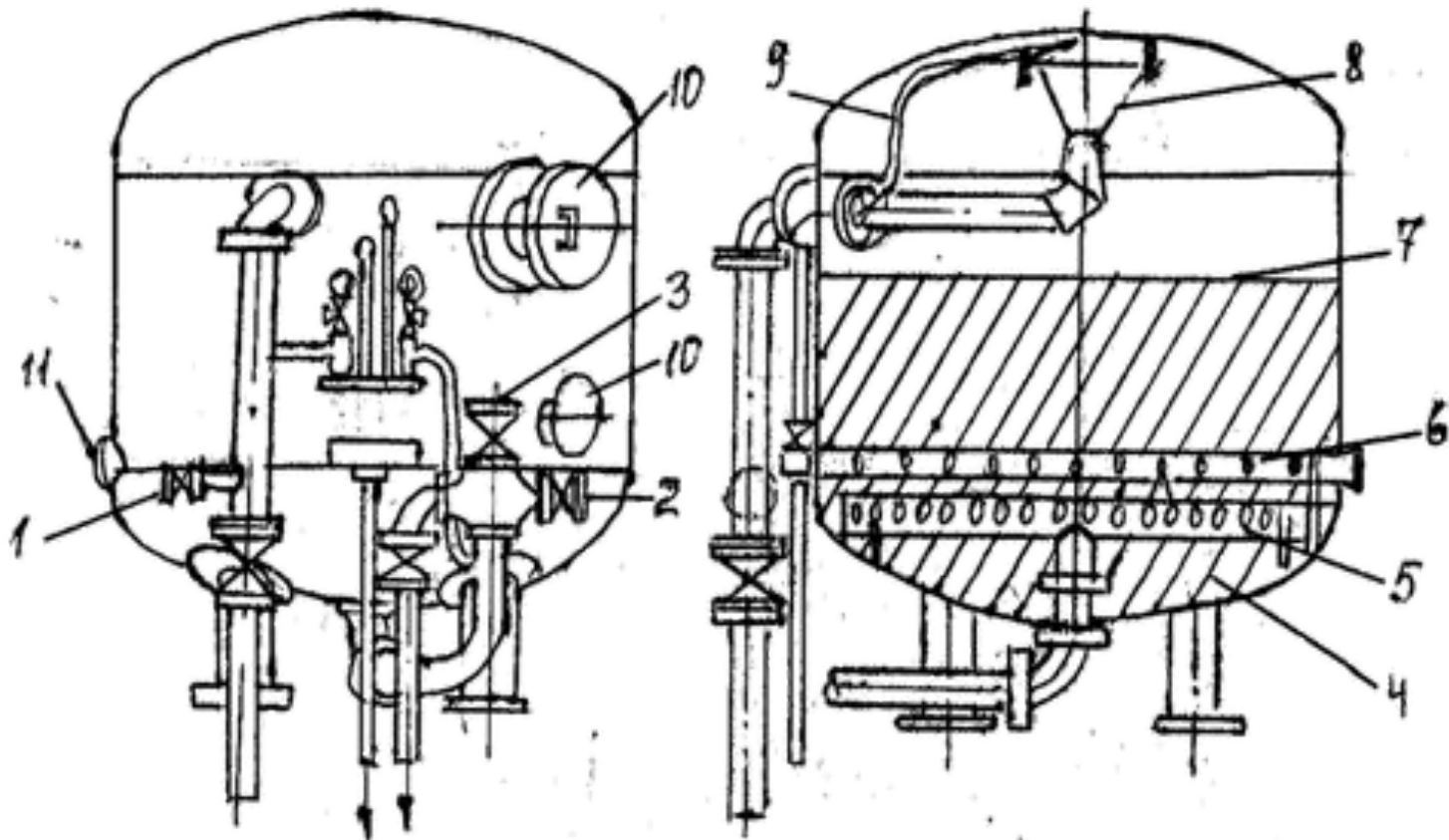
Обработанная вода подается в центральную трубу, которой и распределяется по высоте слоя материала.

Фильтрация идет по радиусам окружности.

The background of the slide is a dynamic, high-speed photograph of water splashing, creating numerous white and blue droplets and bubbles against a clear blue sky. The text is overlaid on this background in a bright yellow color.

Устройство напорных осветительных фильтров

Однопоточный вертикальный осветлительный фильтр



На рисунке показана конструкция
однопоточного вертикального
осветлительного фильтра.

