

ЛЕКЦИЯ

**УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И
САНИТАРНАЯ
ХАРАКТЕРИСТИКА
ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ
ВОД, МЕТОДЫ ИХ ОЧИСТКИ.
СООРУЖЕНИЯ МАЛОЙ
КАНАЛИЗАЦИИ**

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

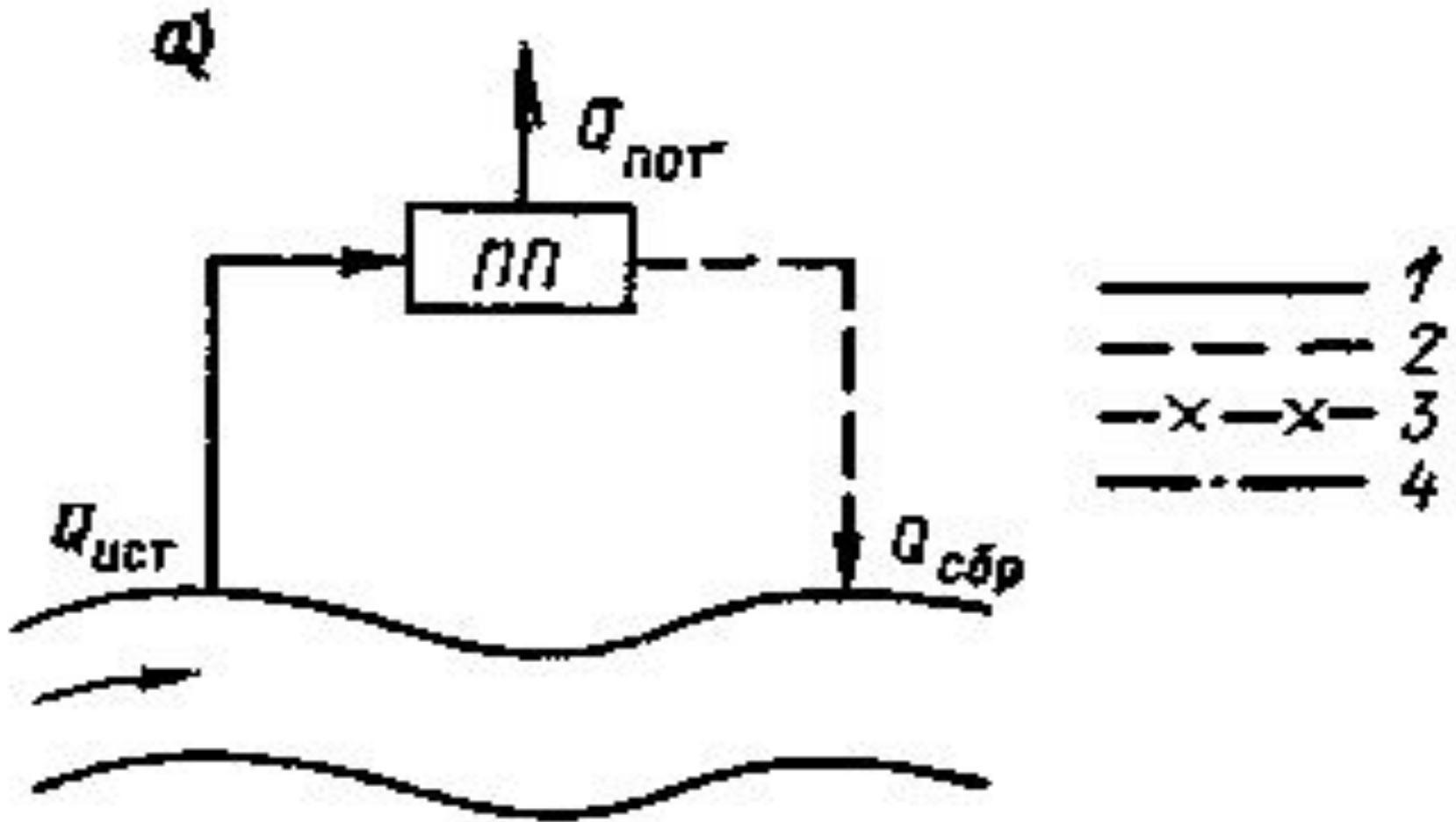
Ознакомить обучающихся с характеристикой промышленных сточных вод. Этапами и методами очистки промышленных сточных вод. Типы сооружений для механической, биологической очистки и обеззараживанием сточных вод, условиями применения, оценкой эффективности.

В соответствии с современными требованиями производственный сток перед сбросом в городскую канализацию должен подвергаться предварительной очистке на локальных очистных сооружениях.

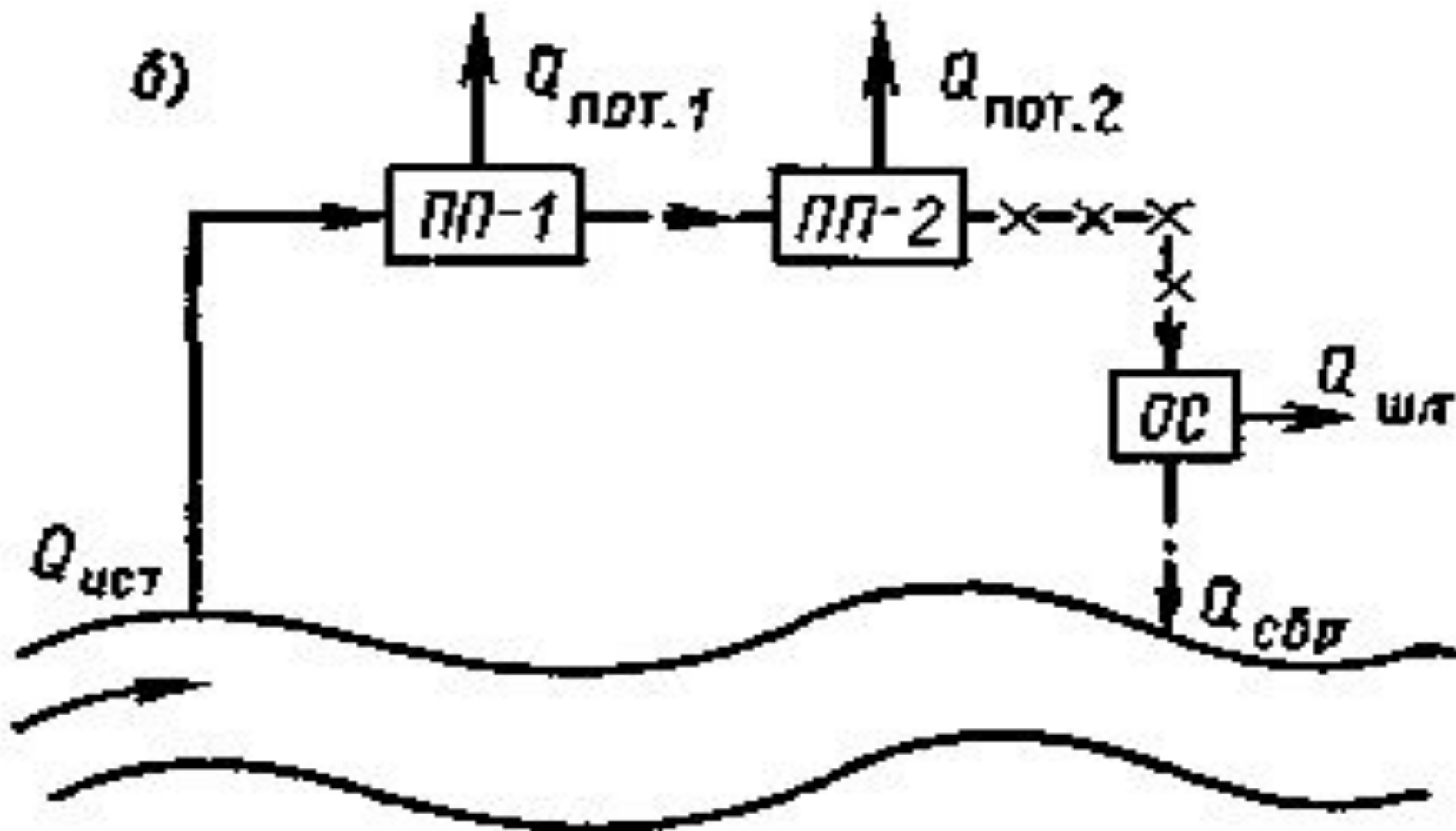
Одни предприятия имеют в своих промышленных стоках повышенное содержание жиров, ХПК, БПК; другие – нефтепродукты, масла и т.д.

**Локальные Очистные
Сооружения обрабатывают и
перерабатывают сточные
воды, отходящие от
различного вида производств,
заводов, фабрик или каких-
либо цехов..**

ВОДОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ



ВОДОБЕСПЕЧЕНИЕ ГРУППЫ ПРЕДПРИЯТИЙ



***На Промпредприятиях
образуются***

- 1. Промышленные сточные воды.**
- 2. Хозяйственно-бытовые
сточные воды.**
- 3. Поверхностный сток с
промплощадок.**
- 4. Подземные хранилища и
резервуары.**

НЕФТЕПЕРЕРАБОТКА

- Фенолы;
- Нефтепродукты;
- Минеральные соли от установок ЭЛОУ;
- Синтетические поверхностно-активные вещества –СПАВ;
- Парафины;
- Сероводород.
- БПК-до 850 г₂ /л., ХПК-до 1500 г О/л

УГОЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

- **Фенолы;**
- **Нафтол;**
- **Ацетон;**
- **Взвешенные вещества**

МЕТАЛЛУРГИЯ

- Взвешенные вещества;
- Фтор;
- Мышьяк
- Азотистые соединения;
- Роданиды;
- Цианиды;
- Тяжелые металлы;
- Сульфаты;
- Хлориды;
- Цветные металлы

ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНАЯ

- Фенолы;
- Формальдегид
- Метанол;
- Скипидар;
- Ртуть;
- Фурфурол;
- Хлороформ;
- Целлюлоза;

Методы обработки сточных вод

Механические

Отстаивание
Очистка в гидроциклонах
Центрифугование
Фильтрация
Микрофильтрация

Химические

Окисление
Восстановление
Нейтрализация
Осаждение
Комплексообразование

Физико-химические

Флокуляция, коагуляция
Флотация, электрофлотация
Ионообмен, сорбция
Экстракция
Дистилляция, вымораживание
Электо-, гальванокоагуляция
Мембранный электролиз
Электролиз
Ультра-, нанофильтрация

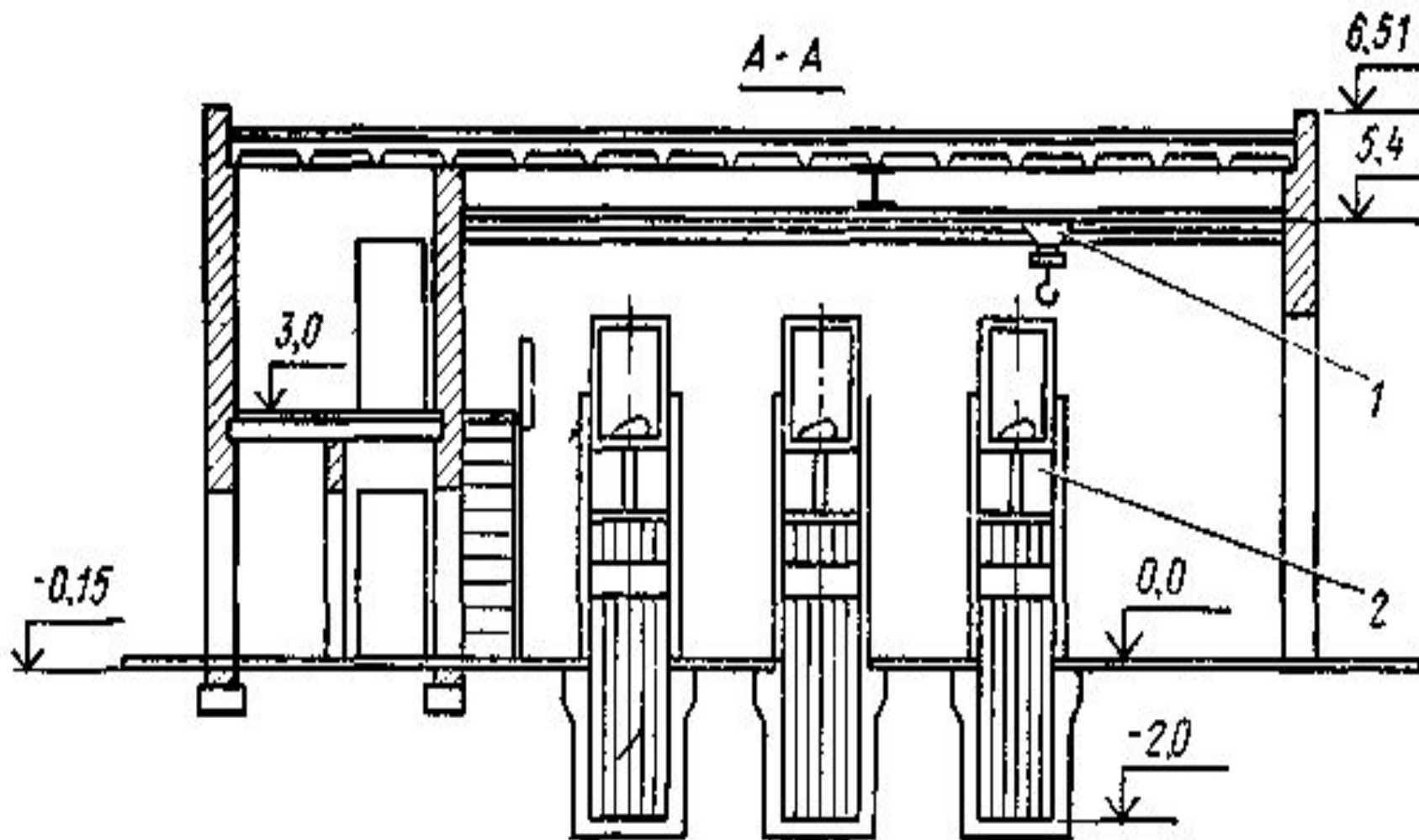
Физические

Магнитная обработка
Ультразвуковая обработка
Вибрация
Электромагнитная обработка
Ионизирующее облучение

