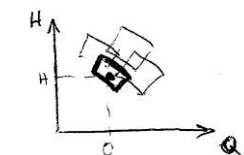


3. Подбор насосного оборудования по известным Q и H.

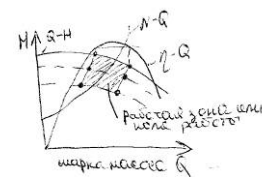
Производится в зав-ти от марки насоса. Если КНС, то насос типа СД(ст. воды). Для в/провода К, Д – для чистой воды, К-консольный, м.б. КМ – консольный моноблочный; Д – с двусторонним подводом к рабочему колесу (аксиально). По известной марке в каталоге нах граф хар-ки насоса и проверяют правильность выбора. Режимная точка должна находиться на характеристике Q-H или ниже ее в рабочей зоне, но не ниже хар-ки, приведенной для насоса с тах обточенным раб.колесом.

Q, H-известны. $H = H_{гв} + \sum h + H_{св}$; $H_{гв}$ -высота подъема или же дальность перемещения; $H_{св}$ -для КНС-на свободный излив (от высоты здания, требования промпредприятия).

По известным значениям подачи Q и напора H обращаемся к свободному градику рабочих полей насоса:



а затем когда нашли необходимую марку насоса, переходим на график характеристика насоса для данной марки для проверки правильности подбора.



Штриховые линии – это также Q-H, но отличаются диаметры рабочего колеса. Рабочая зона – это область ограниченная максимал. КПД и максим D.

1. Типы труб, применяемые для устройства сетей и в-дов с-м в/снабжения. Арматура в/проводной сети.

Чуг. трубы – напорные, прим-ся в пределах нас. пунктов, тер-рии п/п и с/х. d50-1200мм Лдо 6м. Недост-хрупк, коррозий.

Сталь. трубы – доп-ся применять на участках с расч в/нтр р-1,5 МПа. Для переходов под ж/д и автомобильными дорогами, ч/з вод. преграды и овраги. В местах пересечения пить. в-да с сетями быт. кан-ции, при прокладке тр-да по мостам, опрам эстакад и тоннелях. Имеют боль. проч-ть d50-1400мм Лдо 15м

А/ц трубы для пить. в/проводов запрещены к применению.

Примен-ся: медные трубы, ж/б тр. d500-1600мм Лдо 6м.

Полимерные трубы d до 600мм.

Согласно СНиП H_{зал} труб, считая до низа трубы д.б на 0,5м>расч глубины промерзания грунта.

Глубина заложения мет-их труб в РБ обычно 2,5-3м.

Для обесп-ия норм. экпл-ции и повышения над-ти в/проводы обор-ся арм-рой: азрационная для в/пуска и в/пуска воздуха: вантузы, клапаны; регул-р;

запорнорегулирующей (задвижки, вентили, поворотные затворы)

- водоразборной (пож/гидранты, краны, в/разборные колонки)

- предохранительной (обр клапаны, вантузы, выпуски)

Задвижки – необходимы для откл-ия отд. уч-ков сети на случай ремонта, переключ-ия отд. линий и регул-ия работы сети в целях создания в ней наилучших гидр. усл-ий изменения расходов воды в отд. линиях. По конст-ции бывают П-ые и клиновые. М. б с ручным или гидр. э/приводом.

В последние годы прим-е получили дисковые поворотные затворы ДПЗ. Они и/меньшую массу, габариты и стоим-ть. В ДПЗ проход корпуса перекрывается диском, нах-мся в потоке путем поворота на 90° отн-но оси.

Компенсаторы – устан-ют на трубах, когда стыковое соедин-ие не доп-ют осевых перемещений.

Пож. гидранты – уст-ся для забора воды при тушении пожаров. Бывают надзем. и подземные. ПГ устан-ют на сети на раст-ии не> 150м др от друга и не ближе 5м от стен здания, не далее 2,5 м от края проезжей части. Изг-ют ПГ d= 75-125мм, при разделении сети противопож. в/провода на ремонт. уч-ки следует исходить из того, чтобы одноврем-о отключалось не>5 гидрантов.

Водоразборные колонки – для забора воды из в/сети жителями, проживающими в домах, необоруд-ых в/проводами. Радиус обслуживания до 100м.

Воздушные вантузы – уст-ся для автоматического выпуска при опорожнении и выпуска воздуха из в-дов и магист. Сети при норм. экпл-ции.

Выпуски – размещаются в пониженных т-ках профиля магистр. уч-ков или на отд. длинных уч-ках в-дов с целью опорожнения их при выкл-ии на ремонт или на промывку.

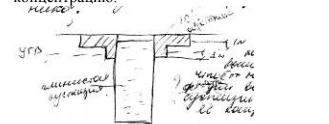
Предохр. клапаны – для предохр-ия в-дов от гидр. удара при повышении давления.

Обратные клапаны – допускают дв-ие воды в одном напр-ии. Их обычно уст-ют на НС для предотвращения обратного вращения насоса при его внезапной остан-ке.

4. Стр-во заглубленных сооружений сп-бом «стена в грунте»

Сущность способа: в грунте при помощи шантового грейфера разрабатывается траншея шириной до 100см, глубиной до 60м. Чтобы стенки траншеи не опускались она заполняется суспензией из бетонитовой глины. При устр-ве колодца в нач устр-ся ж/б воротник с таким расчетом чтобы УГВ был в пределах воронки.

Уровень глинистой суспензии выше УГВ=на 1м, чтобы не было фильтрации воды в глинистую суспензию и не уменьшать ее концентрацию.



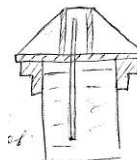
При фильтровании воды из глинистой суспензии на пов-сти грунта образуется глинистая пленка, кот. затем уменьшает фильтрацию воды из суспензии. По мере

разработки траншеи глинистая суспензия добавляется.

Воронки на пов-сти траншеи устр-ся, чтобы при опускании ковша не обруш. Стенки траншеи, а так же гр. не обрушаются при распадении суспензии во вр. погружения ковша.

После устр-ва траншеи на проектную глубину устраиваются стенки сооружений из монолитного бетона способом ВПТ или сборного ж/б. При устр-ве из сборных эл-тов устр-ся направляющие для первого эл-та, а последующ.

Элементы погружаются используя первую панель. После опускания всех элементов наружное пр-во бетонруется способом ВПТ, а внутр. засыпается щебнем или гравием. При разработке гр. внутри панели гравий разрабатывается вместе с грунтом, а при бетонировании способом ВПТ он препятствует смещению панели. После разработки всего гр. стыки панели торкретируются (под давлением наносится цементно-песчаная смесь, кот. образует плотный слой бетона).

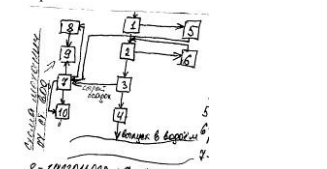


2. Мех. оч-ка СВ. Решетки. Их назн-ие. Устр-во.

Мех. оч-ка вкл-ет решетки для задержания круп. загрязнений и частиц, взвеш. в-в, песколовки для выделения минеральных частиц. В первичном отстойнике удаляется органика, в аэротенках удаляются коллоидные ч-цы, во вторич. отстойниках отстаивается активный ил. Вода подвергается обеззараживанию в хлораторной установке и сбрасывается в водоём.

Осадок из первичного отс-ка (сырой осадок) насосом подается в метантенк для сбраживания при повышенной т-ре осадка (сбраживание: мезофильное (t=33°), термофильное (t=53°)). После этого осадок выпускается из метантенка и подверг. обезвоживанию на иловых площ. или механич. способом (вакуум-фильтры или центрифуги).

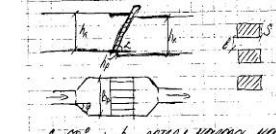
Осадок из вторич. отст. делится на циркуляционный активный ил и избыточный акт. ил. Циркуляц. акт. ил ч-з насос. станцию подается в аэротенк (для активизации пр-са биологич. оч-ки ст. вод), а избыт. акт. ил после илоуплотнителя направляется на обезвоживание.



1-решетки; 2-песколовки; 3-отстойник; 4-хлораторная установка; 5-дробилка; 6-песковые площадки; 7-метантенк; 8-газгольдер; 9-котельная; 10-узел по обезвоживанию осадка.

СВ поступают на ОС сначала попадают в приемную камеру, затем на решетки. Они

вып-ся из круглых, прямоугол и др форм металлич. стержней.



$\alpha=60^\circ$; H_p – потеря напора на решетке; B_p – ширина решеток; H_g – глубина потока перед решеткой

$b \leq 16 \text{ мм}$ ($b=3 \dots 5 \text{ мм}$ по новому СНБ).

Р. допускается не принимать, если на НС, подающей воду, имеются такие же решетки с прозорами не менее 16мм и раст-не от НС не>500м. Бывают Р: подвижные; неподвижные (распространены)

Для удобства съёма загр-ий реш-коу устраиваются граблями и уст-ются под 60° . Если кол-во улавливаемых загр-ия 0,1 м³/сут и >, реш-ки д.б механизированы. Загр-ия сбрас-ся на транспортер, а затем на сортировочный стол где происходит удаление металлич. предметов и стекла. Затем загрязнения подаются на дробилку и собираются в контейнер при небольших р-дах или сбрас-ся в канал перед решетками на сбраживание в метантенках.

Технол. параметрами для расчета реш-к явл-ся скорость протока сквозь прозоры (0,8-1 м/с). При меньшей скорости происх. образование осадка перед реш-кой, а при большей скор. возможно продавливание загр-ий сквозь прозоры.

При расчете реш-к опр-ся общее кол-во прозоров n;

$$n = \frac{q}{b \cdot h \cdot v} \cdot k_3$$

q – тах расход СВ

h – глубина воды в канале перед решеткой

b – ширина прозора реш-ки; v – скорость ж-сти сквозь прозоры реш-ки;

k₃ – к-т стеснения прозора и задержания загр-ия (=1,05)

Общ. ширина реш-ки $B_p = S(n-1) + b \cdot n$,

S – толщина стержней реш-д-кол-во прозоров; b – величина прозоров м/у стержнями;

Потери напора (чтобы увелич. велич. потока после реш-):

$$h_p = \xi \frac{v^2}{2g}; \quad \xi = \beta \left(\frac{S}{b} \right)^{4/3} \sin \alpha;$$

где β – к-т завис.от формы стержней (=2,42-прямоуг.; =1,72-кругл.);

Для измельчения улав-ых загр-ий служат дробилки молоткового типа, к-ые предст. собой барабан с вращ-йся внутри осью, к к-ой шарнирно прикреплены молотки. После дроб. загрязн. Предст. собой 54%-1мм, и 46%-6-8мм. В дробилку нужно подавать техн. воду из расчета 40 м³/сут на 1тонну. В кач-ве техн. воды испол. очищен. ст.в. подаваем. из вторичных отстойников.

Решетки-дробилки:



1-подводящий тр-д; 2-отводящий; 3-барабан. решетки.

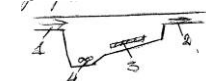
Недостаток обычных реш-к – необходимость извлекать задерж. загр-ия на пов-сти и их сортировка. Для исклю-ия этого недостатка разраб. реш-дробилки, они задерж. крупн.

загрязнения и измельчают их без извлечения их на пов-сть. Принцип работы реш-дробилки: вода проходит ч/з щели барабана и отвод-ся в ниж. части. В щелях барабана шир. 8мм задерж-ся загр-ия, внутри барабана уст-ся грабли, к-ые измельчают загр-ия, с внутр. стороны уст-ся острые зубья, ч/з к-ые происх-т измельчение задержанного осадка (при примен. реш-дроб СНиП реком. примен. резерв. реш с мех. очисткой).

Песколовки – для улавл. минер. частиц из ст.в. (при расходе >100м³/сут). Работа пескол основана на исходе гравитацион. сил, они расчит т.о. что бы в них не осаждалась органика.

