ВОДООТВЕДЕНИЕ

(наружная канализация)

Цели урока

- 1. Получить представление об устройстве городской водоотводящей сети
- 2. Познакомиться с работой очистных сооружений

Человечество не погибнет в атомном кошмаре, оно захлебнется в собственных отходах
Нильс Бор

Система водоотведения (канализации) – это комплекс инженерных сооружений и мероприятий, предназначенных для приема сточной воды (жидкости), ее транспортировки на очистные сооружения, обработки до установленных норм и сброса в природные водоемы.

Под сточной понимается вода (жидкость), которая была использована для различных нужд и получила при этом дополнительные примеси

Городскую канализацию обычно устраивают двух типов:

1) *объединенную*, предназначенную для транспортировки бытовых (хозяйственно-фекальных) и промышленных стоков за черту города на очистные сооружения.

2) *дождевую* (ливневую), предназначенную для транспортировки атмосферных сточных вод (образующихся в результате выпадения дождей и таяния снегов)

Канализацию городов, населенных пунктов и промплощадок устраивают в нашей стране по требованиям строительных норм и правил:

СНиП 2.04.03-85 (с изм.). Канализация. Наружные сети и сооружения.

* Канализация состоит из следующих основных элементов: внутренних канализационных устройств здании, наружной внутриквартальной (дворовой) канализационной сети, наружной уличной канализационной сети, насосных станций и напорных трубопроводов, очистных сооружений и устройств для выпуска очищенных сточных вод в водоем.
* Уличная канализационная сеть представляет собой систему подземных трубопроводов, принимающих сточные воды от внутриквартальных (дворовых) сетей и транспортирующих их к нас).

Элементы городской канализации

1 дворовые и внутриквартальные сети диаметром 150–200 мм, строят в пределах красных линий, т.е. не выходя на территорию улицы
2 уличные коллекторы диаметром 250–400 мм, которые строят за красными линиями застройки, т.е. по территории улиц
3 районные коллекторы диаметром 500-1000 мм, которые строят для района канализования
4 городской коллектор диаметром от 1000 до 5000 мм, который строят вдоль города по наиболее пониженной его части
5 дюкеры с насосными станциями перекачки
6 главная канализационная насосная станция перекачки
7 загородный напорный трубопровод
8 городские очистные сооружения
9 выпуск в водоем