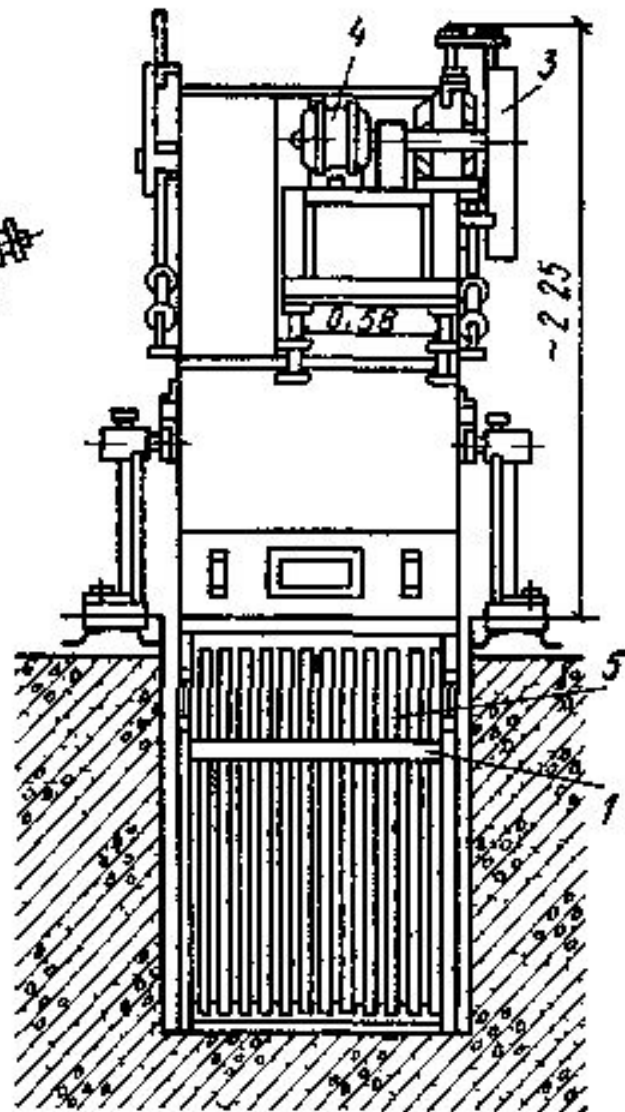
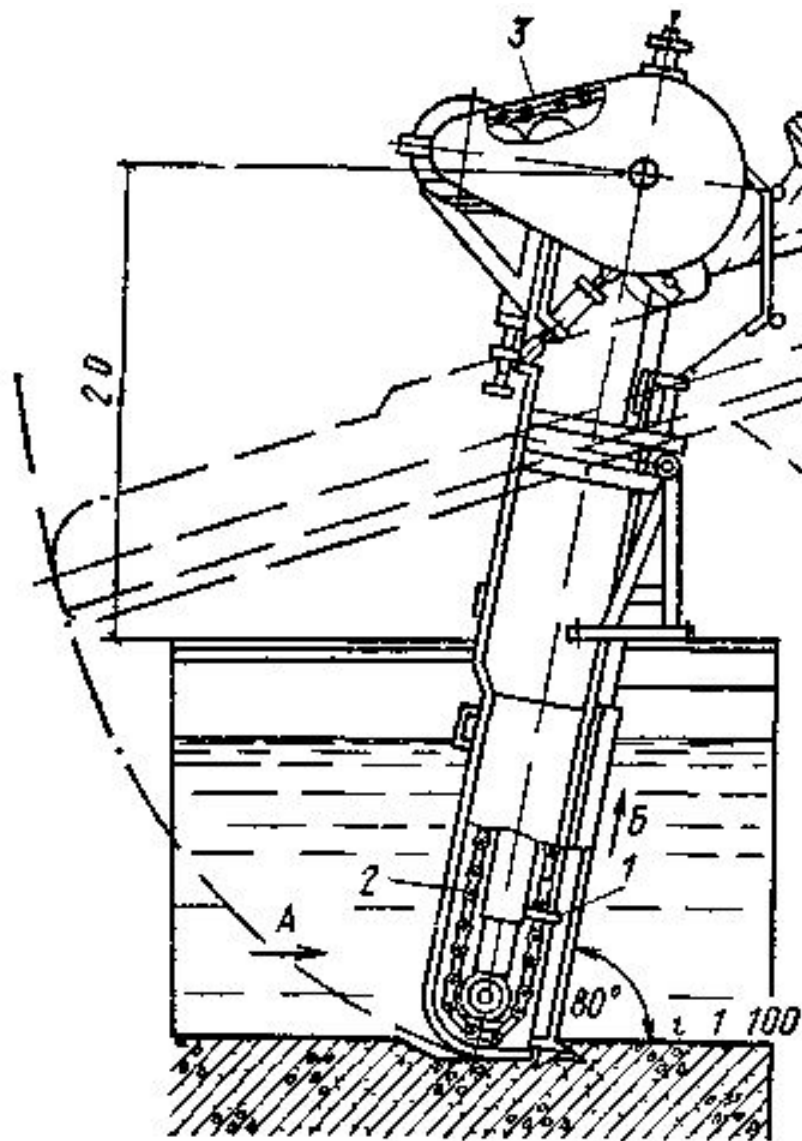
Биохимические