Делятся на: горизонтальные; вертикальные; с вращательным движением ж-сти (тангенциальные и азрируемые).

Гориз. пескол – это резерв., в кот. движ. ж-сти происходит П-но дну сооруж. Время пребы-я t=30-60сек.



1-подводящ. лоток; 2-отводящ. лоток; 3-труба с прорезями (под 45° для взмучивания осадка с пом. ж-сти); 4-гидроэлеватор (работает как встроенный насос);



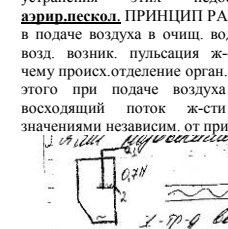
Пульпа движ. со скор. $V=0,15-0,3 \text{ м/с}$; $d=0,15-0,25 \text{ мм}$; U_0 (гидравлическая крупность) = 24,1-12,2 м/с. Расчет сводится к опред. длины и ширины пескол. $L=(K \cdot 1000 \cdot H_p \cdot V) / U_0$; где H_p – раб. глубина (0,5-2,0м); K – к-т, завис. от гидр. крупн. (=1,3).

$B=F/L$, где F – пл-дь L-длина.

Кол-во делений $n=B/b$, где b – ширина одного деления (=0,1-0,6м);

Объем осажденной части песколовок: $W_{ос}=(N \cdot p) / 1000$ (м³), где N – приведенное число жителей; p – удел. норма песка в литрах на человека в сутки; t – период времени м/у выгрузками.

Азрир. песколовки: недостаток гориз. пескол. явл. трудность поддерж. расч. скорости при измен-ии потока ж-сти. Кроме этого в гориз. песк. оседает больш. кол-во органики, кот. сливается вместе с песком. Для устранения этих недост. использ. азрир. пескол. ПРИНЦИП РАБОТЫ: заключ. в подаче воздуха в очнщ. воду. При подаче возд. возник. пульсация ж-сти, благодаря чему происх. отделение орган. от песка, кроме этого при подаче воздуха имеет место восходящий поток ж-сти с постоян. значениями независ. от притока воды.



1-тр-д воздуха; 2-решетка или перфорированная пластмасс. трубка для подачи воздуха (нах на глуб. 0,7Н).

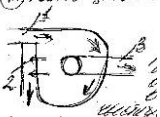
Скорость восход-го потока $V_a=0,15-0,3 \text{ м/с}$; поступательная $V_n=0,08-0,12 \text{ м/с}$. Время пребывания воды в пескол. =1-3мин., кол-во подаваемого воздуха $q=3-5 \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{час}$. Отв. в трубку для подачи воздуха d=2-4мм. Рассчитыв. как и гориз., расчетная скор. движ. воздуха приним. =8-10м/с.

Пескол. с круговым движ. воды – позвол. более рацион. использ. террит. оч. соор. Достиг. это тем, что ж-сть дв-ся в

сооруж. по окружн. Размеры параметров как и у гориз.пескол. размер осадочной части пескол.опред.из уд.кол-ва песка,прих-ся на одного жителя,умножен.на кол-во жителей умнож на прод-сть пребывания. $W_{ос} = p \cdot N \cdot t$.
Вертик.пескол. с вращ. движ. ст.вод.- эти пескол. им. цилиндрич. форму, подбор воды осущ. по касат. с 2ух сторон. Конусная часть служит для сбора выпавш.осадка. сбор и отбор воды осущ.кольцевым лотком(3). При вертик.движ. воды песок осажд. вниз, скор. восход.потока ж-сти меньше гидравл.крупности. эти пескол.прим. при полураздел. сист.канализац.и очистке пов.стока.



Тангенциал. пескол.- работают с использ.сил инерции. Вода под-ся в песк. по касат., в рез-те чего на кажд. частицу действ. ц/б-сила, т.к.плотность частиц песка и органики различна, то происх. отдел. орган. от песка.



1-подача; 2-отвод; 3- шнековое удаление песка.
 Скорость=0,6-0,8м/с.; зольность=94%;
 влажность песка=20%. Диаметр пескол.<=6,0м. расчетная производительность нагрузки 110м³/м²-час.

3.Формирование сметной ст-ти объектов ВиВ на стадии проектир-ия.

Смет.ст-ть стр-ва-это сумма денеж. ср-в, необх-их для его осуществления в соотвии с проектными мат-ами. В состав проекта смет. ст-ти входят:

- 1) смет. расчеты на от. виды работ, в т.ч на проектные и изыскательские работы.
- 2) локальные сметы
- 3) объектные сметы
- 4) сводный смет расчет ст-ти стр-ва.

Для составления смет исп-ся сметные нормативы, которые пред. собой комплекс смет. норм, расценок и цен, объединенных в единые сборники. По каждому перечисленному нормативу в сборниках даются пояснения, треб-ия к исполн-ию. Гл ф-цией смет. норм явл-ся устан-ие нормативного кол-ва ресурсов.

Смет. нормативы д-ся на след. виды: общереспубликанские, отраслевые и местные. Смет нормативы бывают элементарные и укрупненные.

- 1) элементарные нормативы- элементарные смет. нормы и цены на виды ресов(сборники смет. норм)
 - 2) укрупненные смет. нормативы- смет. нормативы, выраж в % (нормативы ПН, НР, нормы дополн. затрат при пр-ве работ в зим время, врем зд и сооружения).
- В 2001г. переход на РСН, в 2003г. утв. инструкция пользования РСН. В 1991г были нормативы(цены), и было утверждено применение переводных к-нтов. ПО ВиВ есть 3 сб. (внутр.канал и в/пр, наруж. кан. и нар. в/пр.) в ценах 1991г. Еще 1 метод это по аналогии с какимто уже существующим объектом. Согласно принятому в РБ механизмов ценообразования стоим. стр-ва опред.: 1) в базисном Ур-не цен, т.е. по сметным нормам цен 1991г; 2) в текущем или прогнозом Ур-не цен на основе индексов изменения отдельных эл-тов затрат.

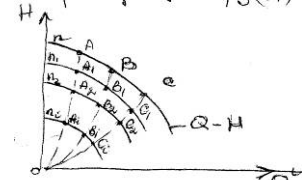
2.Изменение хар-ки насоса при изменении частоты вращения рабочего колеса(показать вращ-ия графически и аналитически).

Если мы хотим увел-ть частоту вращ-ия раб колеса, то это необходимо делать только с согласия завода-изготовителя. Если мы уменьшим ч-ту вращ-ия, то необх-о польз-ся ф-лами пересчета:

$$Q_1/Q_2 = n_1/n_2 = i_n = H_1/H_2, \text{ если } n_s < 150$$

$$Q_1/Q_2 = (n_1/n_2)^2 = i_n^2, \text{ если } n_s > 150$$

i_n - к-т подобия.



Коэф-т быстроходности явл. обобщенным критерием оценки различных рабочих колес в ц/б и осевых насосах.

$$n_s = \frac{3,6 s_n \sqrt{Q_{ном}}}{H^{3/4}} \text{ — коэф-т быстроходности}$$

- ч-та вращ-ия такого модельного (эталонного) насоса, к-ый имеет напор 1м при полезной мощности 1 лошадиная сила.

1. Роль запасно-регулирующих рез-ров, их расположение и необх емк-ть.

Роль:

-регул-ие режима работы насосов

- создание противопож и аварийных запасов воды

- хран-ие расходов воды на техн цели произв-ых в/проводов и на собств нужды ст-ции водоподг-ки.

В рез-ров в с-ме в/снабжения в зав-ти от назначения д/вкл-ть регул-ций, противопож, аварийные объемы воды и технол. Объем воды на станциях в/подг-ки.

Расч. V регул-щей емк-ти бака ВБ или напорного рез-ра м/опр-ть с пом-щью сводных графиков в/потребления и подачи. Рег. V ВБ бака м.б определен табличной форме по тах остатку воды в баке башни:

$$V_{рег} = \frac{p \cdot Q_{max} \cdot \gamma_{м}}{100}, \text{ м}^3$$

p- тах остаток воды в баке, %

Объем рег-щей емк-ти м.б. опр-н графически с пом-щью интегральных графиков.

Дей-щий СНиП требует, чтобы баки ВБ в нас. пунктах сверх их рег-шего объема вмещали запас воды на тушение 1 наружного и 1 внутр (на п/п) пожара в теч. 10 минут.
 $V_{пож} = 10(q^{нар}_{пож} + q^{вн}_{пож})60/1000 = 0,6(q^{нар}_{пож} + q^{вн}_{пож})$

При одновременном наибол. расходе воды на х/б нужды необходимый противопожарный объем бака башни будет:

$$V_{пож} = 0,6(q^{нар}_{пож} + q^{вн}_{пож} + q^{х/б}_{пож}), \text{ м}^3$$

РЧВ. Рег-щий объем РЧВ, располагаемый за ОС м/опр-ть по совмещенным графикам работы насосов I и II подъемов. $W_{рег} = p \cdot Q_{max,ст} / 100$, p- тах остаток воды в РЧВ.

В РЧВ хран-ся также запас воды на тушение пожара расчетной продолж-ти 3 часа. За это время пож. насосы б/отбирать из РЧВ полный пож. расход $Q_{пож}$. и при этом будет иметь место тах х/пож расход. За это время в рез-р б/поступать кол-во воды Q_1 , соответствующее графику работы НС1, тогда объем пож. емк-ти РЧВ при 3-ех часовом запасе будет:

$$W_{пож} = 3 Q_{пож} \Sigma Q_{рас}^{нас} \text{ max} - 3 Q_1$$

$\Sigma Q_{рас}^{нас}$ - суммарный х/п расход за 3 часа наибольш. в/потребления (опр-ся по графику в/потребления)

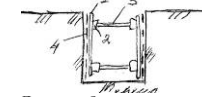
Кроме того РЧВ обычно содержит запас воды на промывку фильтров и др. собств. нужд ОС W_0 , тогда суммарный объем РЧВ:

$$W_{РЧВ} = W_{рег} + W_{пож} + W_0$$

$W_0 = 0,1 Q_{рас}^{ст} \text{ max}$
 Рег-щие емк-ти располо-ют на площадке головных сооружений в/провода.

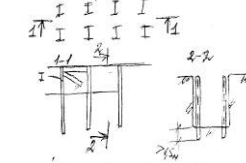
Типы креплений:

- 1) распорный. Распорное крепление - обычно устраивается рама состоящая из стойки 1; продольных брусьев 2; распорки 3; устанавливается в выемку и к стенкам за стойки заводятся доски 4



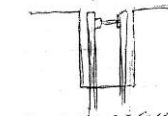
Доски м.б. гориз. или вертик., рамы м.б. металлич и стойки раздвигаются винтами.

- 2) консольный тип крепления прим-ся при устр-ве глубокого выемок. Вначале в грунт забив-ся двутавры, и м-ду ними начинает разрабатываться грунт на высоту яруса Т.к. погружать доски на всю высоту затруднительно, поэтому вначале закрепляется верхняя доска, а затем снизу подбиваются остальные доски и закрепляются. Закрепление ведется клиншками или присыпается грунтом

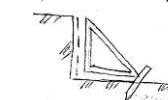


Для удержания доски в двутавре произв-ся ее расклинка. Двутавр работает как консоль.

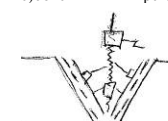
- 3) консольно-распорное крепление устр-ся аналогично распорному только сверху устр-ся распорки



5) подкосный тип крепления



6) объемный тип крепления



Устр-ся траншея с неболь. откосами и в нее устан-ся рама свинтовым подъемником 9, к-ый позволяет при вращении рукоятки раздвигать попереч. балки или стойки 10 и прижимает доски к грунту

1. Методы определения потерь напора в в/п сетях.