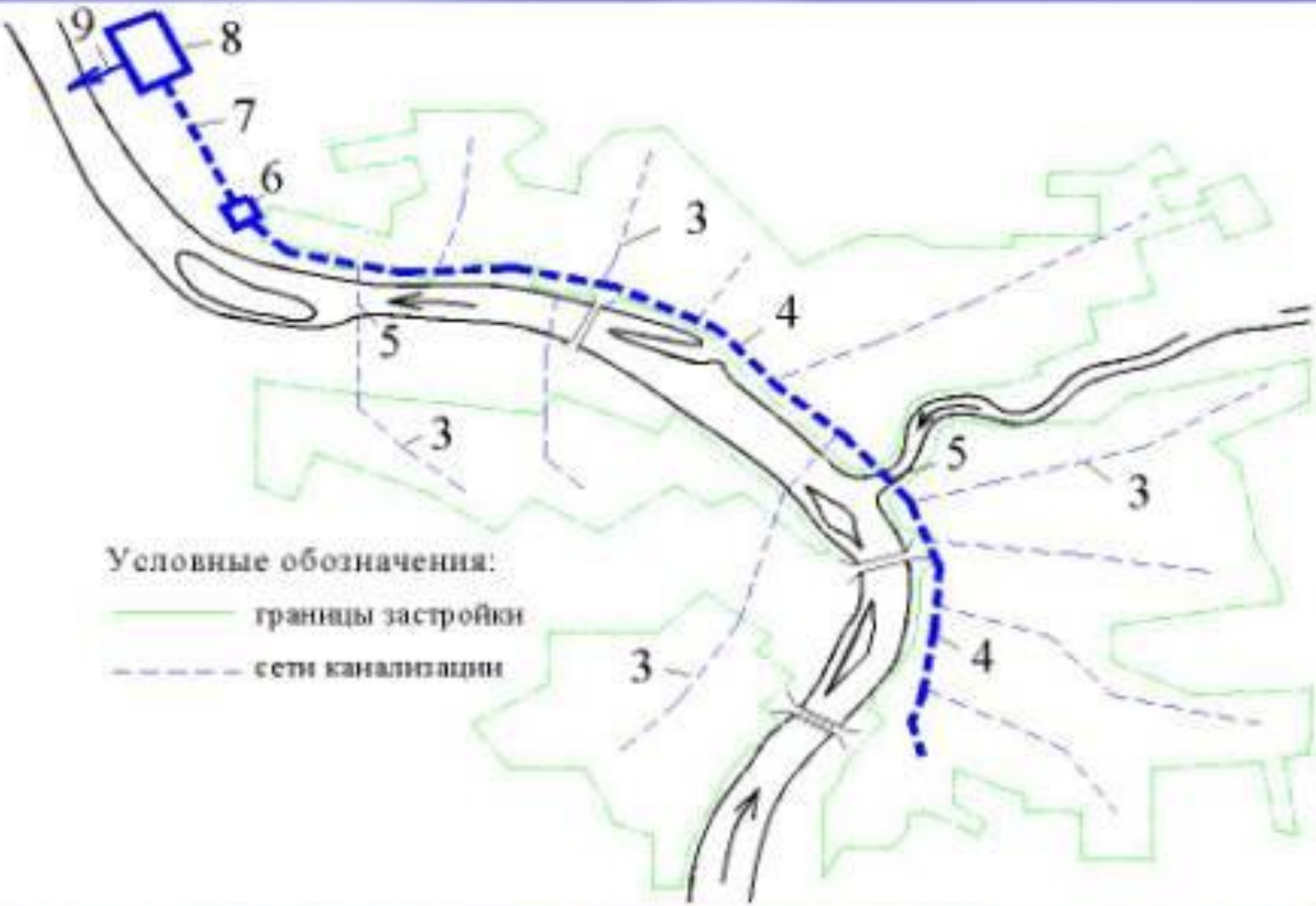

9
8
7
6
3
4
5
3
5
3
3
4
Условные обозначения:
границы застройки
сети канализации

Рис.5

Глубина заложения трубопроводов. Необходимые условия для проектирования водоотводящих сетей

Минимальную глубину заложения трубопроводов принимают выше глубины промерзания грунта на 0,3 м (при диаметре трубопроводов до 500 мм) и на 0,5 м (при диаметре трубопроводов больше 500 мм)

Максимальная глубина заложения трубопроводов зависит от вида грунта и крепости (4-5 м для скальных грунтов и 7-8 для сухих нескальных)

Условия работы водоотводящей сети:

- скорости движения сточных вод не должны быть меньше минимально-допустимых (для обеспечения самоочищения сети)
- наименьшие уклоны трубопроводов следует принимать в зависимости от допустимых минимальных скоростей
- расчетное наполнение труб (отношение слоя жидкости к диаметру) не должно превышать рекомендуемого. Это позволяет создать лучшие условия для транспортирования загрязнений, обеспечить вентиляцию сети для удаления ядовитых и взрывоопасных газов, создать резерв в сечении труб для пропуска расхода, превышающего расчетный

Трубопроводы для сетей водоотведения

- трубы керамические канализационные для устройства безнапорных сетей по ГОСТ 286-82 диаметром 150-300 мм
- железобетонные безнапорные трубы по ГОСТ6482-88 диаметром 400-3500 мм
- чугунные напорные и безнапорные трубы по ГОСТ 9583-75 диаметром

  50-400 мм
- стальные электросварные с внутренним цементно-песчаным покрытием по ТУ14-154-23-90
- трубопроводы больших диаметров выполняют из сборного железобетона

Канализационный колодец

Для осмотра, а также промывки и прочистки водоотводящей сети от засорения на ней устраивают смотровые колодцы:

- **линейные**, устраиваемые по трассе через определенный шаг в зависимости от диаметра сети
- **поворотные**, устанавливаемые в местах поворота линий
- **узловые**, устанавливаемые на пересечении нескольких водоотводящих линий
- **перепадные**, устанавливаемые для сопряжения труб, уложенных на разной глубине или при подсоединении дворовой водоотводящей сети к городской

Очистные сооружения канализации

Очистные сооружения канализации проектируют согласно требованиям СНиП 2.04.03-85 «Канализация: наружные сети и сооружения».

Они должны находиться за чертой города и ниже по течению реки.