Поля фильтрации
Биологические пруды
Аэротенки
Биофильтры
Окислительные каналы

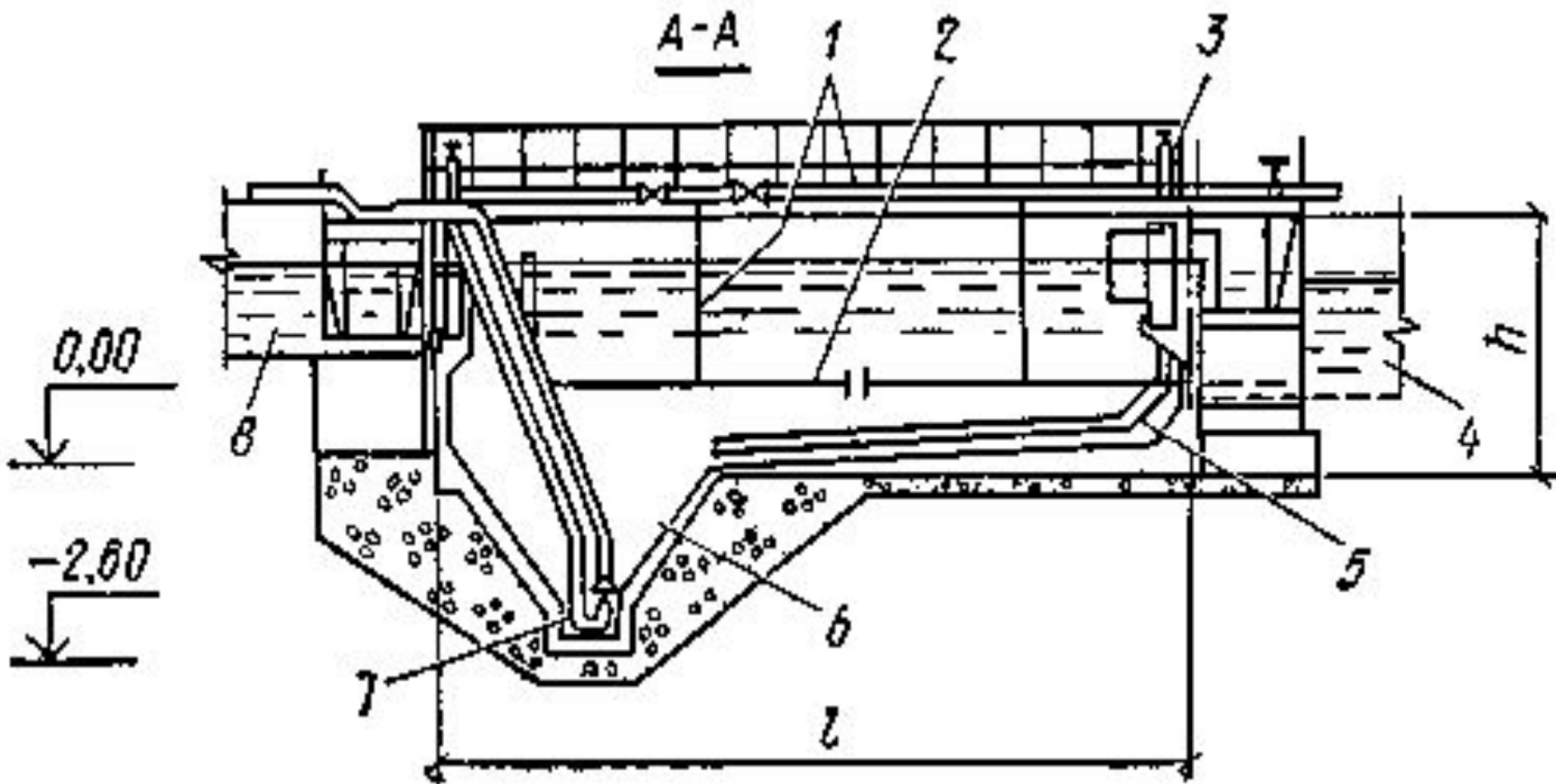
ЗДАНИЕ РЕШЕТОК



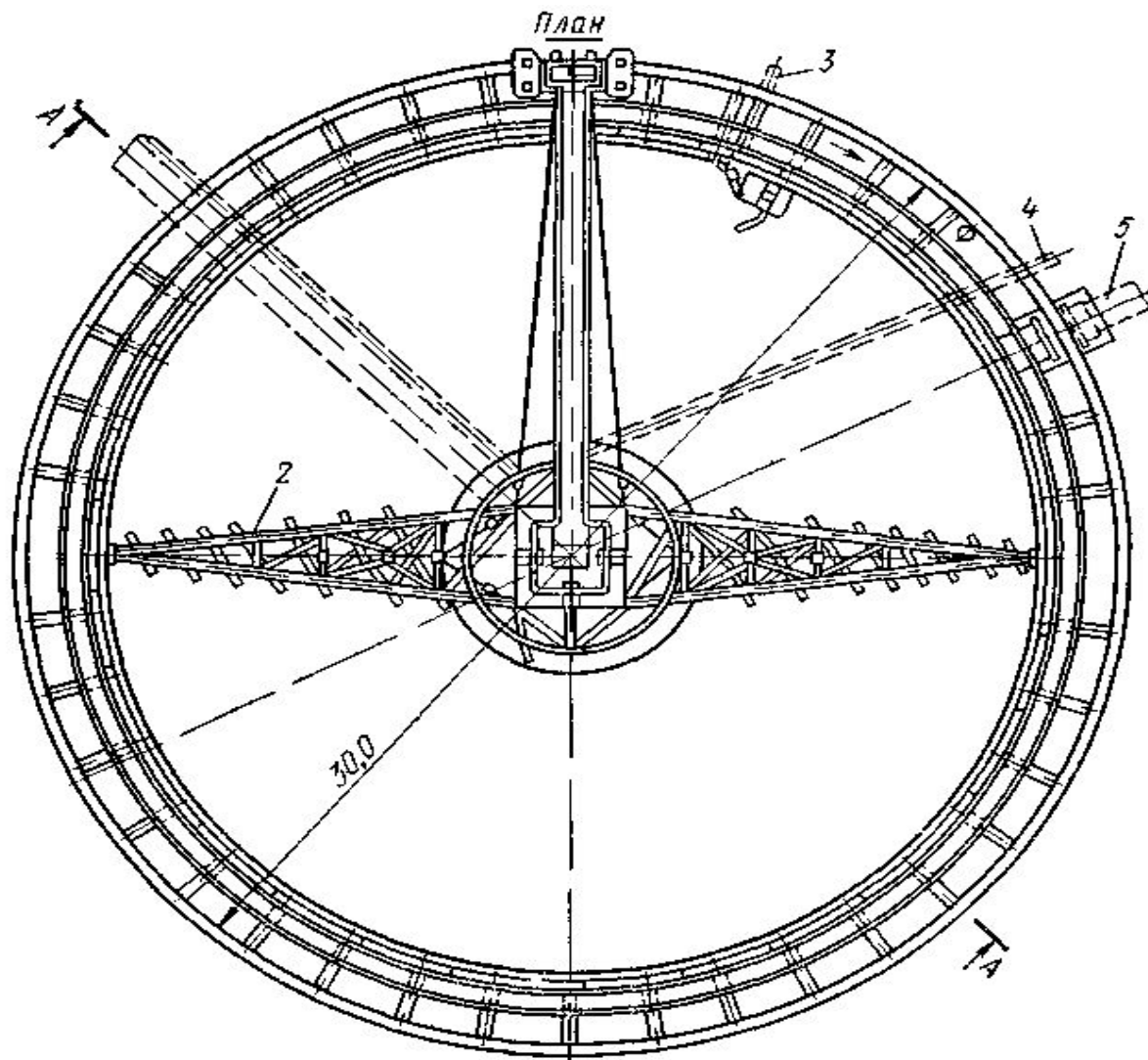
НАКЛОННАЯ РЕШЕТКА



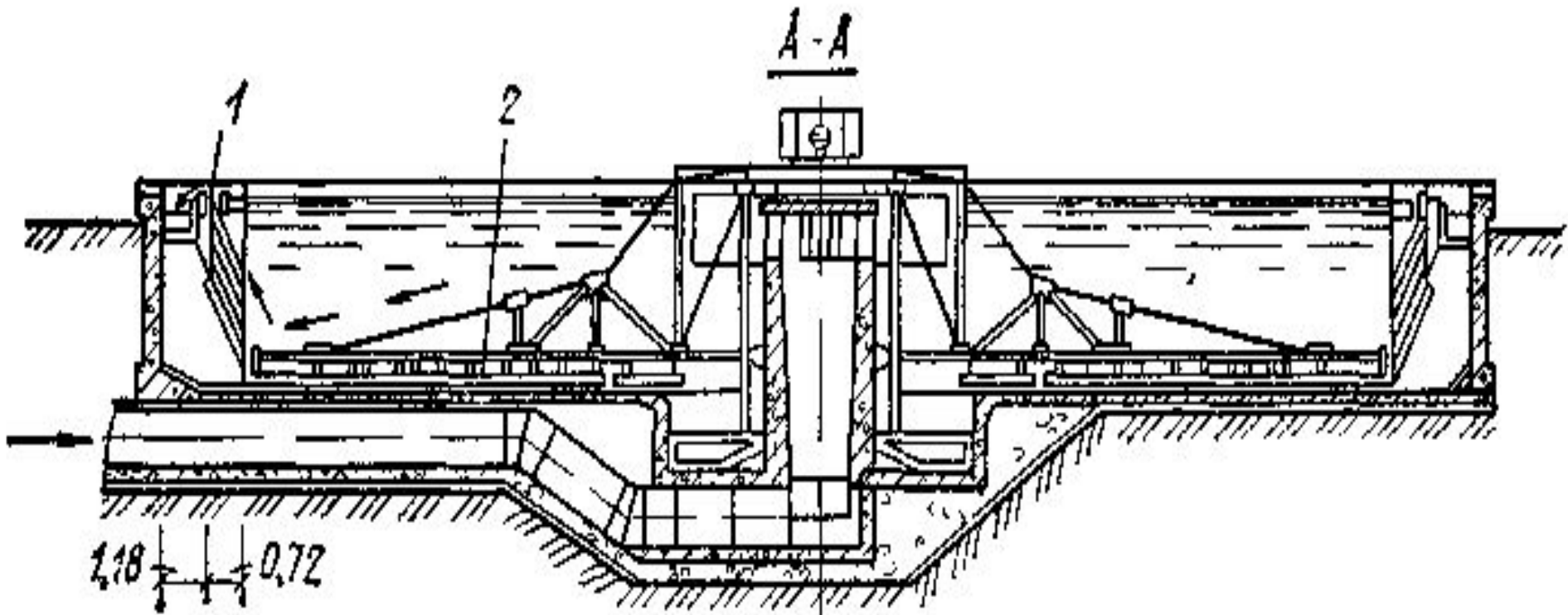
АЭРИРУЕМАЯ ПЕСКОЛОВКА



РАДИАЛЬНЫЙ ОТСТОЙНИК (план)



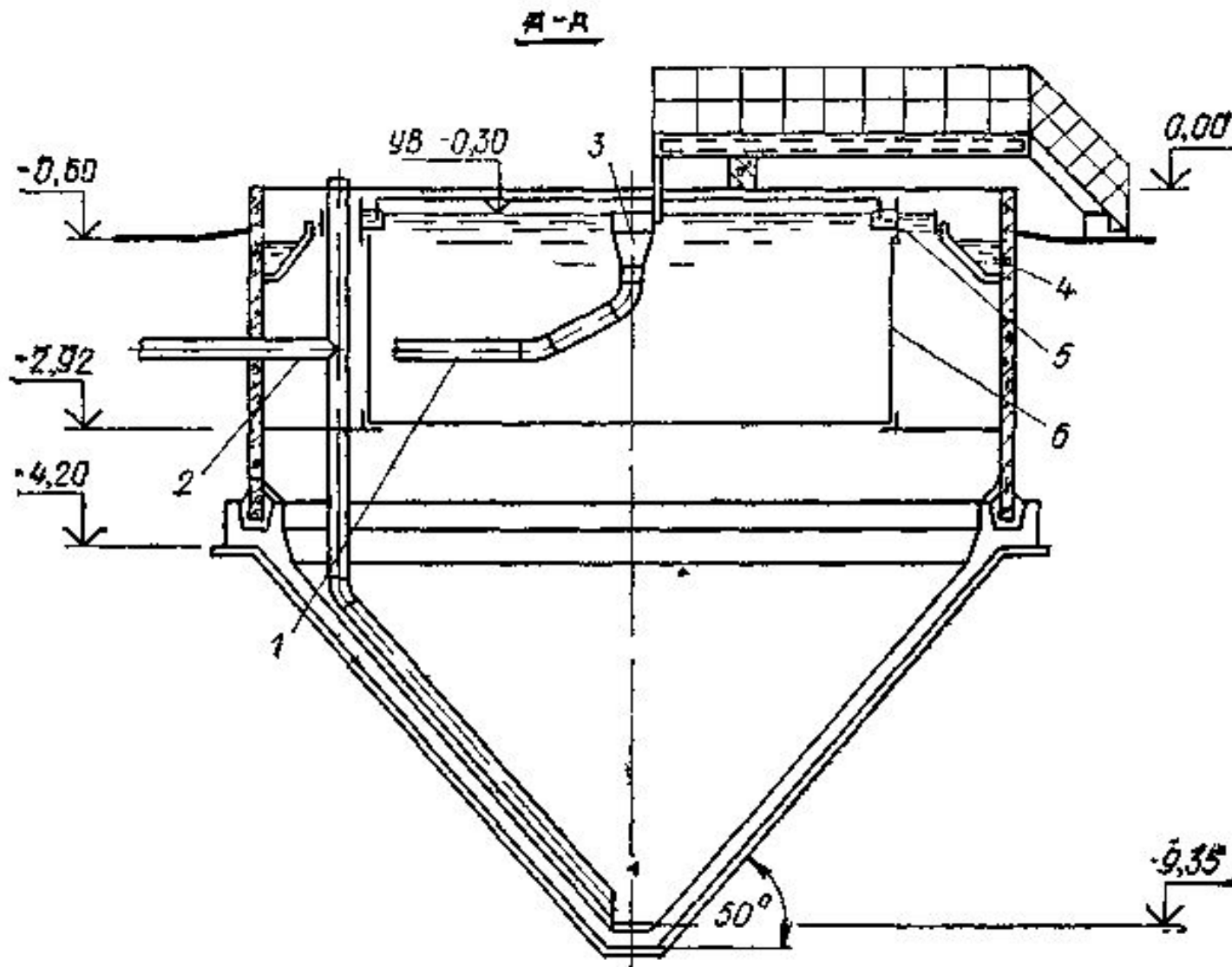
РАДИАЛЬНЫЙ ОТСТОЙНИК (разрез)



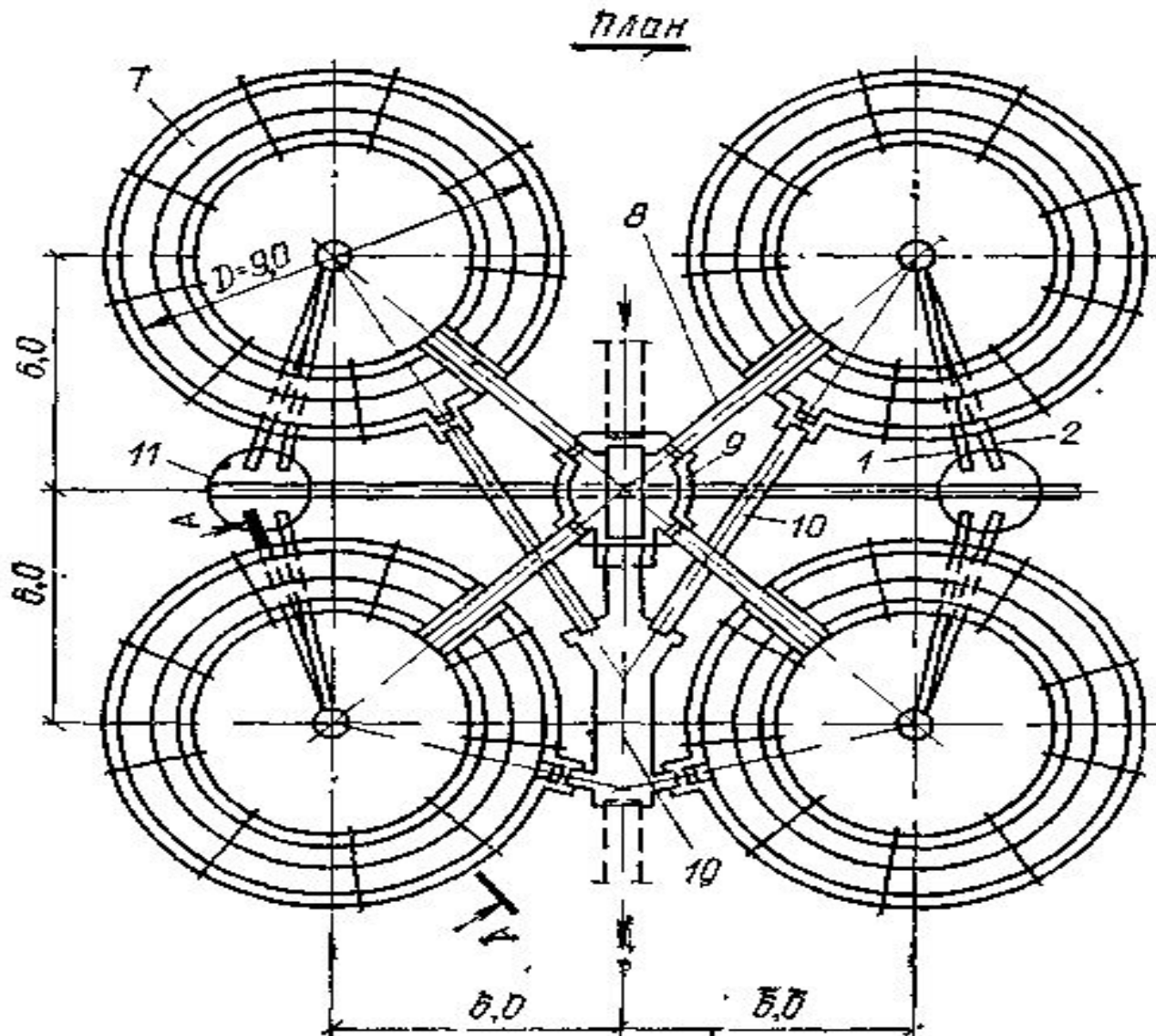




ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ОТСТОЙНИК (разрез)

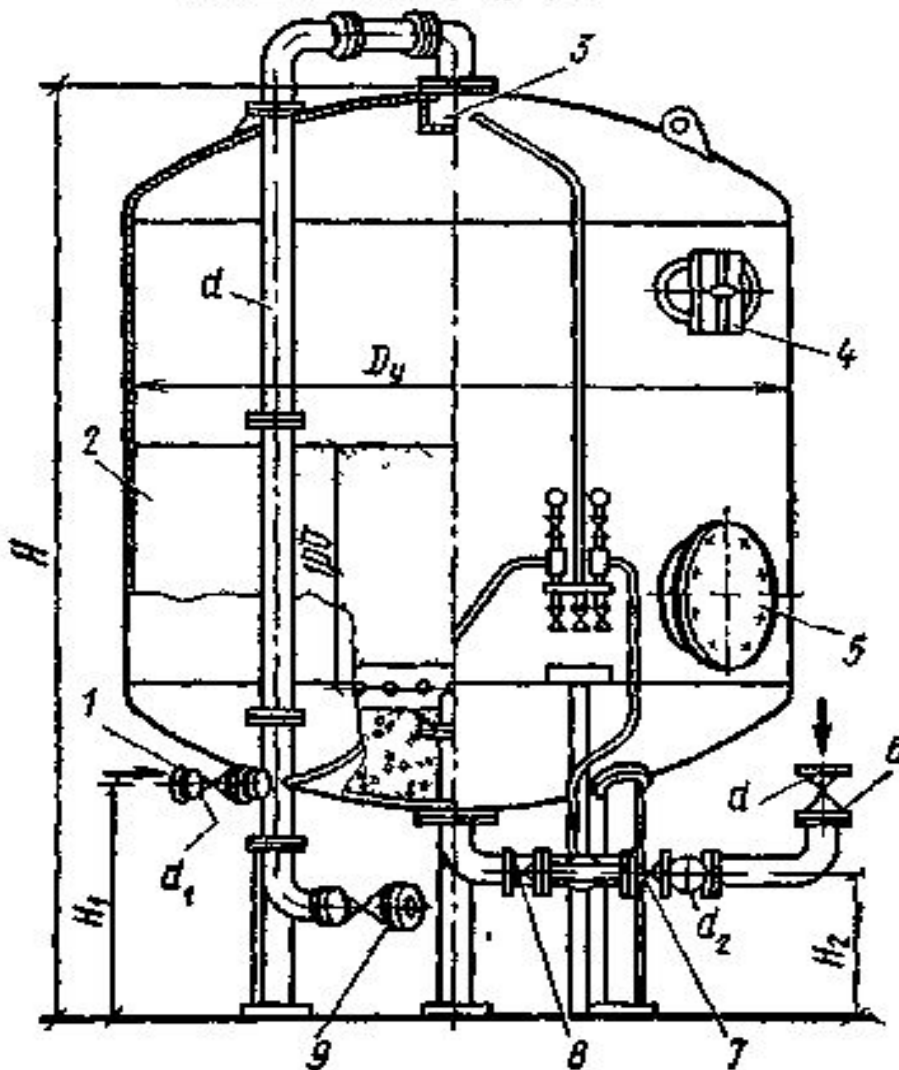


ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ОТСТОЙНИКИ (план)