В сетях наружных ср-дов обычно опред-ся только потери напора по длине, т.к. местные потери в фасонных частях и арм-ре незначительны, примим. 5-10% от потерь напора по длине. Осн. ф-лой для опр-ия потерь по длине явл-ся ф-ла Дарси-Вейсбаха:

$$\Sigma h = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{v^2}{2g} \quad \lambda - \text{к-т гидр. сопр-ия}$$

α- к-т неравномерного течения (1-1,1)

λ в зав-ти от хар-ра дв-ия и от шеро-тей стенок труб. Для практич расчетов в/п с-м более удобной явл-ся модификация этой ф-ры, в к-ой v вып-ся через расход: $Q = w \cdot v$ по м-ду Лобачева-Кросса

$$h = A l q^2 = s q^2$$

где A- уд. сопр-ие тр-да, l- длина тр-да, q- расч. ласход уч-ка сети, s- полное сопр-ие уч-ка длиной l.

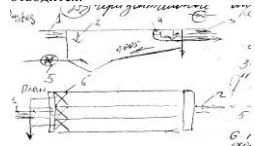
Шевелев вывел ф-ры для опр-ия в-ны потерь напора на ед-цу длины в виде безразмерной в-ны гидр. уклона.

$$I = h/l \quad h = i^* l = A l q^2$$

2. Гориз-ые отст-ки. Их назначение. Устр-во.

Назначение: выделение орг-их загр-ий из В-дом отстаивания. Принцип процесса

оттаивания сост. в осаждении ч-ц с уд. весом, большим уд. веса воды.
Г.О. обычно пред. собой бассейн прямоуг. формы в плане. Вода, подлежащая освещению, подвояс к одной из его торцевых стенок, проходит вдоль отс-ка до противоположной торцевои стенки и там отводится.



1-лоток для подачи СВ, 3- лоток для отвода очищ. воды, 2- п/погружные доски или перегородки, 5- тр-д для уд-ия осадка под гидростат.давл. или насосами, 4- тр-д для удаления плавающих ч-ц., 6-приямок для сбора осадка.

Осн техн.о. параметры Г.О.:

- прод-ть оттаивания – 1.5 ч;
- эф-т освещения 50%;
- V=5-10м/с;

Min число первич. отст-ков=2, вторич = 3.

Расчет отс-ков произв-ся (кроме вторич) по кинетике выпадения взв. ч-ц с учетом необх. степени оч-ки:

$$U_0 = (1000 K_{\text{сет}} \cdot H_{\text{сет}}) / ((t_{\text{сет}} \left(\frac{K_{\text{сет}} H_{\text{сет}}}{h} \right)^n) \text{ мм/с}$$

$K_{\text{сет}}$ – к-нт. использ. отстойной зоны отс-ка;
 $H_{\text{сет}}$ – рабочая глубина отс-ка (=1,5-4,0м); $t_{\text{сет}}$ – время отст-ия, сек; h – глубина отст-ия (600 мм), n – к-нт укрупнения взв в-в.

Произв-ть отст-ка: $q_{\text{сет}} = 3,6 K_{\text{сет}} \cdot U_{\text{сет}} \cdot B_{\text{сет}} (U_0 - V_{\text{об}})$

$L_{\text{сет}}$, $B_{\text{сет}}$ – длина и ширина отс-ка; $V_{\text{об}}$ – турб. составляющая скор-ти.

Кол-во осадка при оттаив-нии опр-ся в зав-ти от конц-ции взв в-в в исх воде и очищенной воде:

$$W_{\text{муд}} = \frac{q_{\text{муд}} (C_{\text{ен}} - C_{\text{ex}})}{(100 - P_{\text{муд}}) \cdot \gamma_{\text{муд}} \cdot 10^4}$$

$P_{\text{муд}}$ – вл-ть осадка в %, $\gamma_{\text{муд}}$ – плот-ть осадка, г/см³, $q_{\text{муд}}$ – суммарный расход СВ, м³/ч, $C_{\text{ен}}$, C_{ex} – конц-ция загр-ий в исх и очищ. воде. Исходя из объема образ-гося осадка и вмест-и зоны накопления следует опр-ть интервал времени м/у выгрузкой осадка. Осадок удаляется под действием гидростат.напора. Вместимость приямка первич. отст-ков не > 2 суток, вторич-не > 2 часов. Вл-ть осадка зависит от спос. удал. осадка из отст-ка. При уд-ии осадка насосами вл-ть=93%, при самотечном=95%. Осадок м/сгребаться с п-щью скребков в приямок, 1 днища д.б. 0,005, раб. глубина 1,5-4м, высота борта над пов-тью воды 0,4м. Число отделений Г.О. не > 2, ширина отделения 6-9м.

Дост-ва Г.О.: малая глубина, выс. эф-ть оч-ки. Нед-ки: необх-ть применения больш. числа отделений отст-ка.

3. Водохозяйственный и гидрохимический балансы водных объектов.

В/хозяйственный баланс: сопоставл. водн.рес. с потребностями в воде.

Выбирается первонач. состав мероприятий по регулированию и переброске речного стока. Определяются:

- 1)приходная часть: речной сток, сточные воды, в/хранилища;
 - 2)расходная часть: забор в. из реки, ущерб речному стоку, испарение с в/хранилища.
- На основании результатов баланса решаются вопросы. «+» – то предварительно выбранный состав в/хозяйственных мероприятий можно считать обоснованным и дополнит. в/хоз. мероприятия не планировать.

Если «-» (дефицит) установлен тока в лимитирующий месяц маловодного года предусм. создание дополнит. в/хранилищ сезонного регулирования полезным объемом, равным расчетному дефициту воды, увеличенному на дополнит. испарение с водной пов-сти новых в/хранилищ. При дифиците воды в расчетный маловодный год предусм. многолетнее регулирование речного стока, переброска воды из другого бассейна или сокращение потребностей в воде за счет внедрения безводных и водосберегающих технологий. В случае дефицита воды в средний по водности год гарантированное удовлетворение потребностей в воде возможно только при переброске стока из др. бассейна или реализации мероприятий по сокращению потребностей в воде.

Гидрохимический баланс: проверяются условия: чтобы ст.в. после сброса обеспечивала надлежащее кол-во воды на всех уч-ах. В каждом створе речного бассейна концентр. не д.б. > ПДК. Составляющие: ст.вода, кол-во загр. в-в с городской и негородской территории, учитывается естественный фон на самый неблагоприятный период(маловодный месяц 95%обеспеченности), по результатам составления если превыш. значения ПДК выбираются мероприятия:оч-ка вод, дождевых вод, или мероприятия на водосборе., внедрение безотходных материалов.

4. Устр-во и расчет внутр. с-м. хол-го в/провода.

В/сн зданий – это обеспечение водой требуемого качества, количества и с необходимым напором.

Внутренний водопровод – это сис. трубопроводов и устройств, обеспечивающая подачу воды к санприборам, пож. кранам и оборудованию, обслуживающих одно или группу зданий и имеющее общее измерит. устройство и питающееся от улич. сети или промпредприятия. Границей явл. Водомерный узел расположенный на вводе во владения или в здание.

Внутренний водопровод классифицируется по назначению: Хоз/бытовой, производственный, пожарный, поливочный, специально питьевой.

По типу источника: централизованный, местный.

По надежности: тупиковый (перерыв 6-8ч), кольцевой (перерыв не возможен), двойные (перерыв приводит к аварии)

По способу использования: проточные, оборотные, с повторным использованием.

По способу прокладки магистралей: схемы с нижней разводкой(жилые дома), с верхней разводкой (пром/предприятия)

Системы внутренних водопроводов бывают: единые, раздельные, зонные.

Режим водопотребления зависит от назначения объекта и величины р-да в нем.

На основе эксперим. данных были опр-ны коэф-ты часовой неравн-ти, к-ые пред. собой отношение общего мах часового расхода воды к общему среднему знач-ию за период водопотребления $K = q_{\text{м}} / q_{\text{ср}}$. В целом режим водопотребления в жилом здании имеет след. особенности: наибольш. водопотр-ие набл-ся утром(7-11ч) и вечером(18-22ч), при мень. числе жителей (потр-лей воды) в здании неравн-ть разбора воды ув-ся при общем уменьшении разбора воды, низкий коэф-т часовой неравн-ти косвенным образом свидетельствует о существовании в данной с-ме знач. утечек за счет увеличения ночных расходов. Режим в/потр-ия м/опр-ть по хар-ной сут, часовой неравн-ти, получаемым как отношение наибольш. расходов к средним.

Мах. секундный расход на расч. уч-ке опр-ся по СНиП $q = \Sigma q_0$, где q_0 – сек. расход воды в/разборной арм-ры, отнесенный к одному пр-ру, α – принимается по СНиП (прил. 4) в зависимости от числа приборов на расчетном участке и вероятности действия приборов Р.

$$q_0 = \frac{\Sigma N_i P_i q_{0i}}{\Sigma N_i P_i} \text{ л/с, } P_i - \text{вер-ть дей-вия сан-тех}$$

пр-ров

q_{0i} – сек. расход воды в/взборной арм-ры, л/с,

N_i – число сан-тех пр-ров.

Вероятность д-вия сан-тех пр-ров опр-ся по ф-лам:

а)при одинак. в/потр-лях без учета изменения соотношения $P = \frac{q_{\text{нр.д}} \cdot U / 3600 N q_0}{q_{\text{нр.д}} \cdot U / 3600 N q_0}$, где $q_{\text{нр.д}}$ – норма расхода в/потр-лями за час мах в/потр-ия берется по СНиП, q_0 – общий расход воды сан-тех пр-ром, U – число в/потр-лей.

б) при отлич-ся группах в/потр-лей в здании различного назначения : $P = \Sigma N_i \cdot P_i / \Sigma N_i$. Напор во внутр. в/проводе д.б. достаточным для подачи расчетного, чтобы был обеспечен заданный св. напор (H_i) у в/разборных пр-ров, к-ый м/колеб-ся от 2 до 20м и-р.

Максимальный часовой расход равен: $q_{\text{м}} = 0,005 q_{0\text{нр}} \alpha_{\text{нр}}$

$\alpha_{\text{нр}}$ – принимается по СНиП (прил. 4) в зависимости от числа приборов на расчетном участке и вероятности действия приборов $P_{\text{нр}}$, которая определяется след. образом $P_{\text{нр}} = 3600 P q_0 / q_{\text{нр.д}}$

Перед расчетом строим аксаном. схему, делим ее на участки, выбираем диктующую точку и ведем расчет.

Таблица

Св. напор – напор, необходимый для получения устан-ного СНиП р-да воды данным прибором.

Гарантийный напор – min-о возможный напор в с-ме уличного в/провода в т-ке присоед-ия к нему внутреннего в/провода здания в теч. суток.

$$H_{\text{гар}} \geq H_{\text{тр}}$$

Требуемый напор – напор кот. необх. для норм. работы с-мы без повысительной уст-ки.

$H_{\text{тр}} = H_{\text{геом}} + \Sigma h_{\text{в}} + h_{\text{мол}} + H_{\text{л}}$, где $H_{\text{геом}}$ – геом. высота подъема воды опр-ся как разность отметок дикт. т-ки и отметки земли в т-ке присоед-ия внутр. в/провода к наружному

$\Sigma h_{\text{в}}$ – потери напора во всей сети, $h_{\text{мол}}$ – потери напора в водомере.

Располагаемый напор – факт напор в с-ме перед пр-ром.

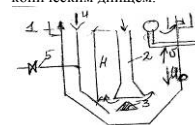
Избыточный – разность располагаемого напора и требуемого для норм. работы.

Рабочий напор – напор, при к-ом может работать оборудование.

В-на гидростат. напора в с-ме х/п в/провода у сан-тех пр-ров не д/превышать 60м вод. ст. Эпора напоров в водопроводном стояке:

2. Вер-ые отст-ки. Их назначение. Устр-во.

ВО в плане предст. собой круглый рез-р с коническим днищем.



1-сборный лоток осветл. воды; 2-подающая труба; 3-отражатель; 4-полупогружн. доска; 5-тр-д для удаления осадка; 6-отвод плав. частиц.