Очистные сооружения канализации - это целая промплощадка, которая должна так очистить сточные воды после города, чтобы уровень остаточных загрязнений в очищенных сточных водах при сбросе в водоём не превышал предельно-допустимые концентрации (ПДК). Полный цикл отчистки сточных вод представлен на (рис.2)

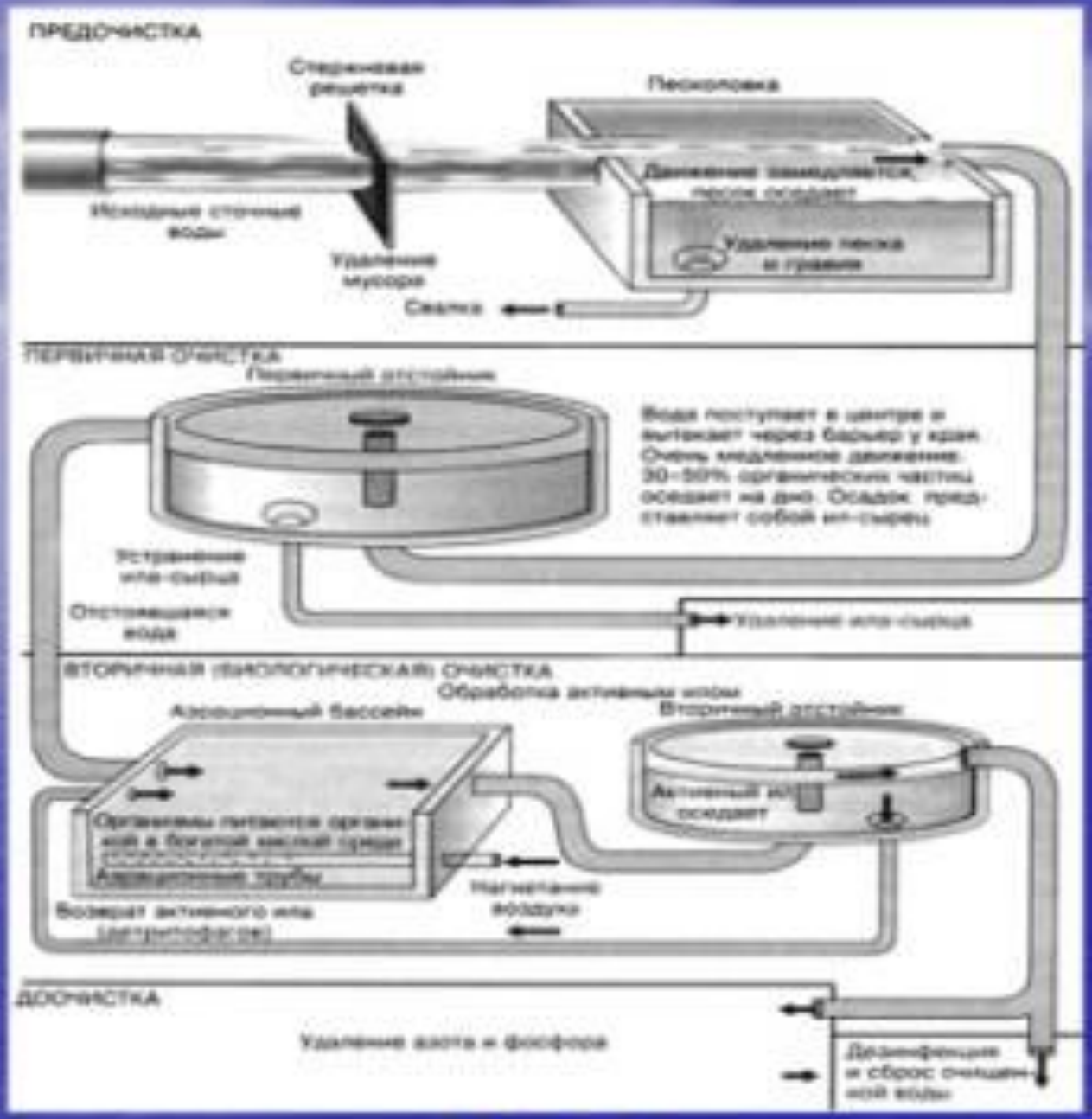

ПРЕДОЧИСТКА
Стержневая решетка
Песколовка
Удаление мусора
Свалка
ПЕРВИЧНАЯ ОЧИСТКА
Первичный отстойник
Вода поступает в центре и вытекает через барьер у краев. Очень медленное движение. 30–50% органических частиц оседает на дно. Осадок представляет собой ил-сырец
Устранение ила-сырца
Отстоявшаяся вода
Удаление ила-сырца
ВТОРИЧНАЯ (БИОЛОГИЧЕСКАЯ) ОЧИСТКА
Обработка активным илом
Аэрационный бассейн
Вторичный отстойник
Аэрационный трубы
Нагнетание воздуха
Возврат активного ила (центрифугирование)
ДООЧИСТКА
Удаление азота и фосфора
Дезинфекция и сброс очищенной воды