Корпус такого фильтра представляет собой стальной цилиндр со штампованными сферическими днищами, рассчитанный на давление 0,6МПа. В верхнюю часть фильтра введены труба с воронкой 8 для подвода и распределения по площади фильтра фильтруемой воды и труба 9 для отвода воздуха.

В цилиндрической части корпуса имеются люки 10 и 11 для осмотра и ремонта фильтра и для выгрузки фильтрующего материала.

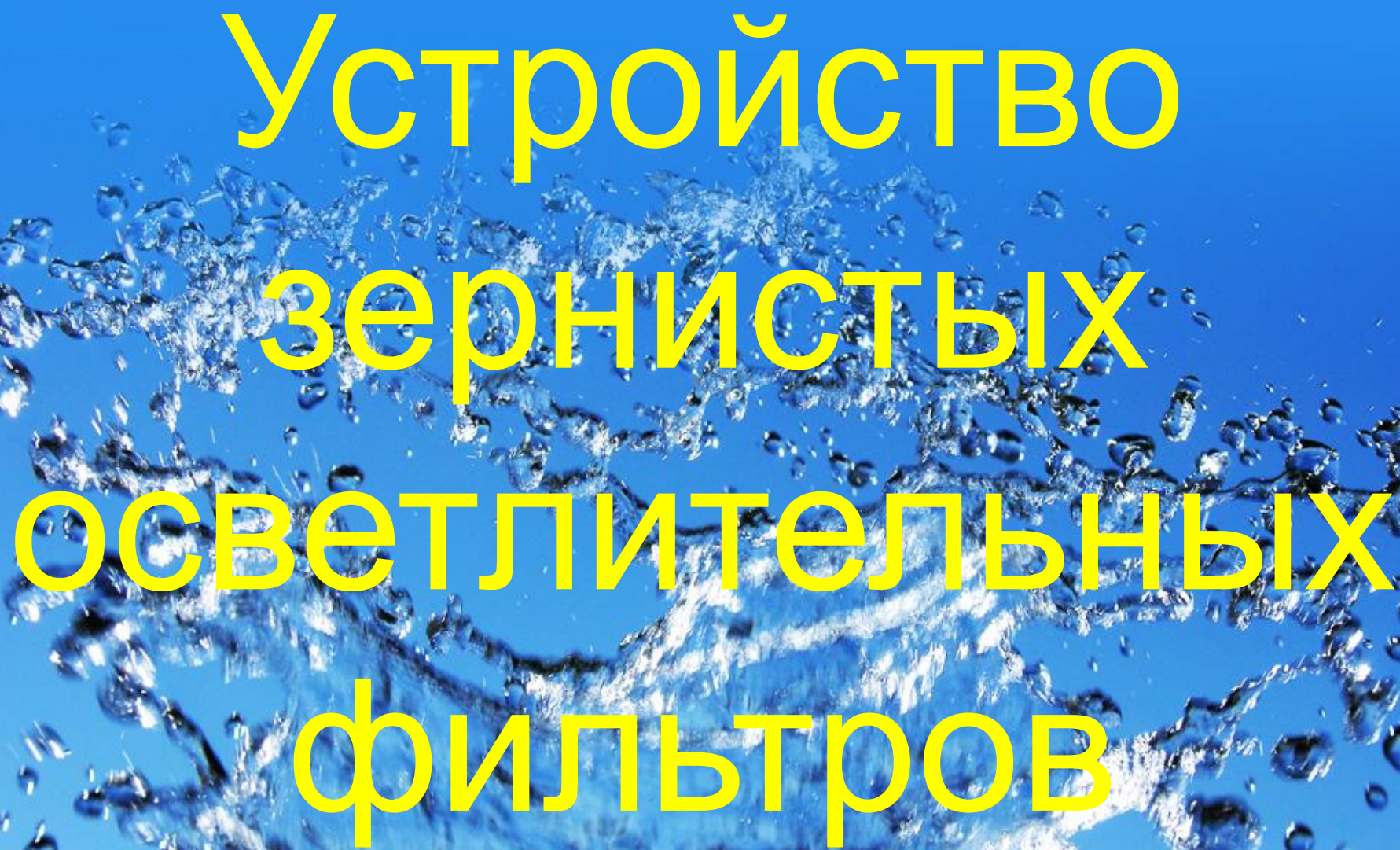
Нижнее днище заполнено бетоном 4 для создания горизонтальной плоскости, на которой располагается дренажное устройство 5, предназначенное для равномерного распределения воды по площади фильтра, отвода 2 осветленной воды из под фильтрующего слоя и предотвращения выноса из фильтра вместе с осветленной водой зерен фильтрующего материала 7.