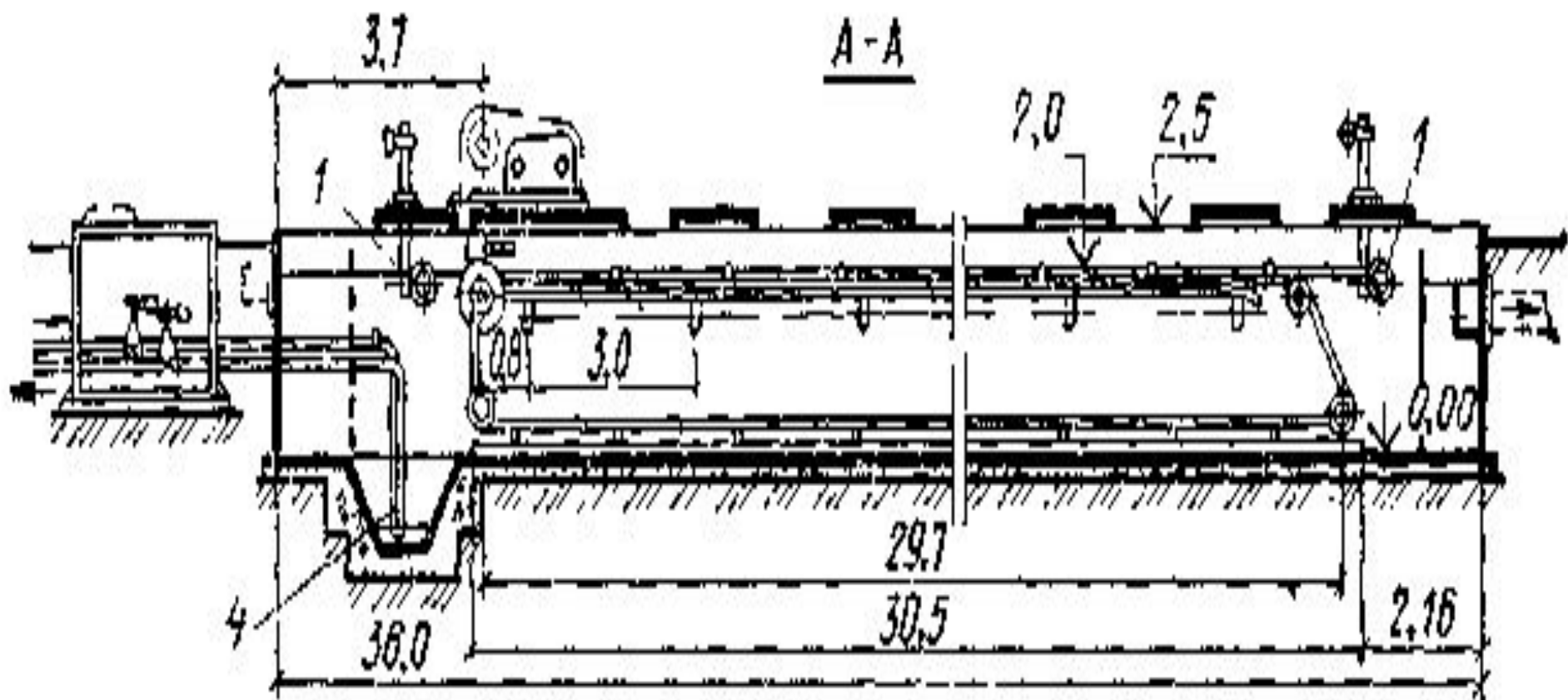


НАПОРНЫЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ФИЛЬТР

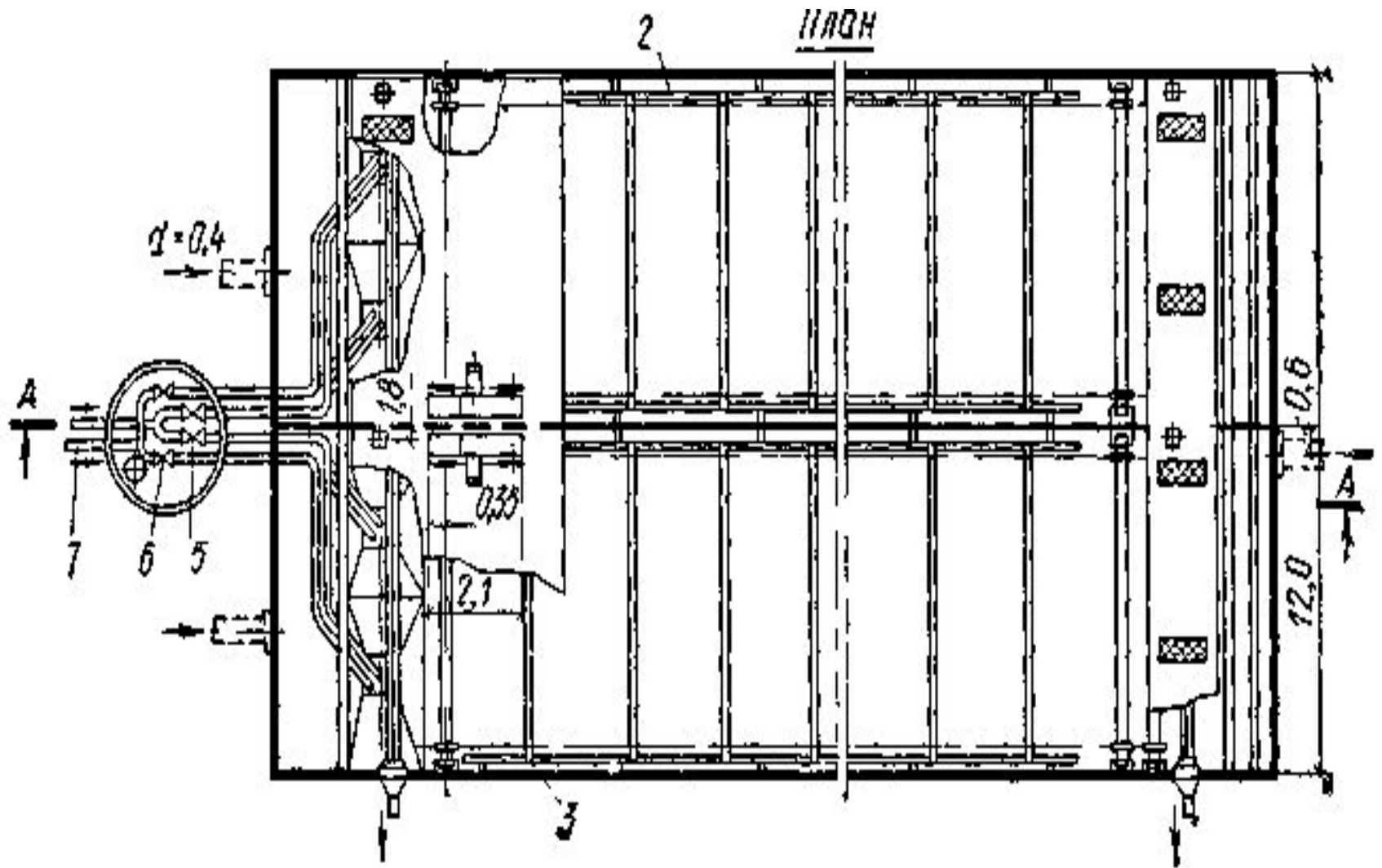
Разрез и общий вид



НЕФТЕЛОВУШКА (разрез)



НЕФТЕЛОВУШКА (план)







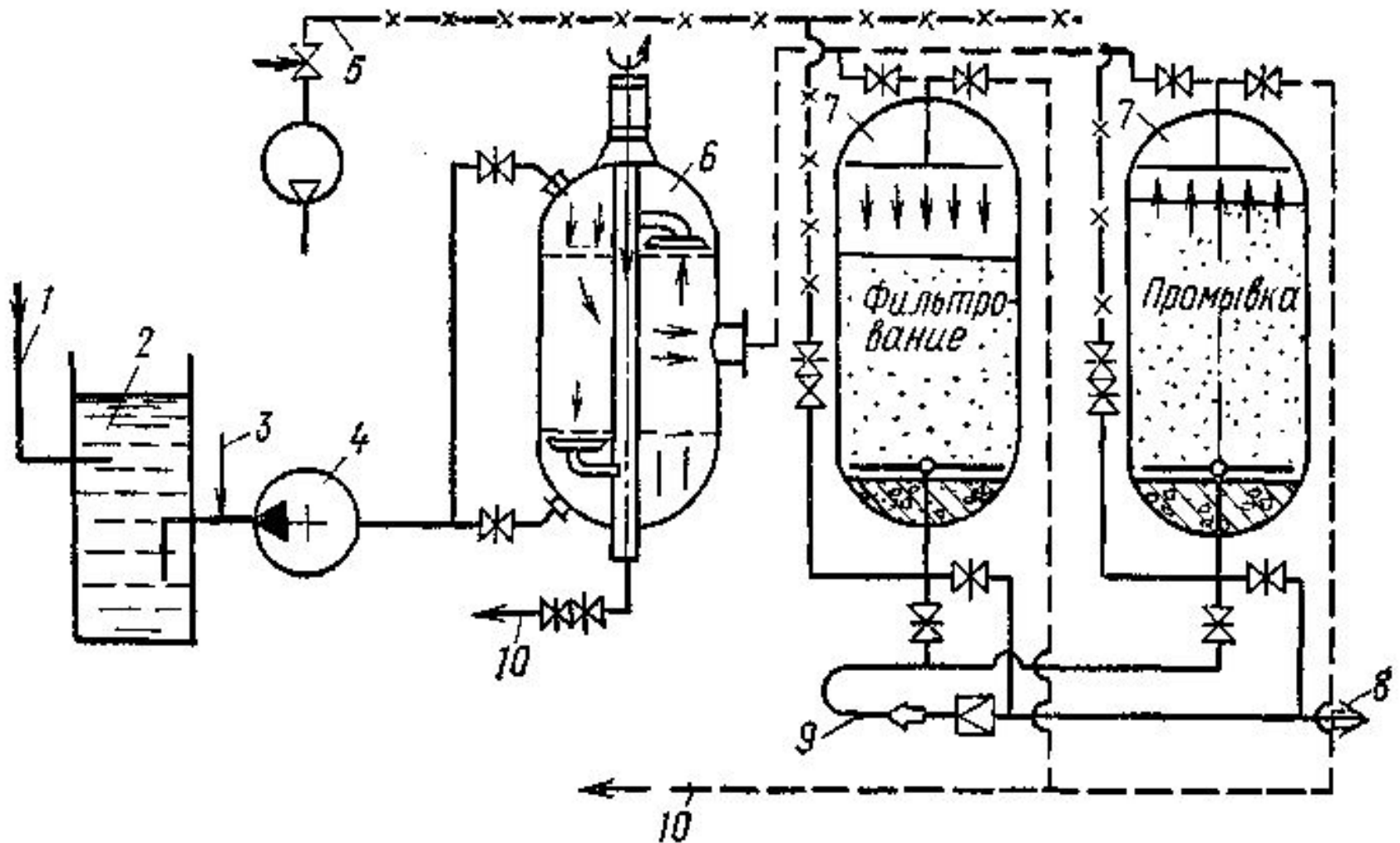




ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА

- 1. Коагуляция.**
- 2. Сорбция.**
- 3. Флотация.**
- 4. Экстракция.**
- 5. Ионный обмен**
- 6. Электродиализ и др.**

СКОРОСТНАЯ ФИЛЬТРОВАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ с коагуляцией