$H = 2,7 - 3,8$ м. Ск-ть = 30мм/с. Вода дв-ся со ск-тью по тр-ду и затем резко меняет направление на выходе и затем дв-ся со ск-тью $V = 0,5 - 0,8$ мм/с в верх. части отст-ка. $U_0 > V$ – ч-цы б/оседают, $U_0 < V$ – ч-цы б/выносятся, $U_0 = V$ – ч-цы во взв. состоянии.

СВ подается по центр. Трубе, опускается вниз при выходе из нижней части центр. трубы вода меняет направление дв-ия и медленно подымается вверх. При этом из СВ выпадают взв. вещ-ва, пл-ть к-ых > пл-ти воды. Для лучшего распределения воды по всему сеч-ию отст-ка и для предотвращения взмучивания осадка в ниж. части отст-ка нах-ся отражательный щит. Время отст-ия 1,5 ч. Осадок удал. под гидростат. давлением.

Преимущества: удобство удаления осадка и малая занимаемая пл-дь. Нед-ки: больш. глубина и ограниченная пропускн. способность(для расходов не > 10000 м³/сут), не рек-ся прим-ть при выс. УТВ.

Для нахождения расч. расходов воды на отдельных линиях в/п сети необходимо устан-ть близкую к действительности модель отбора воды потр-лями. Если число в/разборных точек невелико и в каждой т-ке сосредоточен боль. расход, то в расч. схеме водоотдачи учит-ся эти сосредоточенные расходы. Это и/место в с-мах пр-ом. в/провода.

В с-мах город. в/проводов, где число т-к отбора воды очень велико, расходы колеблются в широких пределах, истинную картину водоотдачи устан-ть практически невозможно. Поэтому прин-ют условную схему отдачи воды сетью. Прин-ся, что вода равномерно отдается по своей длине.

Узлом сети наз-ся пересечение ВС в одной т-ке. Отрезок сети м/ду 2-мя т-ками (узлами) пересечения наз-ся уч-ком сети.

Расход воды, приходящийся на ед-цу длины сети, наз-ся удель. расходом. $q_{\text{уд}} = Q_{\text{д}} / \Sigma L_{\text{расч.}}$, где $Q_{\text{д}}$ – водоотребление нас-ия в час мах водопотребления, $\Sigma L_{\text{расч.}}$ – сумма длин линий, отдающих воду, в эту длину не следует вкл-ть :1)длины магистралей, идущие вдоль незастроен. тер-рий или по зел. насаждениям, по мостам.2) уз-ки магистралей, сет-и, проходящей по границам застройки или по проездам с односторонней жил. застройкой учит-ся с половинной длиной(с коэф-том 0,5).3) при прохождении магистралей по границе 2-х р-нов с разн. плот-ью заселения, длина уч-ка учит-ся в половинном р-ре для каждого из соседних р-нов.

При наличии поливки в с-мах мах в/потребления уд. расход опр-ся по ф-ле: $q_{\text{уд}} = Q_{\text{д}} + Q_{\text{мол}} / \Sigma L_{\text{расч.}}$, л/с на 1м.

Расход воды, отдаваемый каждым уч-ком, наз-ся путевым расходом. $Q_{\text{пут}} = q_{\text{уд}} \cdot l_{\text{уч-к}}$, л/с, где $l_{\text{уч-к}}$ – длина расч. уч-ка. Путевые расходы, сет-и, проходящие по незастроенным тер-риям = 0. Сумма всех путевых расходов и сосредоточенных Q в отдель. т-ках д.б. равна полному Q, подаваемому в сеть в расч. момент времени. На каждом уч-ке рассчитываемой сети имеем 3 вида расхода: $Q_{\text{пут}}$ – равный суммарной раздаче воды в пределах данного уч-ка и расход, к-ый проходит транзитом $Q_{\text{тр}}$ – постоянный по всей длине и поступающий на следующий уч-к.

На потери напора для боль-ва уч-ков б/влиять как $Q_{\text{пут}}$ так и $Q_{\text{тр}}$, эквивалентный им расч. расход м.б. найден по ф-ле: $Q_{\text{расч.}} = Q_{\text{тр}} + \alpha Q_{\text{пут}}$, $\alpha = 0,5 - 0,58$. Такая в-на расч. расхода уч-ка м.б. получена, если разбит $Q_{\text{пут}}$ на 2 по 0,5 $Q_{\text{пут}}$ каждый, приложенный в начале и в конце уч-ков-ва виде сосредоточенных $Q_{\text{пут}}$, тогда узловый расход для любого узла сети :

$$q_{\text{узн}} = 0,5 Q_{\text{пут}}$$

1. Понятие о путевых и линейных расходах воды в в/п линиях. Узловые отборы воды из сети и их испол-ие в расч-тах.

Первоочередной задачей при расч-те ВС явл-ся опр-ие расч. расходов.

3. Сб-ть, продукция ВК-хоз-ва, виды сб-ти, виды прибыли и показатели рентабельности.

Себестоимость-выражен. в стоимостной или денежной форме затраты, связанные с пр-

вом и реализацией. Гл. факторы влияющие на себестоимость: техник. оснащенность; степень использования осн. фондов (длит. исполыз. средства производства); уровень организации производства; соблюдение норм расхода эл/энергии, топлива.

Себестоимость классифиц.: 1) по эл-там затрат; 2) по статьям калькуляции. По эл-там затрат-эл/энергия, топливо, амортизация, зараб. плата, прочее.

По статьям калькуляции: серии расчетов: подъем воды (перекачка ст. вод); оч-ка воды и ст. вод; содержание и ремонт сети; покупная вода; общеэксплуатационные расходы; цеховые расходы; неэксплуатационные расходы.

Водоканал убыточен- так как продает воду и услуги по ценам ниже себестоимости (50%), в РФ-почти 90% платит население. там почти приближается оплата к себестоимости воды. $C = C_{\text{мат}} + C_{\text{эл/инт}} + C_{\text{сам}} + C_{\text{з/п}} + C_{\text{з/п.и.и.а.ч}} + C_{\text{рем}} + C_{\text{нал}} + C_{\text{проч.}}$

Прибыль - пред собой разницу м/ду доходом (выручкой) и полн себ-ти произведенной пр-ции, выполненных работ, явл-ся осн. источником матер. поощрения труд. коллектива, создания и обновления фондов, ист-ком расчетов с гос-вом ч/з налоги. м-дом. Быв.: чистая прибыль и балансовая прибыль.

Балансовая прибыль-прибыль от выручки без выплаты кредита, %ов, налога на прибыль. Чистая прибыль- прибыль балансовая минус налоги на прибыль.

Рентабельность-отношение в % суммы баланса прибыли к сумме затрат, обеспеч. получ. этой прибыли.

НЕ ЗНАЮ НАДО ИЛИ НЕТ!!!!!!

<<<Рентабельность рассм-ся как: 1) масса прибыли (абсолютная). 2) как уровень рентабельности (относит)

$R_{\text{пр}} = \frac{\Sigma \Pi}{\Sigma \text{Год}}$

1-ый пок-ль не обладает сравнительностью и прим-ся в ограниченных условиях, п/л для сравнения де-ят-ти одной и той же орг-ции во времени при неизменных мощностях. Рент-т исчисляется уровнями рент-ти и имеет след виды:

1) $R_{\text{см}} = \frac{\Pi_{\text{б}}}{C_{\text{см}}} \cdot 100\%$

2) $R_{\text{план}} = \frac{\Pi_{\text{ф}}}{C_{\text{дог}}} \cdot 100\%$

3) $R_{\text{ф}} = \frac{\Pi_{\text{ф}}}{C_{\text{см ф}}} \cdot 100\%$

4) $R_{\text{сб}} = \frac{\Pi_{\text{бал}}}{C_{\text{сб}}} \cdot 100\%$

5) $R_{\text{фон}} = \frac{\Pi_{\text{бал}}}{C_{\text{сб}} + C_{\text{обор}}} \cdot 100\%$

$C_{\text{осн фон}}, C_{\text{обор фон}}$ - среднегод. ст-ть осн. и оборотных фондов. >>>

противопож в/провода определяют по СНБ «Противопожарное в/снабжение» в зависимости от класса здания и от степени огнестойкости здания.

СНБ регламентирует прин-ть автомат с-му пожаротушения.

П/п сис-мы: 1) лафетные, 2) простые, 3) автоматические (спринклерные, дренчерные).

1) **простые противопож уст-ки**: проек-ют как раздельную так и совмещенную. Если в здании до 12 этажей, то с-ма совмещенная. Если дома высотные-то раздельная. Если гидростат напор наиболее высокого пож крана 90м и выше, то с-му зонируют.

Схемы п/п в/провода:

а) внутри в/провод проектир-ся без повысительной уст-ки $H_{\text{ГДР}} > H_{\text{ТР ПОЖ}}$
б) внутри в/провод с пож насосом для повышения напора только во время пожара $H_{\text{ГДР}} > H_{\text{ТР ПОЖ}}, H_{\text{ГДР}} < H_{\text{ТР ПОЖ}}$. Стойки располо-ся в середине здания, т.к. по краям они замерзнут.

в) внутри в/провод с повысительной уст-кой для тушения пожара и обесп-ия х/п потребностей $H_{\text{ГДР}} < H_{\text{ТР ПОЖ}}, H_{\text{ГДР}} > H_{\text{ТР ПОЖ}}$. Это может быть с напорным баком (в высотных зданиях над каждой зонай свой бак), с пневмоустановкой (она работает только на хоз. питьевые нужды, а в случае пожара включаются пож. насосы), с промежуточным баком (если гарантированный напор меньше 5 м.).

Кол-во кранов зависит от одновременного действия струй. Все с-мы пожаротушения с кол-вом пож кранов >12 д. иметь 2 ввода (обязательно кольцевание), если <12- один ввод (с-ма тупиковая). ПК следует устанавливать в отапливаемых помещениях, в вестибюлях, в коридорах, проходах и др. доступных местах, чтобы не мешать эвакуации людей. ПК следует устанавливать на высоте 1,35м от пола в шкафиках, кот. д. иметь вентиляционные отверстия. Спаренные краны устан-ся один над другим, нижний кран на высоте не < 1м от пола.

В комплект ПК входит: 1) вентиль с быстросмыкающейся п/гайкой. 2) пожарный рукав 3) пож. ствол (брандспойт). Длина рукава 10-12м. Расст-ие м/ду пож кранами опр-ся усл-ями пожаротушения и располагаемым напором. Кол-во опр-ся колов одновременно струй и необх-тью орошения ими. Расходы струй пропус-ся по смежным стоякам.

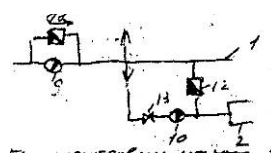
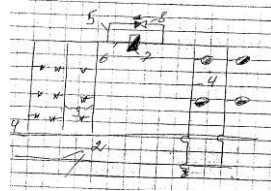
Расчет заключается в определении требуемого напора для подачи воды к наиболее высоко располож. и более удаленному ПК. Мин-ый р-д воды на пожаротушение и кол-во струй опр-ся по СНиПу. Этот р-д подлежит корректировке с учетом высоты компактной части струи и диаметра срыска пожарного ствола. Треб напор $H_{\text{ТР ПОЖ}} = H_{\text{ГЕОМ ПОЖ}} + \Sigma h_{\text{с}} + H_{\text{ПК}}$, где $\Sigma h_{\text{с}}$ - потери напора, $H_{\text{ПК}}$ - треб напор перед расч ПК опр-ся по СНиП табл 3. $H_{\text{ПК}} = h_{\text{рук}} + h_{\text{спр}}$, где $h_{\text{рук}}$ - потери напора в рукаве, $h_{\text{спр}}$ - напор у срыска.