Над дренажным устройством
установлено аналогичное
распределительное устройство 6 для
сжатого воздуха.

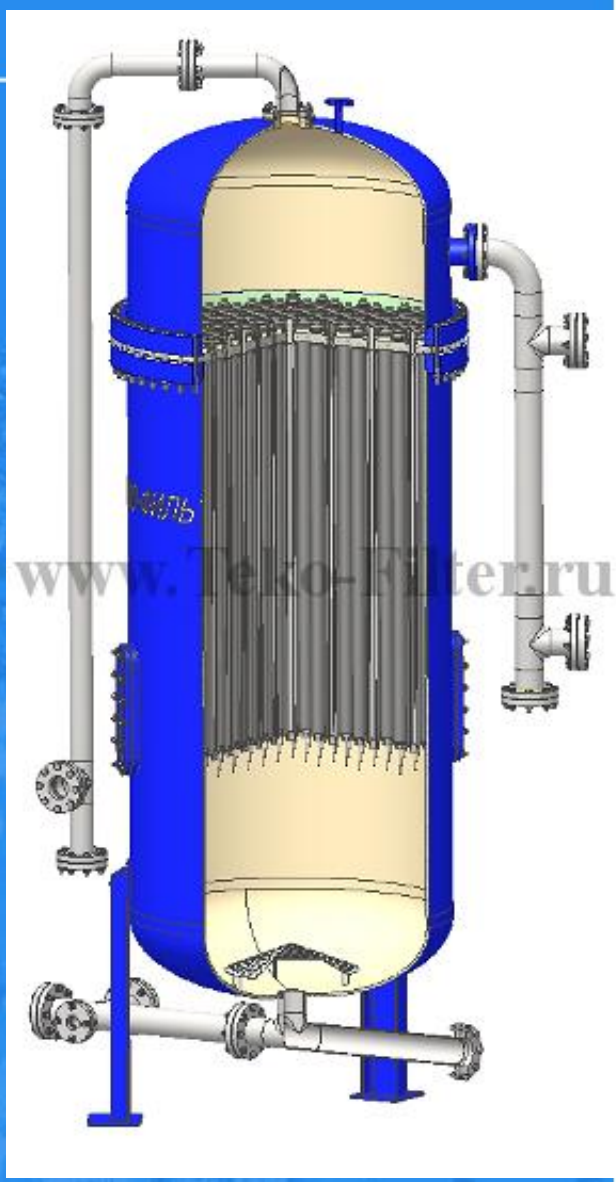
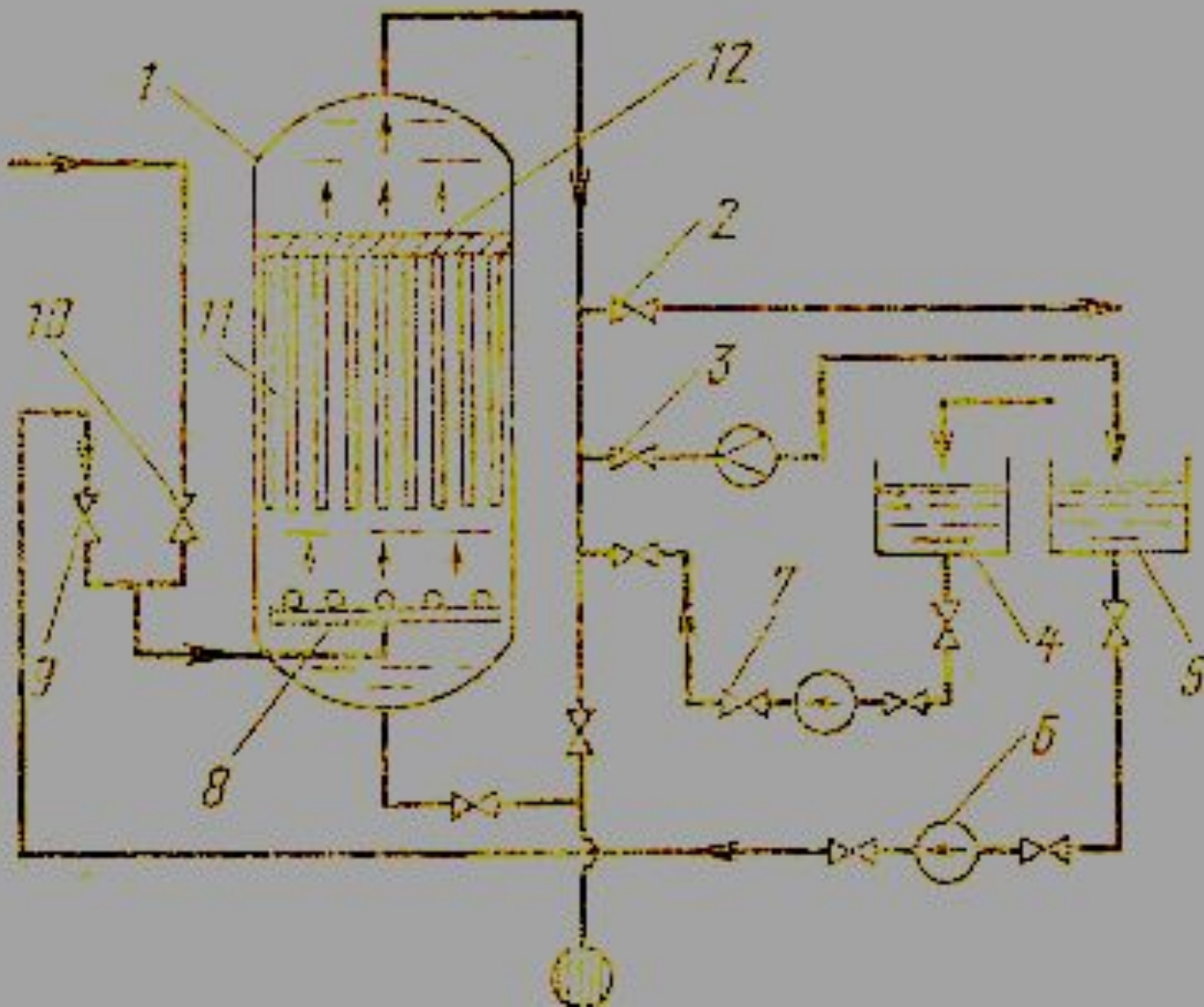
Через задвижку 3 подается вода для
взрыхляющей промывки фильтрующего
слоя.