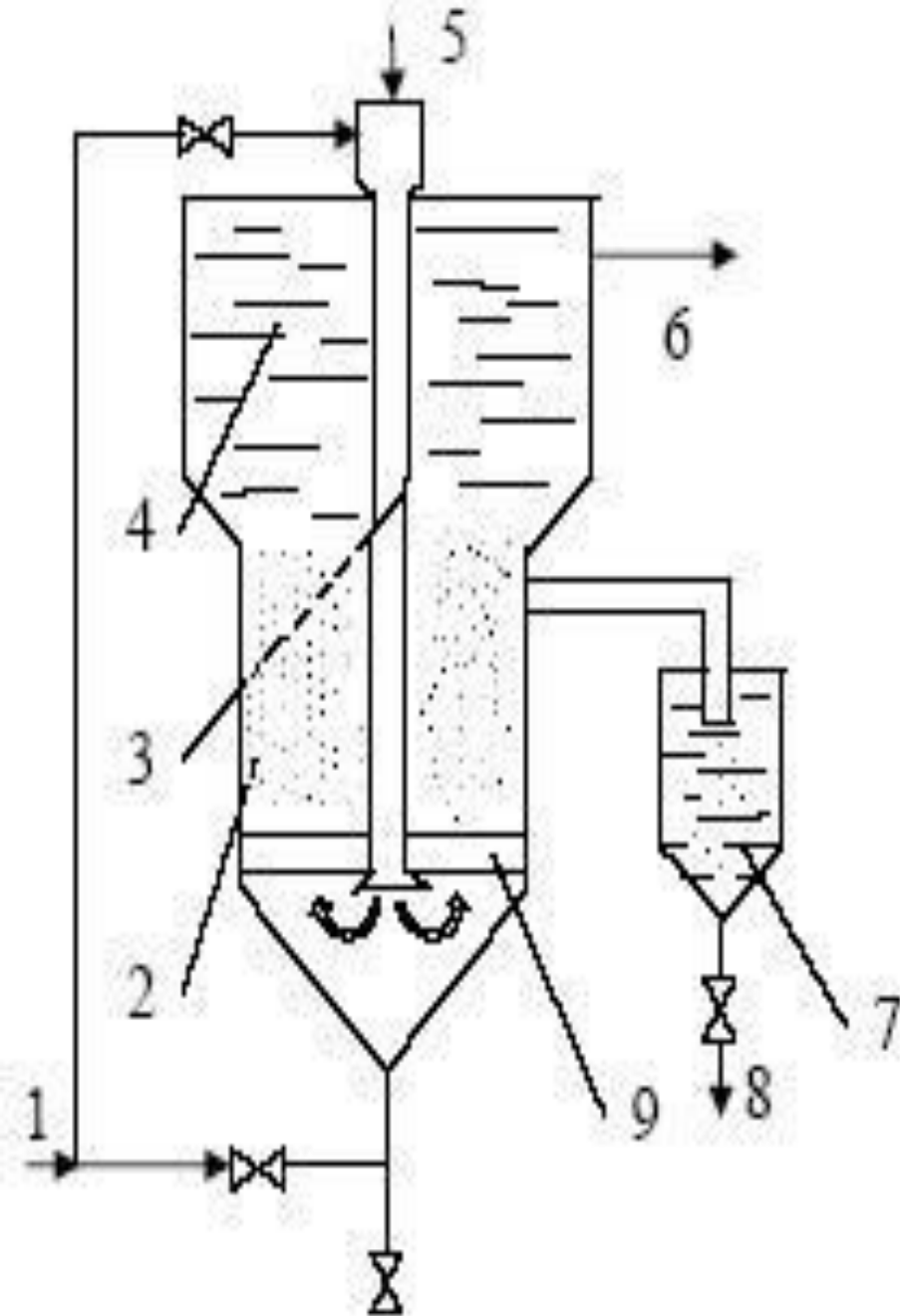
СОРБЦИЯ

**Сорбция – поглощение
вещества из окружающей
среды твердым или жидким
сорбентом.**

**(зола, коксовая мелочь, торф,
селикагели, алюмогели,
активные глины,
активированный уголь и др.)**

Адсорбенты — высокодисперсные природные или искусственные материалы с большой удельной поверхностью Адсорбенты — высокодисперсные природные или искусственные материалы с большой удельной поверхностью, на которой происходит адсорбция веществ из соприкасающихся с ней газов или жидкостей. Наиболее важные адсорбенты:

- активированный уголь,
- цеолиты,
- силикагели,
- алюмосиликагели,
- сажа,



Цилиндрический одноярусный
адсорбер:

1 – подача воды;

2 – цилиндрическая колонна;

3 – центральная труба с диффузором;

4 – царга;

5 – подача сорбента;

6 – выпуск обработанной сточной воды;

7 – сгуститель сорбента;

8 – выпуск отработанного сорбента;

9 – распределительная решетка

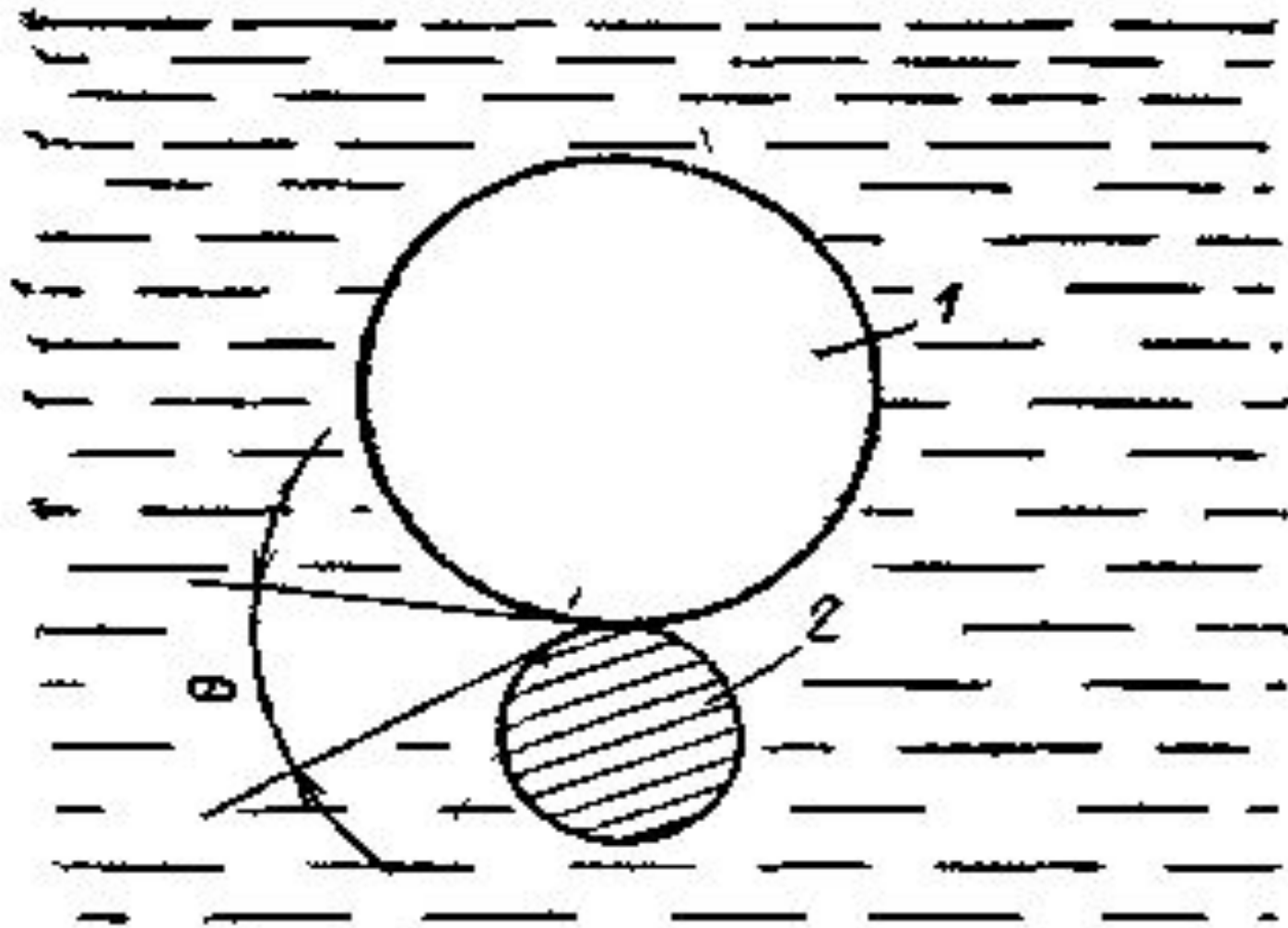




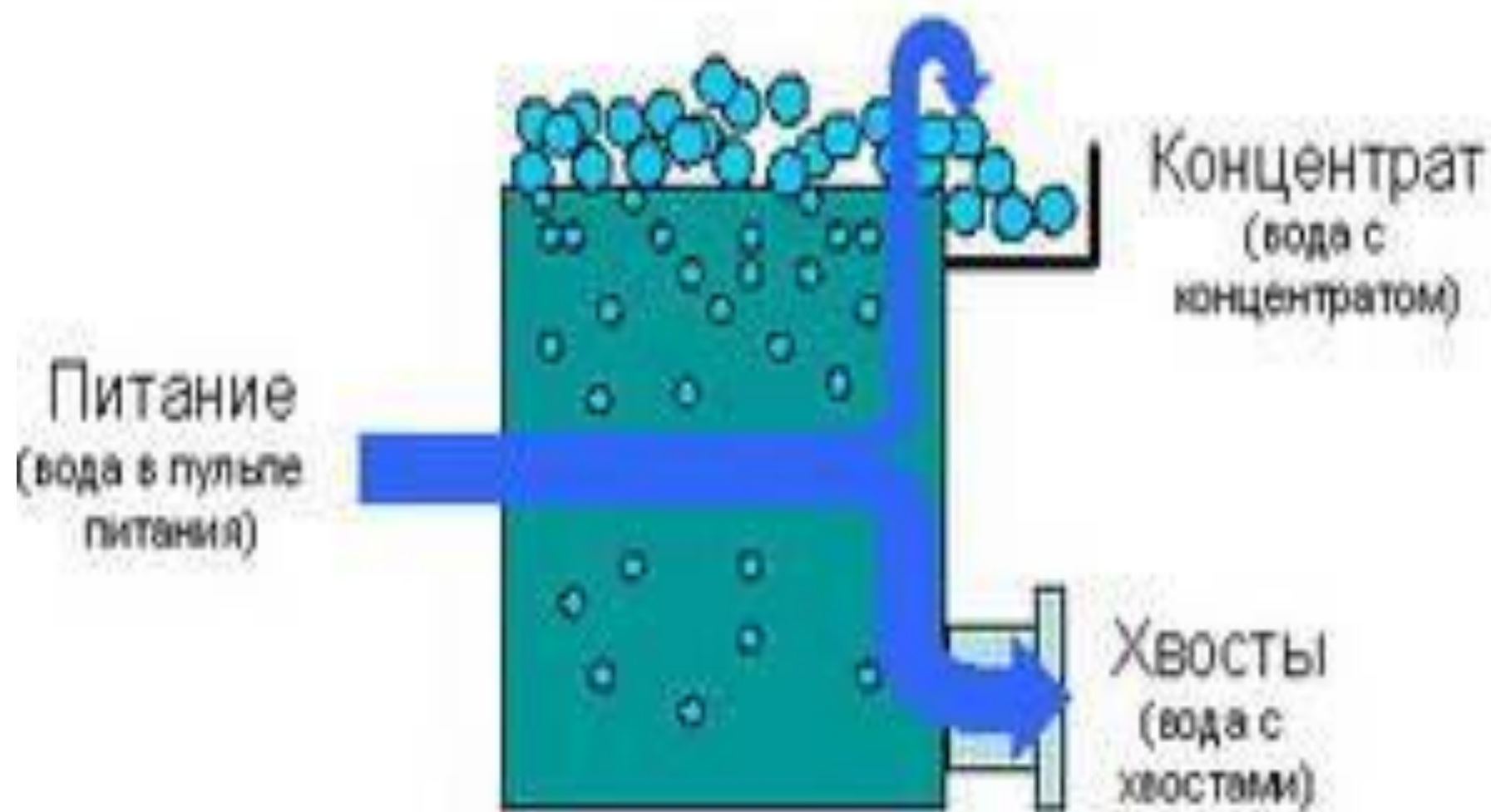
ФЛОТАЦИЯ

Процесс, основанный на всплывании коллоидных и дисперстных примесей, содержащихся в сточной воде вместе с пузырьками воздуха и образовании на поверхности пены

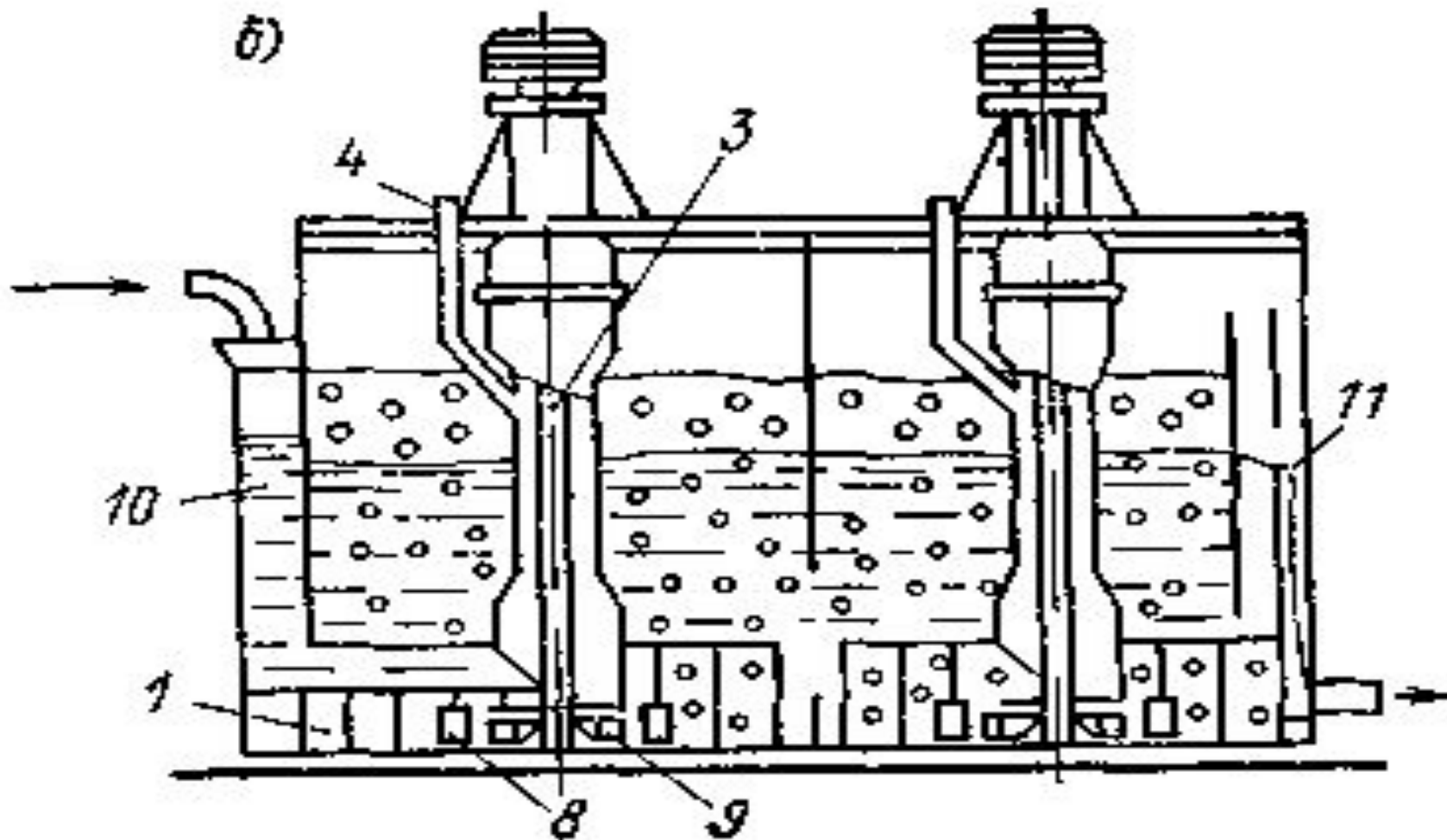
СХЕМА ПРИЛИПАНИЯ ПУЗЫРЬКА ВЗДУХА К ЧАСТИЦЕ