$H_{\text{ТР ПОЖ}}$ опр-ся по дикт стояку, но все пож стояки распол-ся ниже дикт-щего, необходимо снабжать дифрагмами, чтобы погасить избыточный напор перед низко располож. ПК. Желательно, чтобы дифрагма была меньше.

Трехтрубная сис-ма служит для тушения пожара и на х/п нужды, под высоким

давлением находится только противопожарная сеть.

Схема обвязки насосов в 3-трубной с-ме хоз-противопож ВС здания и схема трехтрубной системы:



При отсутствии пожара пож насос 10 выключен. Вода поступает из здания к городскому в/проводу при помощи х/б насоса 9, при этом вода поступает как в х/п магистральный тр-д 1, так и в противопож магистраль 2. ч/з обратный клапан 12. В х/п стояки подают их магистрального тр-да 1 и частично из противопож тр-да 2 ч/з пож стояки. При выключении 10 давление воды тр-да 2 увел-ся и обратный клапан 12 закрывается. Одновременно ув-ся давление в пож стояках и расход воды ув-ся.

Лафетные уст-ки хар-ся наличием стационарных (лафетных) стволот(иногда они перемещ-ся). Их расход в 15-20 раз больше, чем в простых противопож в/проводах.

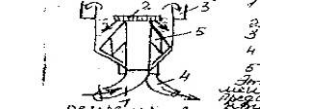
$$D = 9^{0.14} \times Q^{0.42}$$

Выбор D труб следует выбирать на основе технико-экономического расчета. В результате такого расчета определяют величины приведенных расходов для каждой линии и по ним выбирают, пользуясь таблицей предельных расходов, соответствующие сортаментные диаметры. В таблице 12 Шевелева приведены величины предельных расходов. Приблизенно величины приведенных расходов можно определить по величинам транспортируемых по данным линиям расходов воды, и по условиям стр-ва и эксплуатации, характеризуемыми так называемым экономическим фактором Э. Значение Э зависит от:

От гидравлического уклона в т/л, стоимости Эл/энергии, КПД насосных агрегатов, срока окупаемости, суммы амортизационных отчислений и др. (от материала т/л)

При современных стоимостях строительства и тарифах на эл/энергию для условий РБ принимают Э=0,75. Значения предельных расходов для определенного сортамента труб зависят от Э. Предельным для данного диаметра труб является такой расход, при котором он оказывается экономически равноценным следующему сортаментному диаметру. При расходах, превышающих предельные, надлежит применять следующий сортаментный диаметр.

2. Радиальные отстойники. Их назначение, устройство.



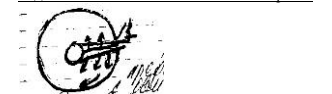
1- подача сточной воды; 2- гаситель скорости; 3- кольцевой лоток для сбора осветленной воды; 4- тр-д для удаления осадка; 5- движущая ферма;

Эти отстойники примен. при Q>20 тыс м³/сут. V=5-10мм/с; d=18-54м; d/H=6/12. Время отстаив. =1,5ч.

Представляют собой круглый в плане резервуар. Сточная вода подается в центр отстойника снизу вверх и двигаясь радиально от центра к периферии. Скорость меняется от max в центре до min на периферии. Плавающие вещества удаляются с поверхности воды в отстойнике подвижным устройством, которое располагается на вращающейся ферме, затем поступает в сборный лоток. Выпадающий осадок с помощью скребков, укрепленных на ферме, сдвигается в приемок отстойника, осадок сдвигается с помощью плун. нас по тр-ду. Расчет радиал.отст. произв. по кинетич. выпад. взвеш-ч-н, находится диаметр и гидравл. крупность:

$$U_0 = (1000 K_{\text{сет}} \cdot H_{\text{сет}}) / (t_{\text{сет}} \left(\frac{K_{\text{сет}} H_{\text{сет}}}{h} \right)^n), \text{ мм/с;}$$

Радиальные отстойники системы Скирцова.



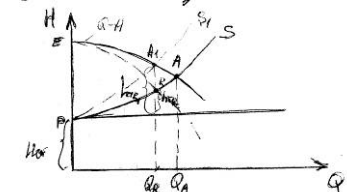
Этот отстойник представляет собой круглый в плане резервуар с движ-ся фермой и

прикрепл. к ней желобом для подачи воды. Основная масса воды в отстойнике находится в покое, поэтому осаждение взвеси происходит в нем, как в лабораторных условиях. Подача и отвод воды осуществляется с помощью желоба, разделенного перегородками на 2 части (распределительный и сборный лотки). Сточная вода равномерно поступает в отстойную зону по всей длине затопленного распределительного лотка через щелевое днище, а осветленная вода отводится сборным лотком через водоотлив, который располагается на передней части по ходу движения воды. Для задержки плавающих частиц перед водоосливом устраивается полупогружная доска с отводом за пределы отстойника. Осадок сгребается скребками, прикрепленными к ферме, глубина отстойника H=0,8...1,2 м, эффект очистки ≈ 70%

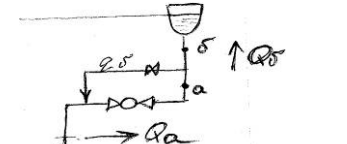
3. Способы регулирования подачи центробежного насоса.

Методы:

1) Изменение характеристик сети а) дросселирование приоткрытые или закрытые задвижки на напорной и всасывающей линии; Этот способ основан на увеличении сопротивления напорной линии сети и поэтому весьма неэкономичен. $H = H_{\text{ст}} + \Sigma h = H_{\text{ст}} + \Sigma Q^2$; $H_{\text{ст}} = H_{\text{сб}} + H_{\text{г}}$;



Нужно подать р-д $Q_{\text{т}} < Q_{\text{а}}$. Для уменьш. подачи прекр-ть. задвижку на напорном патрубке насоса, сопр-е тр-да возрастает и новая хар-ка тр-да будет круче (PS_1). Кривая Q-H будет занимать прежнее положение, а при закрытии задвижки кривая EA будет падать. И характеристика насоса при полностью закрытой задвижке проходит ч-з точку R. Кривая ER-называется дроссельной хар-кой насоса. Дроссельная кривая явл. хар-ой насоса, отнесенной к конкретной точке напорного тр-да после задвижки. Т.к. степень закрытия задвижки м.б. различной, то можно построить несколько дроссельных кривых, при полностью открытой задвижки дроссельная кривая совпад. с паспортной кривой EA. б) байпасирование-перепуск части ж-сти (по обводной линии) из напорного тр-да во всасывающий..



2) Изменение характеристик насоса. У центробежных менять, как правило, частоту вращения. У осевых и диагональных - изменение оборота лопастей, изменение числа работающих агрегатов; изменение

частоты тока, кот. вызывает изменение частоты вращения.

Так как положение запорных органов задвижки остается неизменным, общее сопротивление тр-да и положение его характеристик не меняются.

При уменьшении частоты вращения рабочего колеса режимная Т.А будет перемещаться по характеристике S, подача и напор будут уменьшаться.

Изменять частоту вращения рабочего колеса насоса можно следующими способами:

1) непосредственно при жестком его соединении с валом приводного двигателя

2) с помощью реостата, если приводом является электродвигатель постоянного тока

3) иного др.

4. Особенности водоснабжения и канализации высотных зданий.

Высотными считаются здания 40 этажей и выше (небоскребы). Очень много сложностей и требуются другие подходы. Для водоснабжения используют различные схемы зонирования хоз-питьевой системы

1) Последовательная схема. Вся высота разбивается на зоны, чтобы разделить системы по напору. В каждой зоне свое количество этажей. Напр. в США по СНИП зонированию подлежат здания в 8, 10, 12 эт. Такие здания имеют 2-3 зоны (в зоне по 4-5 этажей). Первая зона забирает воду на свои нужды, но и транзитом вода идет дальше в следующую зону и так по цепочке. Этот способ только теоретический, практически его не применяют, т.к. не надежен.

2) Параллельная схема.

3) Один насос обеспечивает все зоны (схема с регуляторами давления. Схема не экономична)

Основные требования :

1. Подача воды не менее, чем по 2 водоводам (обычно 3 водовода). Расстояние между вводами >15м и между ними должны быть д.б. задвижка.

2. Хоз-питьевые и п/пожарные сети проектируются как 2-е самостоятельные системы.

3. Пожарная сеть каждой зоны должна иметь горизонтальное и вертикальное кольцевание.

4. Подача воды в каждую зону не менее, чем по 2-ум стоякам.

5. Запасные баки хоз-питьевой сети должны иметь неприкосновенный запас на пожаротушение исходя из 10-мин. из расчета числа работы пожарных кранов.

6. П/пож. стояки объединены магистралью. Между зонами д.б. перемычки (две задвижки, а между ними диафрагма)

7. Зоны разделяет технический этаж, на котором устанавливается оборудование: баки, компрессоры и др.

8. Т-ды должны иметь компенсирующие устройства

9. Для защиты высотных зданий от огня д. применяется полые стальные колонны, в которых вода и калийная соль (уменьшение т-ры возгорания) и др.

До 16 этажей – устан-я спаренные ПК и сеть закольцовывается сверху и снизу.

Канализация. В США здание разбито на зоны. У нас на каждой зоне стояк, затем перекидка, затем стояк, к которому присоединяются приборы и т.д. (перекидка-гориз. т/п большой длины). Применяется **двухтрубная система канализации** параллельно основному канализационному стояку прокладывается такой же стояк меньшего диаметра, которые соединяются через этаж друг с другом:

возможность уравнивания давления; или же часть большого расхода м.б. перекинута в вентиляционный стояк (Назначение: воспринимает часть нагрузки, устраняет повышенное давление). Так же может быть и горизонтальный параллельный стояк при большом количестве приборов (чтобы не было переполнения системы)

1. Роль водопроводных башен в системах водоснабжения. Определение требуемой высоты башни и емкости ее баков.

Водонапорная башня совместно с НС-II обеспечивает более высокую потребность в воде объекта ВСН и некоторого регулирования работы насосного оборудования станции. НС-II и ее водоводы благодаря наличию в системе ВБ могут работать более равномерно, при этом недостаток в подаче воды будет покрываться расходом из башни а избыток направляться в башню. Если в системе ВСН ВБ отсутствует, то НС-II и ее водоводы должны работать синхронно с водопотреблением объекта. Регулирующий объем ВБ определяют по совмещенным ступенчатым и интегральным графикам работы насосов и водопотребления. Дополнительно V бака башни должен содержать п/пож. запас, рассчитанный для населенных пунктов на тушения одного внутреннего и одного наружного пожара в теч. 10 мин, а для п/п – только для одного внутреннего пожара. Иногда в ВБ содержится и аварийный запас воды. $W_6 = W_p + W_{п.п.}, м^3$

W_p – регулирующая емкость бака.

Определение регулирующей емкости сводится в таблицу:

Часы суток	Водопотребление города, %	Подача НС-II, %	Поглощение в бак, %	Расход из бака, %	Остаток в баке, %
1	2	3	4	5	6

$W_p = P \cdot Q_{сут}^{max} / 100, м^3$ P- максимальный остаток в башне

$W_{п.п.}$ – неприкосновенный противопожарный запас, рассчитанный на 10 мин. тушения пожара

$W_6 = P \cdot Q_{сут} / 100, м^3$

P – максимальный остаток воды в башне

$W_{п.п.}$ неприкосновенный противопожарный запас, рассчитанный на 10 мин тушения пожара.

$W_6 = 0,6(Q_{max} + Q_{пож} + Q_{пок}), м^3$

В графу 2 и 3 записываются данные, взятые из совмещенного графика суммарного водопотребления и работы НС-I и НС-II

Для заполнения графы 6 предварительно намечают час, когда бак будет пуст. Этого можно ожидать после периода наибольшего расхода воды из бака. Затем переносят значения из граф 4 и 5 в графу 6. Наибольшая из цифр графы 6 дает регулируемую емкость. При наличии отрицательных значений в графе 6 емкость определяют как $\sum$ абсолютных максимальных положительных и отрицательных величин.