Рис. 6

1 Механическая очистка

- решетки служат для улавливания крупных загрязнений (тряпья, бумаги и др.);
- песколовки служат для улавливания нерастворимых минеральных примесей (песка, шлака, боя стекла и др.). В них происходит выпадение нерастворимых минеральных примесей в осадок
- отстойники служат для задержания нерастворимых органических загрязнений. Первичные отстойники предназначены для выделения взвешенных веществ (преимущественно органического происхождения) из сточной воды

2 БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА

- Для крупных городов чаще всего применяют **аэротенки** - проточные сооружения, где сточные воды аэрируются вдувом воздуха от компрессорных станций. Сюда же подают **активный ил** - смесь микроорганизмов и простейших животных типа амёб, инфузорий, рачков, улиток, которые в присутствии кислорода воздуха интенсивно очищают сточные воды, окисляя органические загрязнения (аэробный процесс). Окисленные органические загрязнения затем выпадают в осадок на вторичных отстойниках. После сооружений биологической очистки сточные воды очищаются примерно на 95%, то есть остаточных загрязнений остаётся около 5% (бактериальные загрязнения).

3) Сооружения по обеззараживанию сточных вод.

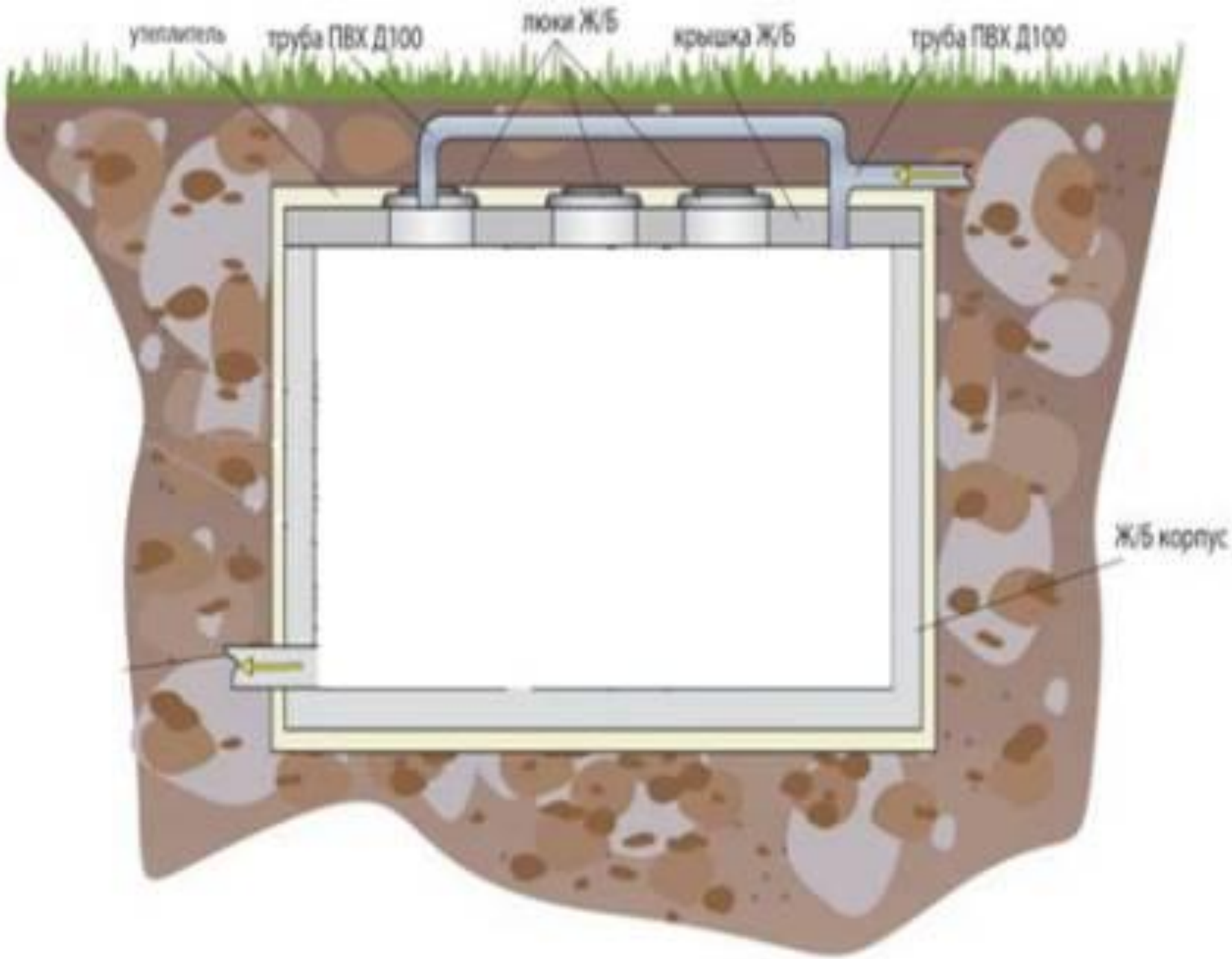
Применяют хлорирование, УФ облучение

Очистка считается выполненной на 100%.

После сооружений механической и биологической очистки остаётся сырой осадок, представляющий опасность для окружающей среды, поэтому его обрабатывают на сооружениях: **метантенках,** биологических фильтрах, септиках.

Метантенки применяют для крупных городов. Это подземные железобетонные резервуары диаметром до - 20-30 м глубиной до 15 метров. В них примерно на месяц для сбраживания загружают сырой осадок очистных сооружений. Процесс сбраживания осадка происходит без доступа воздуха (анаэробный процесс) и выделяется газ метан, почему сооружение и называется метантенк.

Примерно через месяц осадок перегнивает и становится безопасным. Его обезвоживают и сушат.


утеплитель
труба ПВХ Д100
люки Ж/Б
крышка Ж/Б
труба ПВХ Д100
Ж/Б корпус