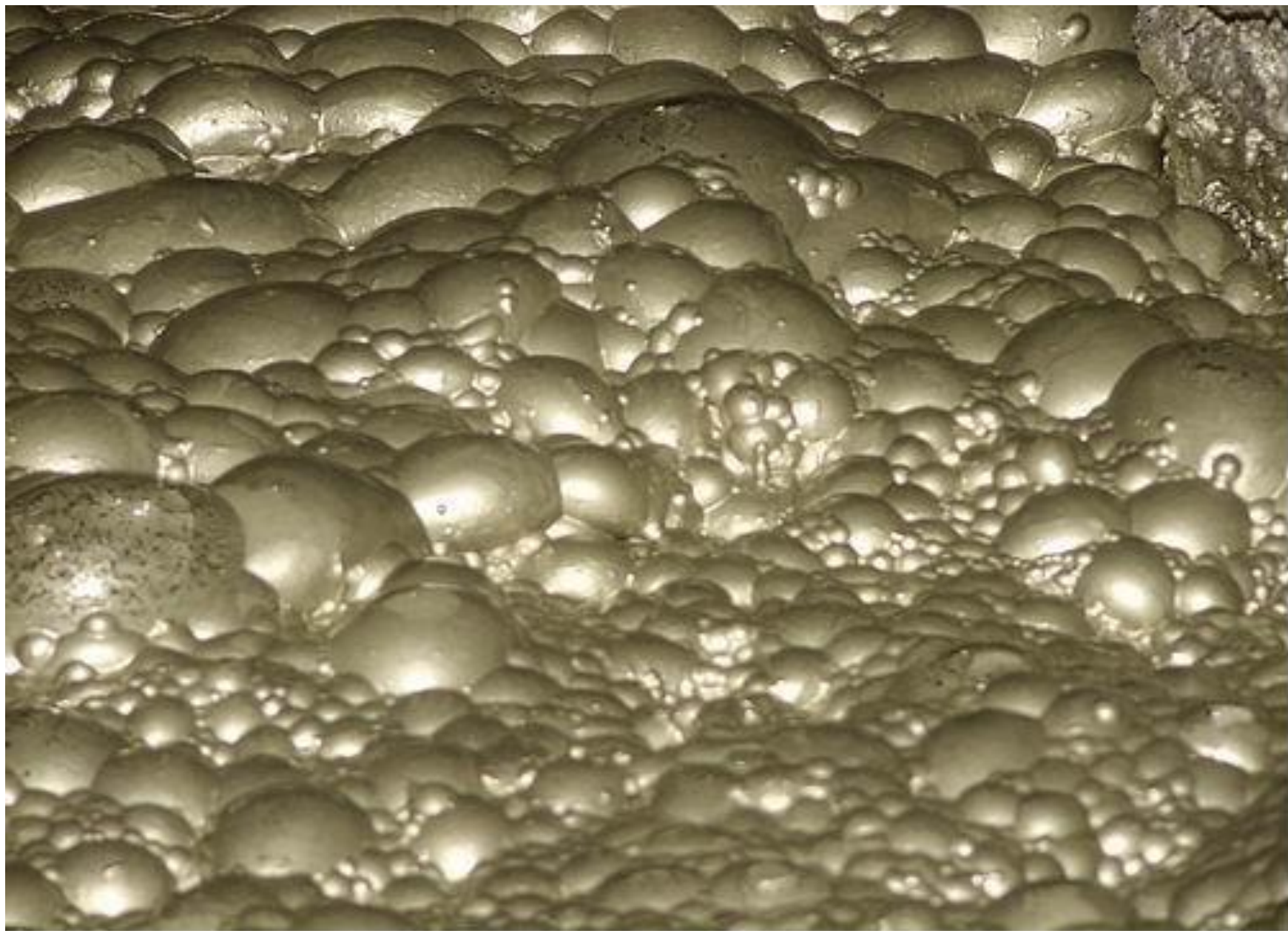


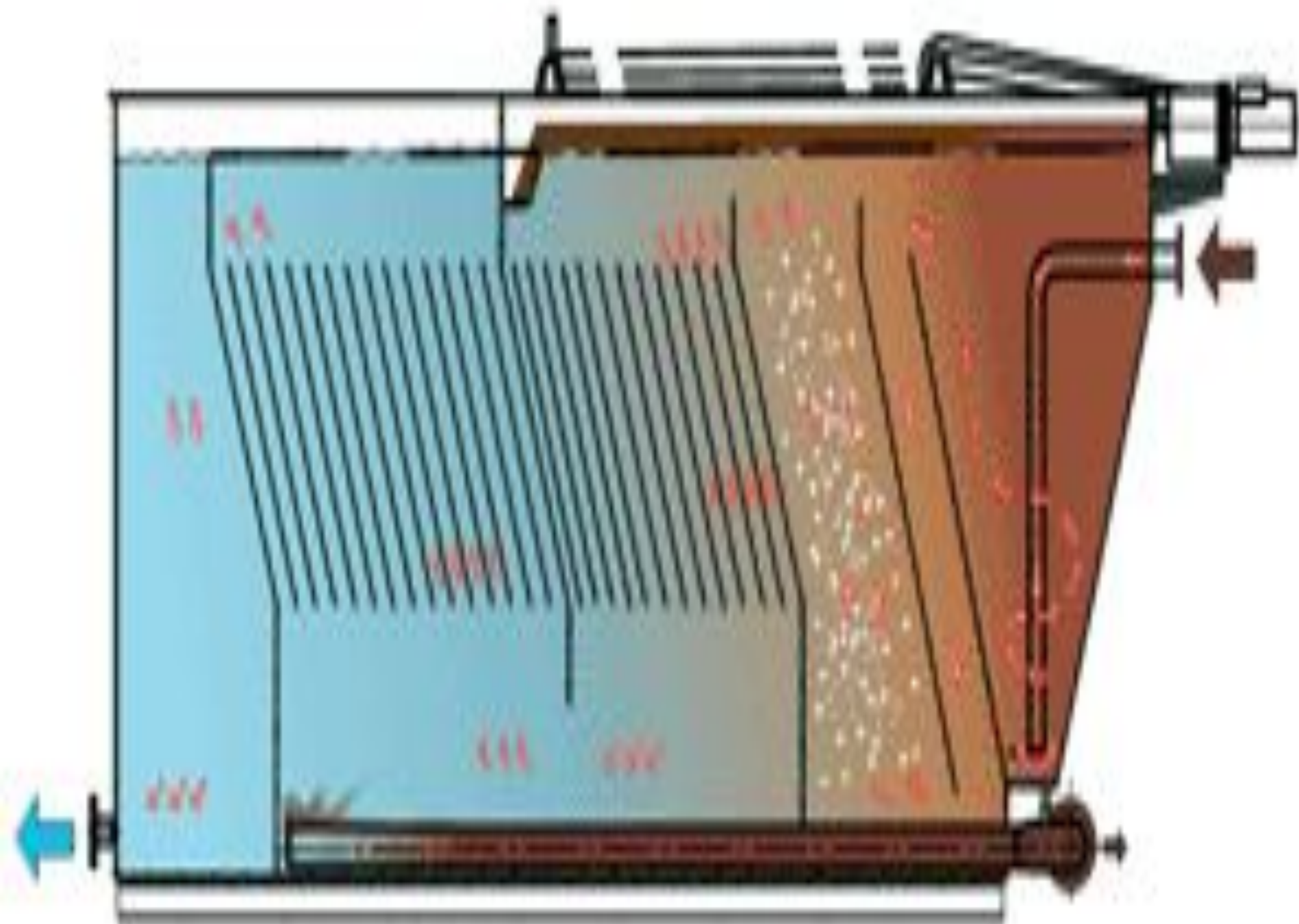
Пенная флотация



ФЛОТАЦИОННАЯ УСТАНОВКА









**Флотаторы применимы для
очистки сточных вод пищевой
промышленности, целлюлозно-
бумажной промышленности, в
системах водооборота, для
очистки от нефти и масел,
тяжёлых металлов, для
предочистки или локальной
очистки высоко загрязнённых
сточных вод и т. Д**

Эффект флотационной очистки сточных вод

Наименование показателей	Содержание в сточной воде	Эффект флотационной очистки, %	
		без реагентов	с реагентами

Нефтепродукты	40 - 400 мг/л	до 60	до 98
----------------------	----------------------	--------------	--------------

Взвешенные вещества	30 - 400	до 60	до 95
----------------------------	-----------------	--------------	--------------

ХПК	300 - 600	до 20	до 70
------------	------------------	--------------	--------------

БПК5	150 - 400	до 15	до 50
-------------	------------------	--------------	--------------

ПАВ	10 - 15	до 40	до 70
------------	----------------	--------------	--------------

Экстра́кция (от лат. *extraho* — *извлекаю*) — метод извлечения вещества) — метод извлечения вещества из раствора) — метод извлечения вещества из раствора или сухой смеси с помощью подходящего растворителя (экстрагента). Для извлечения из раствора применяются растворители, не смешивающиеся с этим раствором, но в которых вещество растворяется лучше, чем

ИОННЫЙ ОБМЕН

**Обратимая химическая
реакция, при которой
происходит обмен между
твердым веществом
(ИОНИТОМ) и раствором
(ЭЛЕКТРОЛИТОМ)**



НПЦ ПромВодОчистка

Жесткая вода
большое содержание
Ca, Mg



Мягкая вода
пониженное содержание
Ca, Mg





Электрохимические методы

Методы превращения

Электрокоагуляция

Электрохимическая
деструкция

Электро-
кристаллизация

Электроокисление

Электровосстановление

Методы разделения

Электрофлотация

Электродиализ

Электроосмос

Электрофорез

Электрофильтрование

Комбинированные методы

Электрофлото-
коагуляция

Электродаталитическая
деструкция

Комплекс
электровоздействий

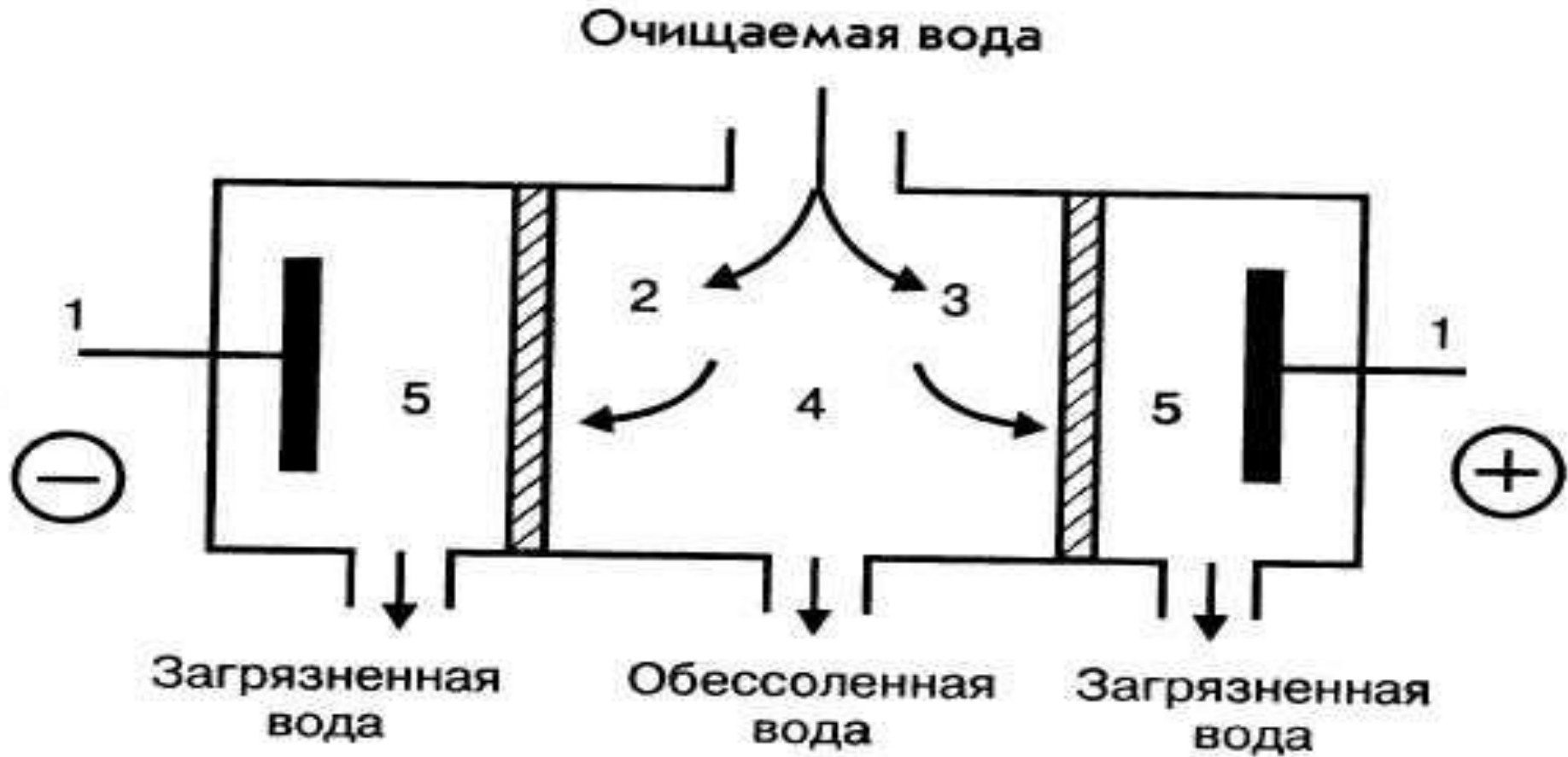
Электроосаждение

Электрохимическое
обеззараживание

ЭЛЕКТРОДИАЛИЗ

**Процесс мембранного
разделения, в котором
ионы растворенного
вещества переносятся
через мембрану под
действием электрического
поля.**

1 - электроды; 2 - катионитовая мембрана; 3 - анионитовая мембрана;
4 - внутренняя камера; 5 - внешние камеры





Электрокоагуляция

Сточные воды пропускают между электродами с постоянным током. В процессе электрокоагуляции коллоидные частицы увеличивают свой размер благодаря ориентации по силовым линиям образованного электромагнитного поля и объединения. Постоянный ток способствует электролизу при возникновении водородных ионов на катоде и растворение анодного металла. Гидроксиды металлов захватывают тонко дисперсные и растворенные вещества.