Размеры бака ВБ принимают с расчетом, чтобы отношение слоя воды в баке h_6 к диаметру D_6 было в пределах 0,7-1.

Тогда:

$D_6 = \sqrt[3]{4v_6 / \Pi \beta_6}, \beta_6 = h_6 / D_6$

при $h_6 / D_6 = 0,7 \quad D_6 = 1,22 \sqrt[3]{v_6}, м$

при $h_6 / D_6 = 1,0 \quad D_6 = 1,084 \sqrt[3]{v_6}, м$

Высота ВБ определяется :

$H_{вб} = H_{св} + (z_d - z_6) + \sum h_c$

z_d – отметка земли в месте расположения диктующей точки

z_6 – отметка земли в месте расположения ВБ

$H_{св}$ – свободный напор, опр-ся исходя из этажности застройки р-на

$H_{св} = 10 + 4(n-1)$

$\sum h_c$ – суммарные потери напора при движении от ВБ до диктующей точки. Высота ВБ будет тем меньше, чем больше значение z_6

Расположение ВБ на возвышенных отметках будет приводить к уменьшению строительной стоимости. Если при расчете окажется, что $H_{вб}$ то это указывает на то, что устройство ВБ не требуется. Тогда вместо башни устраивается напорный резервуар.

2. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях.

Почвенные методы очистки СВ , при которых используется самоочищающая способность почвы , применяется в виде полей орошения или полей фильтрации.

Поля орошения – специально подготовленные и спланированные участки земли, предназначенные для оч-ки СВ и одноврем. использ. этих уч-ов для выращивания с/хоз. культур.

Если земельный участок предназначен только для очистки СВ, то они называются - **полями фильтрации**.

Сущность процесса очистки в том, что при прохождении сточной воды через почву в верхнем слое задерживаются взвешенные и коллоидные ч-цы, которые образуют на поверхности почвы биологическую пленку, заселенную микроорганизмами. Пленка адсорбирует на своей поверхности органические в-ва, которые находятся в сточной воде. Используются кислород, калий, находящиеся в почве.

Микроорганизмы перерабатывают органику, минерализуют ее, т.е. процесс очистки от органики происходит на глубине H=0,2-0,3 м., т.е. происходит процесс **нитрификации**.

По мере углубления количество O_2 уменьшается и дальше наступает **анаэробная зона**, т.е. происходит отщепление O_2 от нитратов. поля орош и фильр сост из отдел карт, кот исп-ся в дальнейшем для оч-ки ст. вод. Вода напускается на пов-сть карты,предварит вода подверг мех очистке и затем отводится закрытым или открытым дренажем.

Поля фильтрации предназначены для полной биологической очистки хоз-быт. и пром. сточных вод,обычно устраив на сбросовых землях,непригодных для с/х. Они спланированы из карт горизонт. с незначительным уклоном, которые огорожены спец. огородительными валиками. Их необходимо устраивать на песчаных и супесчаных грунтах

УТВ не менее 1,5 м от поверхности. Перед сбросом СВ на поля фильтрации их следует подвергать простому отстаиванию, во избежание кальматации грунта. Нагрузка СВ принимается в зависимости от вида грунта, среднегодовой температуры и от УТВ и

определяется по СНИПу. Нагрузки, указанные в этой таблице, следует уточнять на основании опыта эксплуатации. Расчет сводится к расчету площади:

$F = 1,35(F_{полезная} + F_{резерв.})$

$F_{рез.} = 0,25 F_{пол.}, м^2$

$F_{пол.} = Q_{max} / q, м^2$; q-нормат нагрузка; 1,35-кнт.учитыв. пл-ди для обваловки карт валиками.

4. Устройство и расчет внутренних систем канализации.

Состоит:

- сан-тех. приборы (приемки СВ), д.б. снабжены гидрозатворами (кроме унитаза, т.к. затвор вмонтирован уже в сам унитаз)

- канализ. стояки (вентил. и неventedлируемые)

- гориз. отводные трубы (отводы от приемников СВ к стоякам)

- выпуски (объединяют 1-3 стояка)

- устр-ва для чистки в случае засорения (прочистки, ревизии)

- вытяжная часть стояка, выводится над кровлей здания на 0,3-0,5м.

- дополнительные элементы: устройство для перекачки ст. вод, месные очистные сооружения (предназначены для предварительной очистки 30-40% всех загрязнений: решетки, электролизеры, сита.

Внутр. кан-ция проклад-ся из чугунных, мластмассовых и асбестоцементных труб.Отводные трубы от приемников СВ (уклон 0,03-0,015) проклад-ся открыто по стенам, над полом, за приборами. Присоед. к стоякам осущ. с пом косых крестовин и тройников.

Длина выпуска от стояка до оси смотрового колодца д.б. не > 12м. Выпуски присоед. к смотровому колодцу дворовой сети с перепадом до 0,3м или шельга в шельгу под углом 90°.

Системы и схемы внутренней канализации : предусматривают во всех жилых зданиях в канализируемых районах, в неканализируемых районах – имеют 2 этажа и выше системы внутренней канализации:

- бытовая

- производственная

- объединенная

- внутренние водостоки

Разделительные системы проектируют для производственных зданий, где сточные воды подвергаются очистке, для бань, прачечных, магазинов.

Схемы внутренней канализации:

- лотковая

- самотечная

Системы различают:

1. По способу сбора: - сплавная, - выводяная

2. По назначению и характеристике стояков:

- бытовая, - производственная, - дождевая

3. По сфере обслуживания: - объединенные, -раздельные

4. По способу трансп.: - лотковая, - водопроводная

5. По наличию спец. оборудования:

- простые, - со спец. оборудованием

6. По способу вентиляции:

- с вентилируемым стояком

- с неventedлируемым стояком.

Неventedлируемые стояки устраиваются в тех случаях:

- в 1-этажных домах

- 2-этажных домах, если имеется не менее 1 неventedлируемого стояка

- в других случаях , если расход СВ не превышает допустимого.

Обязательно наличие хотя бы одного неventedлируемого стояка.

Внутренняя система не рассчитывается. Все требования записаны в СНИПе. Так, например, в зависимости от прибора назначаются диаметры труб, кот-е отводят ст. воды от приборов (мойка – d=50мм; унитаз – d= 100 мм); рекомендуемые уклоны. Наполнение д.б. >0,3 но<0,5. Уклон не менее 0,03

Если тр-д <1,5 м , то уклон может быть любым, но не менее 0,03.

Надо рассчитывать только те выпуски, на которые приходится 3 и более стояков

1. Показатели удельного водопотребления населением и их использование при проектировании систем водоснабжения.

Для зданий с центральным горячим водоснабжением рекомендуется принимать $q = 220-260 л/сут-на 1-го ч$ елов для числа жителей $N \leq 500$ тыс, $q = 260-300 л/сут$ на 1-го человека, если $N > 500$ тыс человек.

Выбор значения водопотребления зависит от этажности здания, климата, местных условий.

Для сельского населенного пункта с числом жителей <3 тыс. принимаем самое min удельное водопотребления.

Количество воды на нужды местной промышленности, обеспечение продуктами питания и неучтенные расходы при соответствующем обосновании допускается принимать 10-20% от суммы расхода воды на хоз-пит нужды населенного пункта.

Для районов, застроенных зданиями с централизованным горячим водоснабжением, следует принимать непосредственно отбор горячей воды из теплосети в среднем за сут 40% от общего расхода на хоз-пит нужды, а в часы тах водоразбора 50%.

Расчетный(средний за год) суточный расход воды на хоз-пит нужды в населенном пункте определяется по формуле: $Q_{сут} = \sum q_{ж.1} \cdot N_{ж.1} / 10^3, м^3/сут$

$q_{ж.1}$ - удельное водопотребление(из СНИП)

$N_{ж.1}$ -число жителей в районе с различной степенью благоустройства

n-число районов

2 Биологические пруды. Их назначение, класс-кация

Представляют собой искусственно созданные водоемы для биологической очистки СВ в кот проихс процессы,как в естеств.водоемах.

Пруды могут быть использованы как самостоятельные сооружения для очистки СВ, и для доочистки СВ в сочетании с другими ОС. Пруды делают глубиной 0,6-1,5м, что позволяет создать значительную поверхность соприкосновения воды с воздухом и насыщение воды кислородом, который необходим для окисления органики, а т.ж.обеспечить хороший прогрев и перемешивание в напуск СВ и отвод

очищенных производится рассредоточено. Для возможности полного опорожнения прудов их дно придают небольшой уклон по направлению к водосливным сооружениям, выпуск- затопленный 0,2Н. Нормальная эксплуатация биопрудов производится в теплое время года. Биопруды бывают следующих видов:

- 1)Пруды с разбавлением ;
- 2)Без разбавления;
- 3)Для доочистки СВ;

1)-СВ после предварительного осветления в отстойниках смешиваются с речной водой (1:3;1:5) и направляются в одноступенчатые проточные пруды, где происходит процесс окисления органических веществ , нагрузка СВ=125-300м³/га сут. Продолжительность пребывания воды в прудах 8-12дн.

2)-СВ после предварительного отстаивания направляют в пруд без разбавления чистой водой. Время пребывания до 30дн. Для наилучшей очистки воды в прудах устраивается 4 - 5 ступеней. Вода последовательно проходит одну за другой ступени. Нижние пруды используют для разведения рыбы-очищенные, нагрузка СВ=125-300м³/га сут.

3)-При необходимости повышенной очистки СВ после искусствен ОС применяют пруды 3 вида

Число ступеней -при поступлении в пруды биологически очищенных СВ используют 2-3 ступени;-при поступлении отстоенных СВ 4-5 ступеней.

Пруды могут быть использованы для рыборазведения. Для этого предусмотрено устройство дополнительных малых прудов глубиной не меньше 2,5м для пребывания рыбы в них в зимнее время. Форма в плане прямоугольная,соотношения м/у длиной и шириной принимают:

При естественной аэрации L:b=20-30м, гидравлическая глубина прудов =0.5-1м; при искусственной аэрации L:b=1-3м;гидравлическая глубина прудов 3-4м.

Пруды с естественной выполняются рассредоточено, при БПК<200мг/л расстояние между впускными отверстиями =5-10м, при БПК>200мг/л расстояние=10-15м.

В пруды с механической аэрацией воздух подается по тр-ду непосредственно в зону активного перемешивания. Выпуск очищенной СВ должен осуществляться через переливные устройства расположенные на 0,2Н; Н-глубина воды. Для пневматической аэрации биопрудов применяют перфорированные полиэтиленовые трубы. При очистки СВ биопруда исходное содержание БПК воды поступающего не >200мг/л-с естественной аэрацией, и не >500мг/л-с искусственной.

4. Нормирование сброса СВ.

Существует 2 подхода к нормированию сброса СВ:

1. Экологический
2. Технологический.

1. Экологический

В РБ используется принцип нормирования от экологии.

После сброса СВ они смешиваются с речными водами. При этом величина ПДК не должна превышать ДК.

ДК=а Q/q (ПДК-Кр)+ПДК

Q – минимальный сток реки,

q – сброс СВ,

Кр – фоновая концентрация воды в реке; принимаются на вышерасположенном створе. Если Кр>ПДК, то ДК=ПДК.

Недостатки способа:

1. Чем чище вода в реке, тем больше м. сбрасывать СВ.
2. М.установить ДК,которые технологически нельзя установить.
3. Возможно оплата за предприятие, которое выше расположено.

2. Технологический.

В Европе используется технологический метод. При нем качество воды д. соответствовать определенным нормам. Эти нормы принимаются по данным, получаемым на аналогичных предприятиях (с меньшими показателями загрязнения).

1. Гравитический расчёт водопроводной сети по методу Лобачёва-Кроса.

По этому методу увязка водопроводной сети сводится к определению для каждого кольца значений поправочного расхода Δq_i при внесении кот. будет найдено истинное распределение расхода воды по участкам сети.