Зернистые осветлительные фильтры отличаются высоким слоем фильтрующего материала, его крупнозернистым составом и малой поверхностью фильтрования.

Намывные фильтры, характеризуются большой поверхностью фильтрования, тонким фильтрующим слоем (5-10 мм) и использованием преимущественно порошков.

The background of the slide is a dynamic, high-speed photograph of water splashing, creating numerous white and blue droplets and bubbles against a clear blue sky. The text is overlaid on this background in a bright yellow color.

Устройство зернистых осветительных фильтров



На рисунке приведена схема намывного фильтра и коммуникаций трубопроводов.

В цилиндрическом корпусе 1 с эллиптическими днищами закреплена трубная доска 12.

К ней крепятся фильтрующие элементы (ФЭЛ) 11.

Конструкции ФЭЛ представляет собой трубу диаметром 30-50 мм с отверстиями, закрытыми чехлами из полимерной или металлической сетки с отверстиями, имеющими диаметр примерно 100 мкм.

Фильтрующий материал (порошкообразная или волокнистая целлюлоза, порошки ионитов, перлита и другие) в необходимом количестве, примерно 1 кг на 1 м² поверхности ФЭЛ, загружается в бак 5, заливается водой и размешивается до получения однородной суспензий.

Затем насосом 6 вода подается через задвижку 9 в распределительное устройство фильтра 8.

Заполнив фильтр, суспензия фильтруется через сетки ФЭЛ.

Вода уходит из фильтра через задвижку 3 в бак 5, а материал остается на поверхности ФЭЛ, образуя фильтрующий слой.

Циркуляция суспензии по замкнутому кругу продолжается до тех пор, пока весь материал не будет нанесен на ФЭЛ.

Затем насос 6 останавливается, задвижка 9 закрывается и в фильтр через задвижку 10 подается обрабатываемый конденсат или вода.

Обрабатываемая вода проходит через слой фильтрующего материала, далее по ФЭЛ в пространство над трубной доской и через задвижку 2 уходит в сеть.

После истощения грязеемкости фильтрующего слоя его смывают и удаляют из фильтра. Для этого насосом 7 из бака 4 подается промывочная вода внутрь ФЭЛ (сверху фильтра). Выходя из них в объем фильтра, вода смывает слой материала и уносит его в дренаж. Вслед за этим наступает второй фильтроцикл и описанные операции повторяются.

Домашнее задание

- [3], § 3.1-3.4