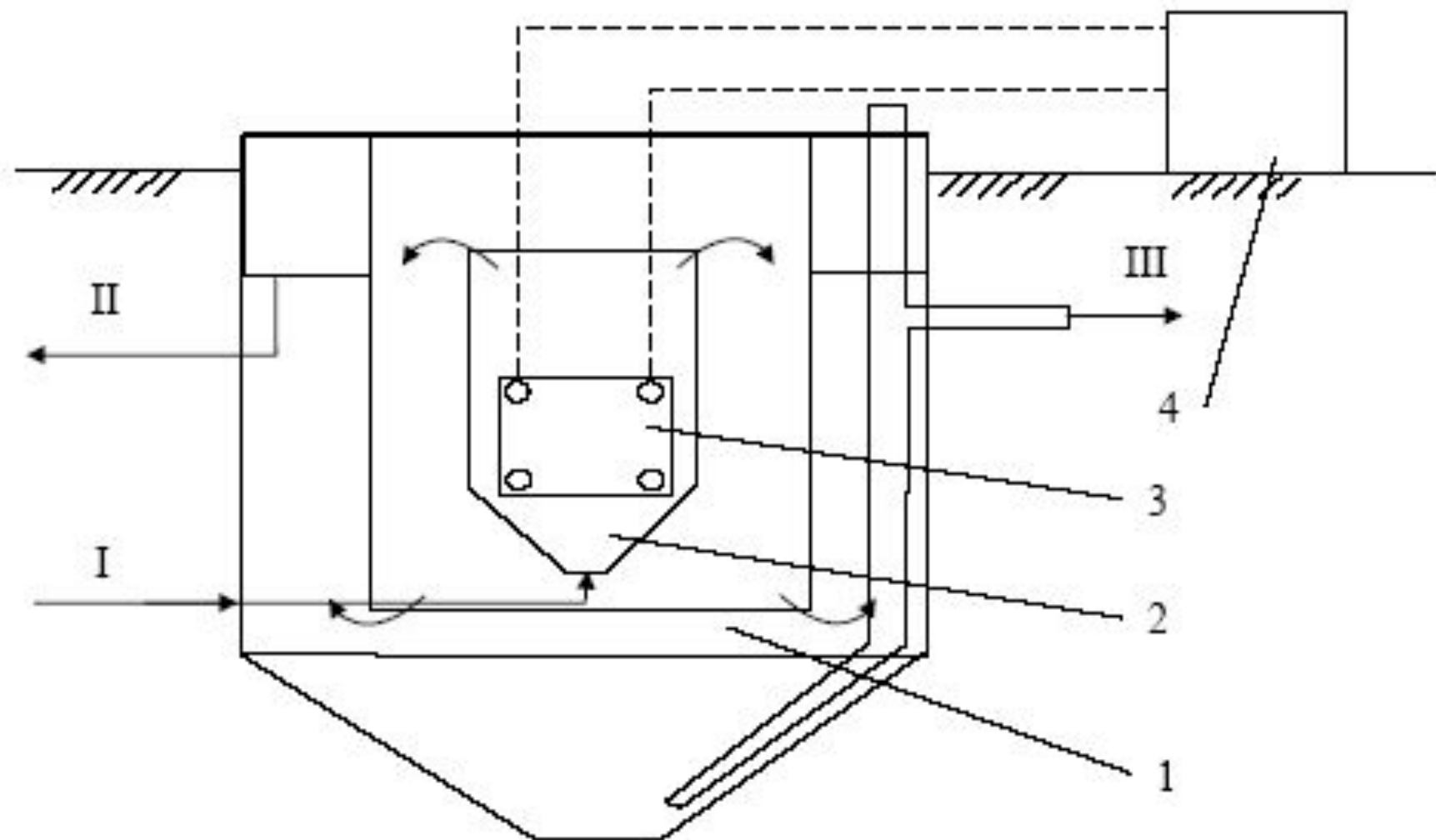
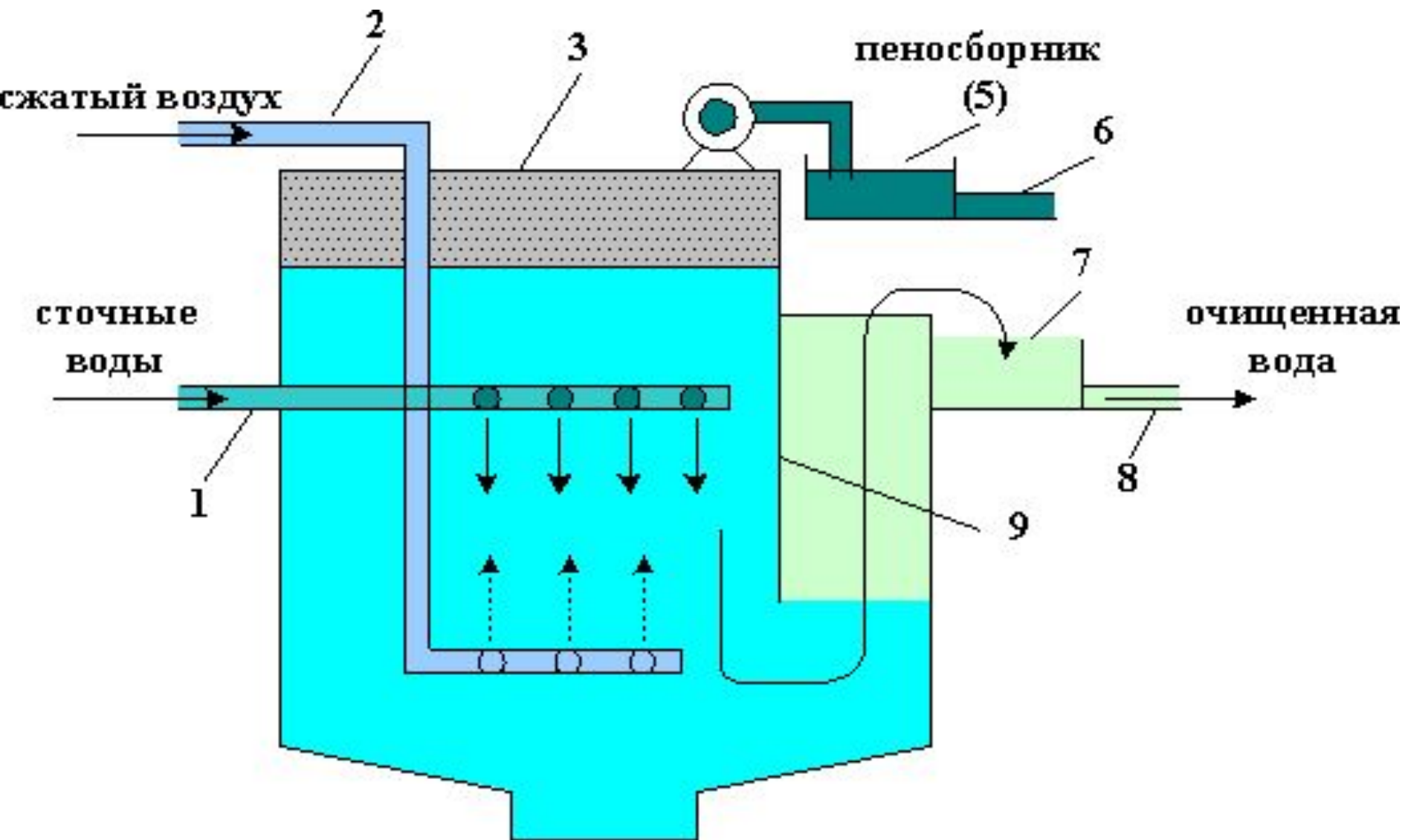


Рис. 1.6. Электрокоагуляционная установка: I – подача сточной воды; II – отвод осветленной воды; III – выпуск осадка; 1 – отстойник; 2 – резервуар-электрокоагулятор; 3 – пакет плоских листовых стальных электродов; 4 – выпрямитель электротока

Электрофлотация

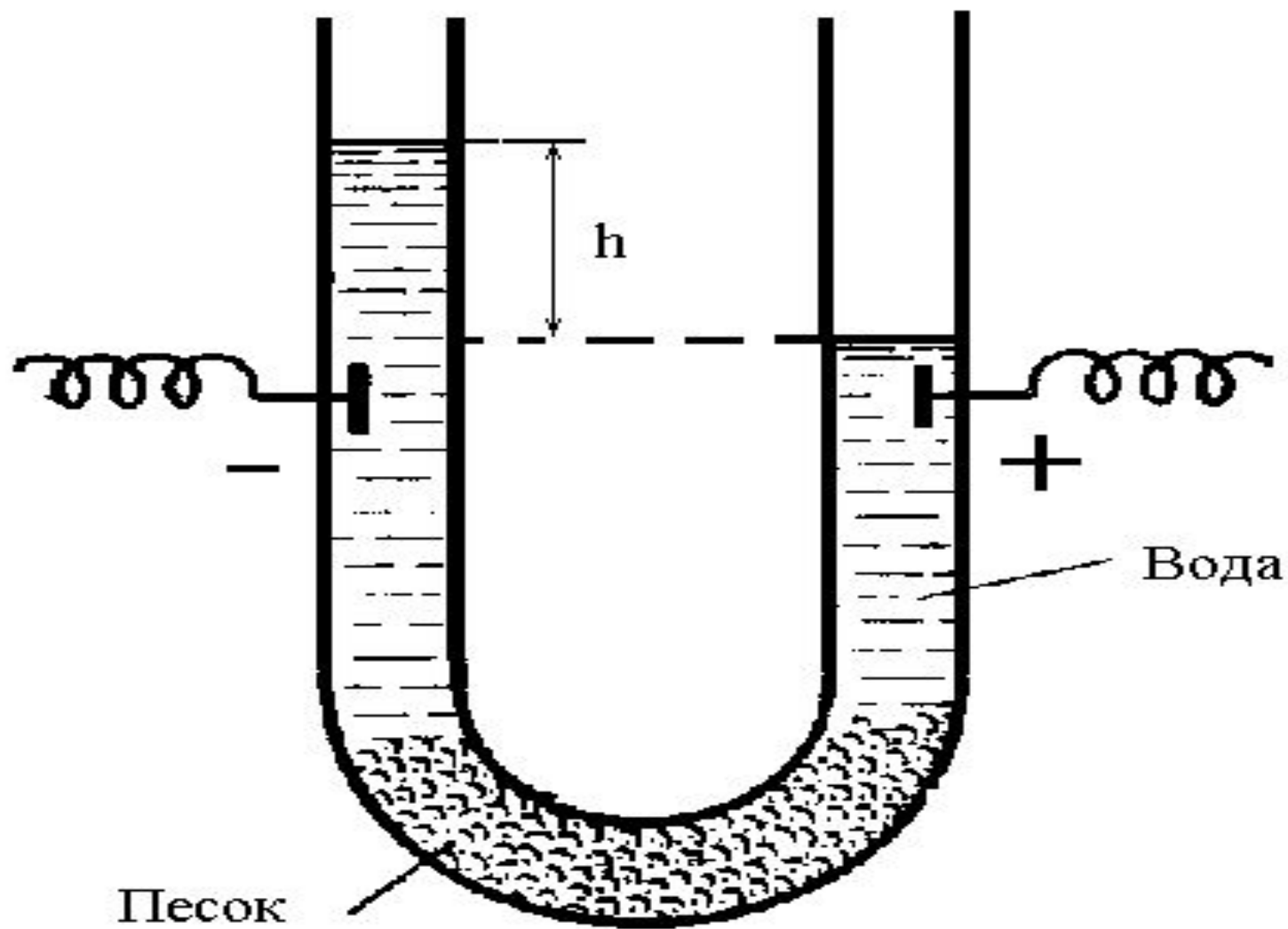
Во время электролиза образуются газы, которые захватывают взвешенные примеси. Размерные параметры пузырьков влияют на степень очистки и зависят от плотности тока. В отличии от обычной флотации воздушные пузырьки при электролизе значительно меньше и распределены более равномерно.