Увязочный расход опр-ся по формуле:

где Δh – невязка в кольце при первом туре расчёта сети. Знак невязки показывает, какие участки перегружены Δh>0, а какие недогружены Δh<0; Величина невязки

допустима Δh≤0,5 м для колец, а по внешнему контуру Δh≤1,5м. ΣSq – сумма произведений расчётных расходов q каждого участка на его сопротивление;

q₁ и q₂ – исправленные расходы, определяемые по формулам: q₁=q±Δq₁;

q₂=q₁±Δq₂

Потери напора опр-ся: h=S•q²=A•L•K•q²

A-удельное сопротивление труб-да, приним. по т. III в зависимости от материала труб, их шероховатости.

L – длина трубопровода;

S – полное сопротивление тр-да длиной l;

q- расч. расход участка тр-да;

K – поправочный коэф-т, учит. неквадрат.

потерь напора от скорости.

Расчёт сети по методу Л-К ведётся в табл. форме

ТАБЛИЦА.

Сущность метода Лобачева закл. в след:

1)в сети намеч. ориентир. точка схода потока; 2) для каждого расчетного случая ориентировочно распред. расходы по отд. уч-кам с учетом баланса их в узле; 3)по max расчетному расходу опред. наиб. диам. труб с учетом экономич. фактора; 4) по расходу и d опред. потери напора на каждом уч-ке; 5)для всех уч-ков сети должен выполняться 13-н кирхгофа(сумма приход-го потока д.б. равно сумме уходящего).

2 Биологическая очистка СВ.

Биофильтры, их виды, назначение, устройство.

Для биолог. очистки СВ в искусственных условиях применяются аэротенки, биофильтры. Естест. сооружения имеют следующие недостатки: в зимнее время процессы очистки прекращаются и происходит намораживание СВ, чтобы этого избежать разработаны сооружения в искусственно созданных условиях. Метод основан на способности м/организмов использовать органику, кот. содержится в СВ в качестве питания в процессе жизнедеятельности при наличии кислорода. При очистке в ест. условиях кислород забирается из пор почвы, а при иск. подается различными способами. Для нормального процесса очистки в СВ д.б. достаточная концентрация основных элементов (N:P:K=100:5:1). Биолог. очистка м.б. полной и неполной. Если БПК очищенной воды составляет > 20мг/л, то очистка неполная; если БПК < 20мг/л, то – полная. Методы биокисления могут осуществлять в 2-х условиях: 1) с м/организмами

прикрепленными к материалу загрузки; 2) свободно плавающие м/орган. которые густо населены в активном иле. Биофильтры -предст.собой сооруж., заполнен. Загрузкой (шлак, гравий, керамзит, щебень, пластмасса, асбестоцемент) ч/з кот. фильтр. ст. вода. Биофильтры состоят из след.основных частей: 1)фильтрующ. загрузки помещ. в резервуар кругл. или прямоуго. сечения; 2)водораспределит. Устр-во, кот. обеспеч. равномерн. орошение тела биофильтра; 3)дренажное устр-во для удал.профильтрованной воды. 4)воздухораспределительное устр-во – подача воздуха для окислительных пр-сов. Ст. вода прох. ч/з загрузку на кот.образ.биопленка,затем отработанная пленкаобращается от загрузки и попад. Во вторичн.отстойник.

Биофильтры -предст.собой сооруж., заполнен.

Загрузкой (шлак, гравий, керамзит, щебень, пластмасса, асбестоцемент) ч/з кот. фильтр. ст. вода.

Биофильтры состоят из след.основных частей:

- 1)фильтрующ. загрузки помещ. в резервуар кругл. или прямоуго. сечения;
- 2)водораспределит. Устр-во, кот. обеспеч. равномерн. орошение тела биофильтра;
- 3)дренажное устр-во для удал.профильтрованной воды.
- 4)воздухораспределительное устр-во – подача воздуха для окислительных пр-сов.

Ст. вода прох. ч/з загрузку на

кот.образ.биопленка,затем отработанная пленкаобращается от загрузки и попад. Во вторичн.отстойник.

Классификация биофильтров:

По степени очистки Б. работают:

- 1) На полную биологическую мощность;
- 2) На неполную

По способу подачи воздуха:

- 1) С естественной подачей;
- 2) С искусственной.

По режиму работы:

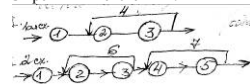
- 1) Работающие с рециркуляцией, для уменьшения концентрации БПК. 2) Без рециркуляции.

По технологической схеме:

- 1) Одноступенчатые
- 2) Двухступенчатые

1сх. 1- первичный отстойник, 2- биофильтр, 3– вторичный отстойник, 4 – подача ст.в.для рециркуляции;

2сх. 1-3- тоже самое; 4-биофильтр 2ой ступени; 5-третичный отстойник.



По пропускной способности:

- 1) малой пропускной способности (капельные);
- 2) большой (высоконагружаемые).

По конструктивным особенностям загрузкиочного материала на Б.: с объемной загрузкой 1)капельные Б.,имеющ.крупность

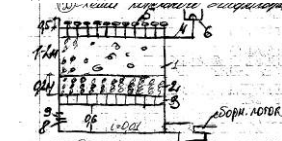
фракций загрузкиочного материала(25-40мм),Н=1-2м; 2)высоконагрузк.-крупность 40-70мм,Н=2-4м; 3)Б.большой высоты,крупность-70-100мм,Н=8-16м); и с плоскостной загрузкой

- 1.с жесткой засыпной загрузкой (керамич,пластмасс,засыпные зл-ты);
- 2.с жесткой блочной загрузкой,изгот.из плоских или гафрируем.листов мантприруемых в блоке;
- 3.с мягкой загрузкой из металич. сеток,полимер;
- 4.поружные биофильтры(или дисковые),предст.собой вращающиеся диски или барабаны,частично погруженные в сточн.воду (при малых расходах ст.в.до 500м³/сут).

Основные технические характеристики биофильтров:

- 1) окислительная мощность – кол-во воздуха кот. м.б. получено с 1 м³загрузки в сутки для снятия БПК СВ. (капельных Б. – 0,15-0,3 кг О₂/м³-сут; высоконагружаемых – 0,75-2,25 кг О₂/м³-сут)
- 2) гидравлическая нагрузка – кол-во СВ в 1 м³, кот. м.б. подано на 1 м² биофильтра в сутки (капельных Б.– 1-3 м³/м²-сут;высоконагружаемых – 10-30 м³/м²-сут)
- 3) кол-во подаваемого воздуха - характеристика присущая аэрофильтрам. Представляет собой удельное кол-во воздуха, кот. д.б. подано на 1м² очищающей жидкости и составляет 8-12 м³/1м³СВ.

Капельные биофильтры проектируются в плане □ или круглые, со сплошными стенками и двойным дном.



- 1-загрузка Б. крупностью 25-40мм,Н=1-2м; 2-поддерживающий слой,крупностью 70-100мм; 3-колосниковый реш.,5-7% от пл-ди зеркала воды в Б.; 4-распределит сеть сточн.воды; 5-спринклер; 6-бак для ст. воды; 7-ж/б резервуар; 8-междонное пространство Н не менее 0,6м; 9-ОКНО-для подачи воздуха.

Бак(6) заполняется в теч.10-15 мин, а затем в теч.2мин сифоном сработыв.и распредел.по телу Б. Когда происх.разбрызгив.-вода насыщ.кислородом и фонтанируется вниз,за это время бак снова наполн.,затем вода набир-ся в междон.пространство и отводится сборным лотком. Скорость д.б.=0,6м/с, чтобы небыло заилиenia. БПК≤220мг/л-при подаче воды на Б.,если >,то производится рециркуляция.

Высоконагружаемые биофильтры

применяются при Q ≤ 50 000м³/сут. В отличие от капельных биофильтров имеют высокую крупность загрузкиочного материала. Большая мощность биофильтра за счёт диаметра загрузки материала. Для интенсификации процесса очистки предусмотрена подача дополнительного воздуха и устраиваются гидрозатворы на отводящей системе воды (дренаж). Высота загрузки-2-4м; гидравлич.крупность-10-30м³/м²-сут; крупность 40-70мм; БПК подаваемых ст.вод =300мг/л; при БПК>300мг/л-рециркуляция воды.

Вода подается под давлением(ставятся Н.С.),а затем подается в распределительную систему.

3 Расчет режимов совместной работы насосов и сети

Совместная работа возможна лишь в том случае, если развиваемый насосами напор

H_н, соответствующий производительности Q_н будет равен полной высоте водоподъема: H_н=H_{ст}=H_г+h_{лн}+h_{лн}=H_г+Q_н²(S_н+S_а) (1) H_г- геометрическая высота водоподъема, измеряется между уровнем воды в питающем и напорном резервуаре

h_{лн},h_{лн}- потери напора соответственно в коммуникациях НС и в водоводе, м S_н,S_а- гидравлическое сопротивление

Рассчитать совместную работу можно 2 способами: графический и аналитический Графический способ: на координатную сетку наносят характеристику насоса Q-H и по формуле (1) строят характеристику Q-S водопроводящей системы.

Точка пересечения А называется рабочей (режимной) точкой. Её координаты соответствуют предельному значению подачи данного насоса в в рассматриваемый Тр с характеристикой S. Большого расхода, чем Q_А, в этот Тр этот насос подать не может, так как создаваемые им напоры при любых значениях Q>Q_А будут меньше требуемых. Работа насоса на Тр при подачах меньших, чем Q_А, не желательна, т.к. режимы его работы будут не экономичны. В этом случае необходимо регулировать подачу. Т. А должна находиться в области максимального значения КПД.

Аналитический способ: В рабочей точке А значения параметров Q_А и H_А для насоса и сети одинаковы, т. е. Q_А = Q_с = Q и H_А = H₀ = H_г, где Q и H- соответственно подача и напор насоса; Q_с и H_с -расход и напор в сети.Используя аналитические зависимости характеристик насоса и трубопровода с учетом равенств получим H=a₀ - a₂Q²_А = H_г + SQ²_А . Решая последнее уравнение относительно Q_А, получим

$$Q_A = \sqrt{\frac{H_g - H_c}{a_2 + S}}$$

Определив Q_А, рассчитаем значение H_А: H_А = a₀ - a₂Q²_А .

По уравнению хар-ки мощности установим мощность насоса, соответствующую режимной точке А, N_А = b₀ + b₁Q_А , а по формуле

$$\eta_n = \frac{c_0 Q_A H_A}{1000 N_A}$$

КПД насоса.

Определенные аналитически параметры Q_А, H_А, N_А и η_А при необходимости можно сверить с характеристиками из каталога.

4 Виды транспорта в строительстве

Транспорт разделяется на:

- 1) Вертикальный – краны, бетононасосы, конвейеры, транспортёры.

2) Горизонтальный: внешний, соединяющий стр. площадку станциями автомобильных и железных дорог, карьерами, заводами и др.; внутрипостроенный, обеспечивающий перемещение грузов в пределах стр. площадки. Он м.б. гориз и вертикальный.