Вид очистных сооружений г. Курска, пос. Ворошнево (вид со спутника)

Дождевая канализация городов

Дождевую канализацию городов проектируют согласно требованиям СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения». Её старое название: ливневая канализация, ливнёвка.

Дождевая канализация собирает на территории города дождевые и талые поверхностные воды, отводит самотёком их по сети и через свои районные коллекторы сбрасывает условно-чистые стоки в водоём в черте города.

Элементы наружной дождевой канализации:

1 - дождеприёмники-решетки, устраиваются вдоль дорог с шагом через 50-80 метров;

2 - отводящий подземный трубопровод диаметром не менее - 200 мм;

3 - уличные коллекторы диаметром - 400-1000 мм;

4 - районные коллекторы диаметром - 1000-2500 мм.

Дренаж для понижения уровня подземных вод

Дренаж — это инженерная система дрен (труб с отверстиями), фильтрующих обсыпок, слоёв и других элементов, предназначенная для понижения УПВ не менее нормы осушения или не менее 0,5 метра ниже пола подвала, основания сооружения со сбросом дренажных вод:

— в дождевую канализацию К2 ;

— близлежащий водоём или водоток;

— нижележащий подземный пласт.

Дренаж чаще всего связан с дождевой канализацией К2, но в отличие от неё отводит не поверхностные, а подземные воды.

Перечислим основные элементы дренажа:

1) водоприёмное устройство (дрена, скважина);
2) фильтрующие обсыпки и слои (защита от заиления);
3) смотровые колодцы (для удобства обслуживания и ремонта);
4) водоотводящая труба (дренажный коллектор);
5) насосная станция перекачки дренажных вод (не всегда);
6) труба-выпуск дренажных вод (в К2, водоём или пласт).

ВЫВОД:

защита водных ресурсов от истощения и загрязнения, поддержание санитарного благополучия городов, населенных пунктов и промышленных предприятий возможны только при качественной работе и постоянном совершенствовании такой отрасли строительного производства, как водоотведение.

Ответить на вопросы

* 1 . Для чего предназначена наружная канализация
* 2. Какие элементы включает?
* 3. Какие способы очистки сточных вод существуют?
* 4. Какие из них применяют в Губкине?