Электрофлотатор



**Электроосмос
Жидкость под
воздействием
электрического поля
проходит по капиллярам.
Примеси остаются на
поверхности пористых
перегородок.**

Электроосмос



ХИМИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА

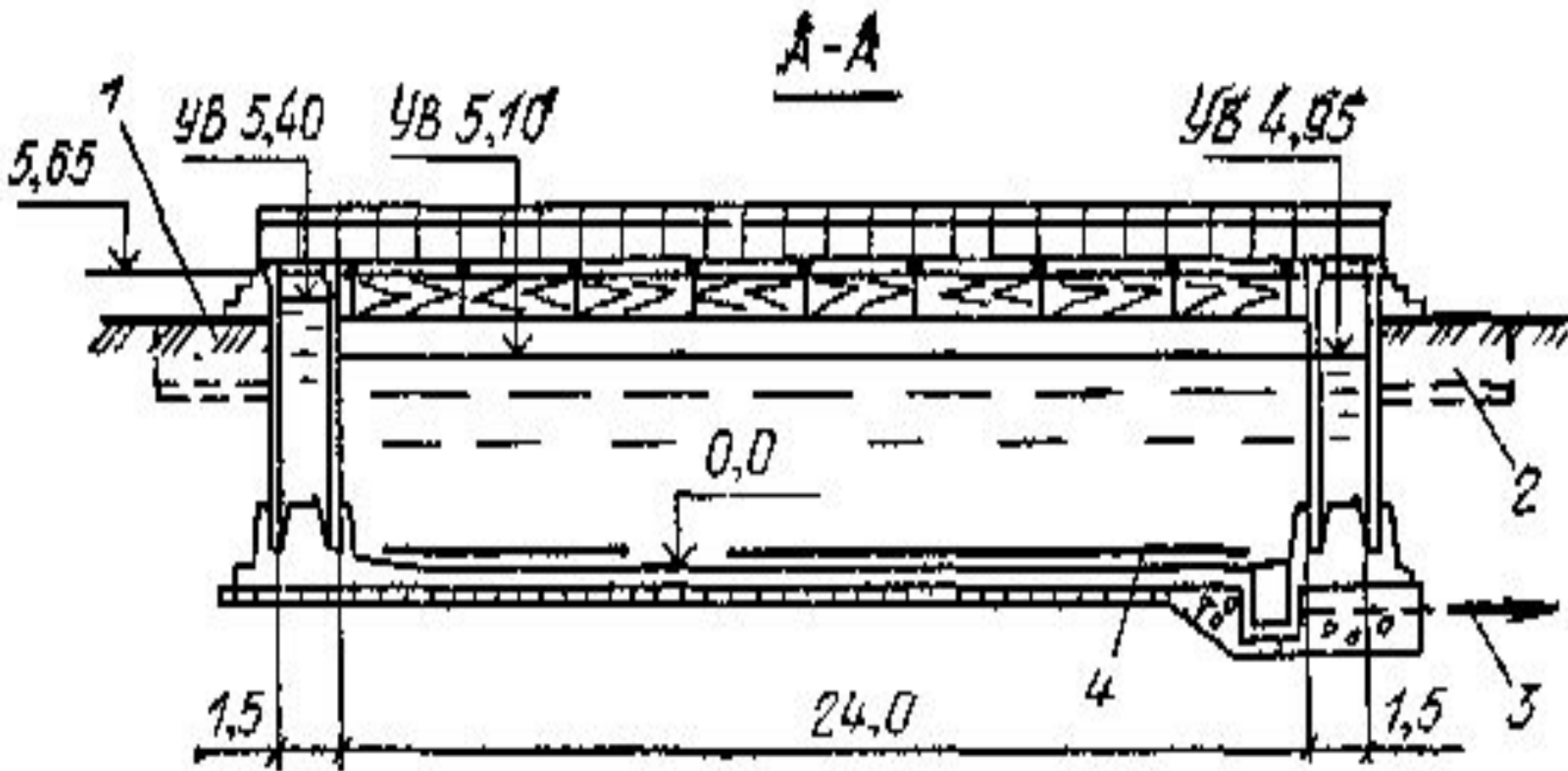
1. Нейтрализация:

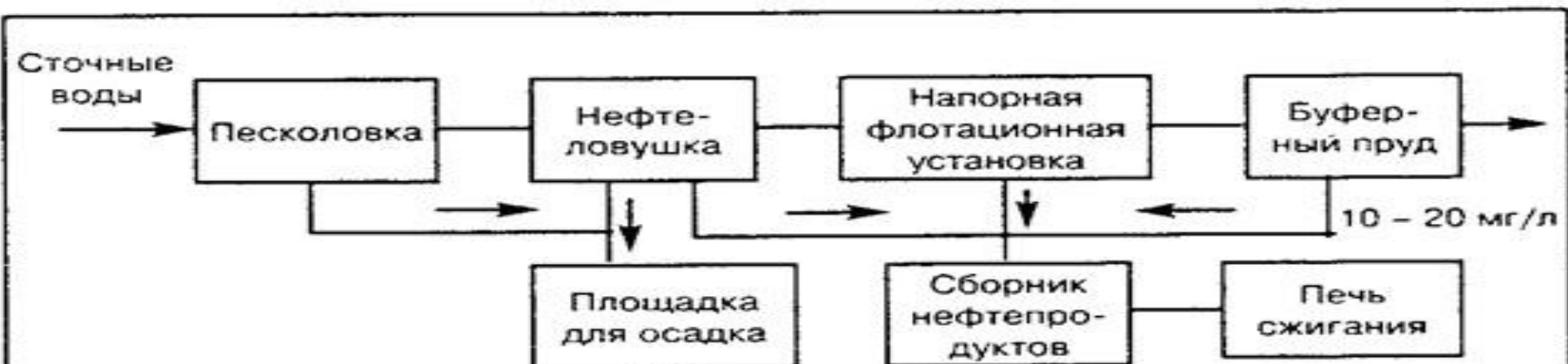
- **путем смешения кислых стоков со щелочами;**
- **путем фильтрования через нейтрализующие материалы.**

2. Окисление:

- **активным хлором;**
- **кислородом воздуха;**
- **электрохимическое окисление и др.**

УСРЕДНИТЕЛЬ-НЕЙТРАЛИЗАТОР





а — с доочисткой на напорной флотационной установке; б — с глубокой доочисткой после напорной флотационной установки на механических, сорбционных и баромембранных фильтрах

**Оборотное водоснабжение -
наиболее прогрессивный способ
снабжения водой химических
предприятий, обеспечивает
максимальное сохранение
водных ресурсов и окружающей
среды. В последнее время
оборотное водоснабжение
становится преобладающим в
ряде отраслей промышленности
нашей страны**

Вода из природного источника

Водозабор

Насосная станция

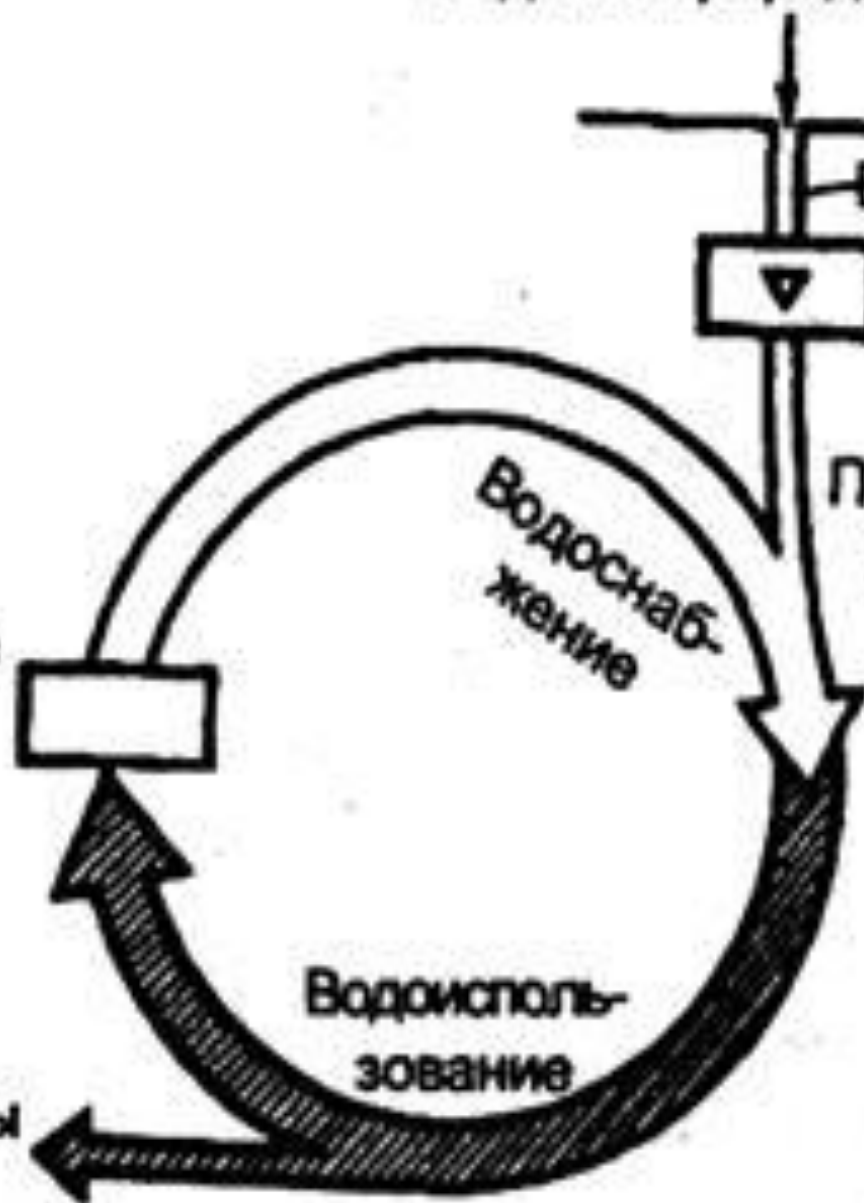
Пополнение
системы

Охлаждение
и очистка

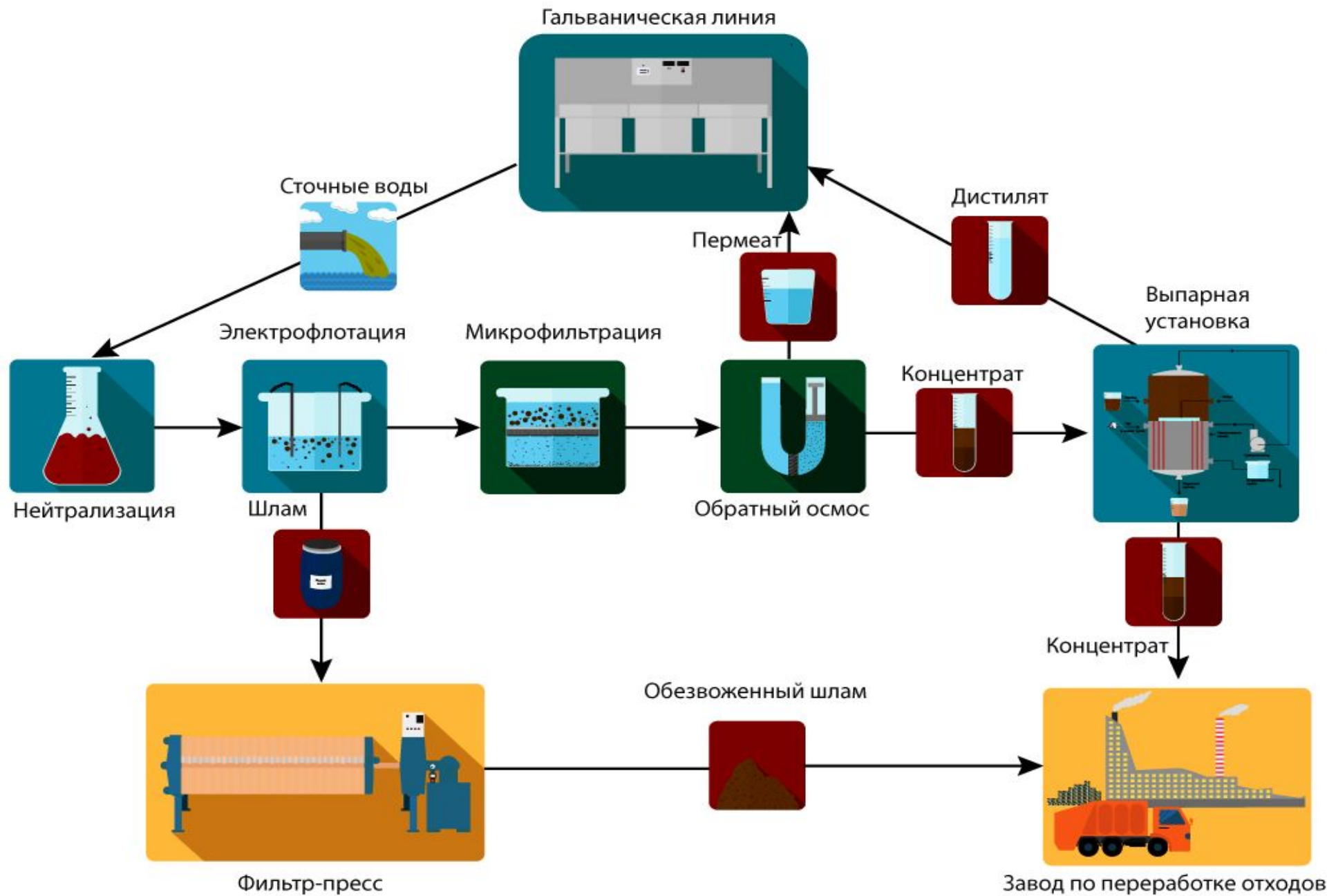
Водоснаб-
жение

Водоисполь-
зование

Потери воды



Система оборотного водоснабжения на гальваническом производстве



Оборотное водоснабжение является наиболее прогрессивным и экономичным способом водоснабжения. В нефтеперерабатывающей промышленности на новых заводах 95 - 98 % всей потребляемой воды находится в обороте. На ряде нефтеперерабатывающих заводов вода перед сбросом в водоем в соответствии с технологическим процессом очистки отстаивается в прудах-отстойниках, после чего становится настолько чистой, что в ней можно разводить рыбу, пригодную к употреблению в пищу. Понятно, что сброс такой воды в водоем не может причинить какого-либо ущерба

АЭРИРУЕМЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРУДЫ (разрез)