Виды транспорта:

- 1) Автомобильный м.б. общего и спец. назначения. Ав.тр. обладает манёвренностью, малые капыложения, легко вписывается в кривые малых радиусов, обладает высокой скоростью, подача груза непосредственно к месту потребления, производительность увеличивается при использовании прицепов; используется для перевозки стр.конструкций, стержней - панелевозы. Спецназначения-трубовозы, плетевозы, санкабиновозы.
- 2) Тракторный. Его достоинства высокая производительность при перевозке по плохим дорогам или в условиях полного бездорожья, а так же при перевозке на короткие расстояния (до 2 км), когда время перевозки мало сказывается на производительности и стоимости работ, эффективен на крутых подъемах и объектах с разными объемами работ. Недостаток: малая скорость передвижения, ограничения в дальности. Бывают на колесном и гусином ходу. Трактор – базовая машина для строительных машин как бульдозер, погрузчик, рыхлитель, кран.
- 3) Ж/д тр.применяется при строительстве крупных гидроузлов. Ж/д пути бывают ширококолейные и узкоколейные. Недостатки: высокая стоимость устройства ж/д полотна, невозможность подачи груза к месту потребления.
- 4) Подвесные канатные дороги – устройства состоящие из закрепляемых на опорах канатах, по кот. грузы транспортируются с помощью подвесных тележек, закреплённых к лебедкам. Применяются при сложных топографических условиях. Длина таких линий м.б. большой т.к. устраиваются промежуточные станции. М.б. одно- и двухканатные.
- 5) Ленточные конвейеры (транспортёры) применяются для транспортирования грунта, заполнителей бетона, бетонной смеси. Несущий орган транспортера – гибкая движущаяся, замкнутая лента угол расположения м.б. до 30° чтобы грузы не скатывались по ленте. Ширина ленты от 30 до 200 см. Материал на конвейер загружается ч/з бункер, скорость зависит от материала. Транспортёры м.б. стационарные передвижные, катучие и самоходные.
- 6) Гидротранспорт – разработка и перемещение грунта с помощью воды. Грунт разрыхляется, всасывается землесосным насосом и транспортируется по трубам к месту укладки.
- 7) Водный транспорт самый дешёвый, но не везде может применяться. Это пароходы, теплоходы, баржи. Баржи бывают самоходные и несамоходные. Несамоходные приводятся в действие буксирами или толкачом. Баржи м.б. саморазгружаемыми – днище раскрывается и выгрузка мат-ла идет в воду.
- 8) Воздушный транспорт – транспортирование грузов с помощью вертолётов. Подача строительных конструкций и их монтаж.
- 9) Пневмотранспорт – перемещение грунтов в среде движением воздуха или в контейнерах, кот. движутся по рельсам, расположенным в трубах.

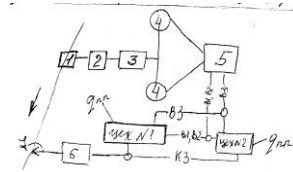
1. Расчётные режимы работы систем водоснабжения. Задачи этих режимов.

В режимы работы систем ВС входят:

- 1) тах хозяйственный водоразбор
- 2) тах транзит в башню
- 3) тах хоз. водоразбор при пожаре.

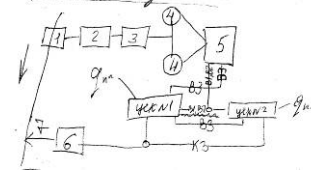
При проектировании систем водоснаб-ния проводят гидр. расчёты при различных нагрузках водопровода, все сооружения систем водоснабжения рассчитываются на нагрузки соответственно суткам тах потребления. В пределах этих суток д.б. выполнены расчёты на час тах и min водопотребления. По результатам расчётов определяют параметры элементов системы.

- 1) тах хозяйственный водоразбор (Q_1 и N_1) В час тах водоразбора ВВ помогает насосам II подъёма и в ближайших точках поддерживает напоры.
- 2) тах транзит в башню (Q_2 и N_2) Величины Q_1 и N_1 являются основными характеристиками для подбора хозяйственных насосов.
- 3) тах хоз. водоразбор при пожаре Расчет сети на случай тах водоразбора при пожаре является поверочным расчётом. поэтому диаметры труб участков сети, опр-мые для 2-х предыдущих случаев с учётом экономического фактора, проверяют на пропуск увеличенных расходов. При пожаре допускается увеличение скорости движения воды до 2,5-3м/с.

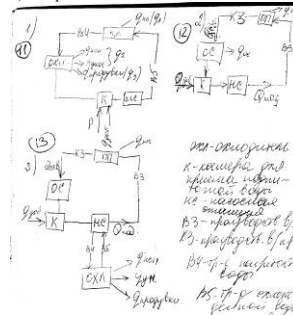


1-в/забор 2-п/п 3-О.С.

2) Система водоснаб. с повторным использованием воды. Применение такой системы снижает расход технологически свежей воды (забираемой из природ. источника и подаваемой для использования в технологических целях)



3) Оборотная система воды



4- циркуляционная НС

5-система для обработки оборотной воды

Оборотные системы подразделяются на:

- 1) локальные – вода используется для обеспечения одного или нескольких технологических процессов, обработка воды производится в каждой системе.
- 2) централизованная – вода после использования в различных технологических процессах поступает на общее сооружение по обработке оборотной воды и вновь возвращается на производство.
- 3) смешанные – вода из одной оборотной системы может использоваться в другой оборотной системе. Если оборотная система работает без сброса СВ, то она является замкнутой.

3 Типы и конструкции насосных станций.

НС называется здание в кот. расположены: насосные агрегаты, трубопроводы, арматура, эл/оборудование,

КИП, грузоподъёмное и вспомог. оборудование.

НС по назначению:

- водопроводная, предназначена для водоснабжения городов, населен.пунктов, п/п.;
- канализационные, для работы водоотведения;

- мелиоративные, для подачи воды в системе мелиорации с/х угодий;

- дренажные, для откачки воды в системе дренажа территорий и п/п.

Водопроводные НС по назначению:

1)НС-I предназнач. для подачи воды из источников водоснаб-ния на ОС, а если очистка воды не требуется непосредственно в сеть, РЧВ или ВВ.

2)НС-II предназнач. для подачи очищенной воды из РЧВ в водоводы или распределительную сеть, т.е. к потребителю.

3) повысительные (станции подкачки), предназнач. для повышения напора в сети отдельных районов города или на некоторых участках районных водоводов (отдельные многоэтажные здания)

4) циркуляционные устраиваются в оборотных системах водоснабжения п/п, т.е. они входят в состав систем технологического водоснабжения.

НС по типу здания:

- наземные; - заглубленные; - шахтные.

по характеру обслуживаемых объектов:

- хоз-пит. водоснабжения;

- производственные, подающие воду на п/п, гидроузлы

по надёжности действия (3 категории надёжности)

1) Допуск. снижение подачи воды на хоз-пит нужды не более 30% расчётного расхода, а на произв. нужды до предела установленного аварийным графиком. Длительность снижения не должна превышать 3-х суток, перерыв в подаче воды или снижение её ниже указанного предела не более 10 мин.

2) Снижение подачи не более 30% расч. расхода. Длительность снижения не более 10 суток, перерыв в подаче или снижение ниже указанных пределов не более 6 часов.

3) Снижение по категории 1), перерыв в подаче или снижение ниже пределов не более 24 часов

по характеру управления:

- с ручным управлением;
- полуавтоматические;
- автоматические;
- с дистанционным управлением.

По форме в плане: круглые или

прямоугольные.

4 Определение размеров траншей для укладки трубопроводов.

Ширина траншеи по дну b_n определяется в соответствии с СНБ (СНиП) в зависимости от материала и диаметра укладываемых труб, способа укладки, типа стыкового соединения и количества ниток трубопровода, а так же, при необходимости, должна обеспечивать возможность устройства водопонижения или водоотлива. если 1 нитка, то

$b^n = d_n + 2a$; если 2 нитки, то $b^n = d_n + 0.75(n-1) + 2a$,

где n – число ниток; 0,75 – расстояние между трубами; a – расстояние от трубы до стенки траншеи;

d_n – наружный диаметр трубы;

Ширина траншеи по верху: $b^v = b^n + 2mh_{тр}$

$h_{тр}$ – глубина траншеи; m – заложение откосов, зависит от грунта и глубины траншеи принимается по СНиП;

Площадь траншеи определяется:

$$F_{тр} = \frac{b^v + b^n}{2} \cdot H_{тр} = \frac{b^v + 2mh_{тр} + b^n}{2} \cdot H_{тр} = \frac{2(b^v + 2mh_{тр})}{2} \cdot H_{тр}$$

Объём траншеи $V_{тр} = F_{тр} \cdot l_{тр} = (b^n + mh_{тр}) \cdot H_{тр} \cdot l_{тр}$

$H_{тр}$ – глубина траншеи

1. Назначение числа расчётных пожаров и величины пожарных расходов в системе водоснабжения. СНБ

Расчётное кол-во воды на наружное пожаротушение и число одновременных пожаров для жилой застройки принима. в зависи-ти от числа жителей в Н.П., этажности застройки; для п/п - заданной ст. огнестойкости, категории произ-ва по пожар. опасности, объёма наибольшего здания и его ширины. Мах сек. и час. расходы воды на тушение пожаров определяется в соответ. по формуле:

$Q^v_{пож} = (q^v_{пож} \cdot n + q^{ин}_{пож}) \cdot l_{п/п}$; $Q^v_{пож} = 3,6(q^v_{пож} \cdot n + q^{ин}_{пож}) \cdot M^2/ч$

Полный объём воды на тушение пожара:

$Q_{пож} = 3,6 \cdot T \cdot (q^v_{пож} \cdot n + q^{ин}_{пож}) \cdot M^2$

T - продолжительность тушения пожара (3ч) $q^v_{пож}$ - расчёт. расход воды на наружное тушение пожара в городе или п/п, л/с; n - кол-во одновременно. пожаров;

$q^{ин}_{пож}$ - расчёт. расход воды на внутр. пожаротушение, л/с;

В расчётное кол-во одновременных пожаров в Н.П. включены пожары на п/п, расположенных в пределах Н.П. При этом в расчётный расход следует включать соответ-щие расходы воды на пожаротушение на этих п/п, но не менее указанных в СНБ.

При объединённом противопожарном водопроводе Н.П. и с/х-го предприятия или п/п, расположенных вне Н.П., расчётное кол-во одновременных пожаров должно приниматься в соответ. со СНБ.

2. Принципы и схемы работы азэротенков. Системы азэрации СВ в азэротенках.

Азэротенки – ж/б резервуары прямоугол. сечения длиной 3-6 м и до 8 м шириной. По длине азэротенка (А) протекает жидкость вместе с активным илом (АИ). Для поддержания АИ во взвешенном состоянии и протекания биохимических процессов, в А подается кислород (воздух) в нижнюю часть, он так же еще и для жизни микроорганизмов. АИ представляет собой биоценоз густонаселённый микроорганизмами. При

пуске азотенка АИ берётся после вторичного отстойника, интенсивно аэрируется и подается в А. Одной из основных характеристик состояния АИ и азотенке явл-ся нагрузка загрязнений на ил, т.е. соотношение количества поданных загрязнений на ед. массы ила в ед. времени.

Различают понятия: нагрузка на ил и окислительная мощность ила. Окислительная способность-это кол-во снятых загрязнений (15-20мг/лБПК) Окисл. сп-ть АИ при полной очистке составляет ~90%. Окисл. сп-ть рассчитывается на 1м² азотенка.

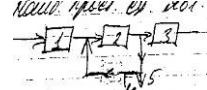
Концентрация ила в СВ называется дозой ила (1-20г/л). Окисл. сп-ть отнесённая к одному часу наз-ся скоростью окисления.

Показателем качества ила явл-ся способность его к оседанию. Эта способность оценивается значением илового индекса, кот. предст. собой объём АИ в мл. после 30 мин. отстаивания отне-сённого к 1гр сухого вещества ила.

Иловый индекс зависит от концентр. ила, поэтому его определяют при постоянной дозе ила равной 3г/л. Если иловая смесь имеет дозу ила <3г/л, его стущают до необходимой величины отстаиванием. Если >3г/л, то его разбавляют водопроводной водой. Хорошо оседающим считают ил с индексом 100-120 см³/г. При резкой перегрузке А. или недогрузке активный ил м. взбухнуть, плохо осаждаться во вторич.отстойнике и его индекс будет повышаться 150-200см³/г. При аэрации ст.в. с активным илом происх. процессы оч-ки воды и увелич. АИ вследствие прироста биомассы. Если период аэрации удаления и аэрирования в теч. времени "т", то концентрация ила в начале и в конце этого периода будет одинаковым— процесс назыв. полным окислением.

Схемы работы А подразделяют на: одноступенчатые; с регенераторами; двухступенчатые.

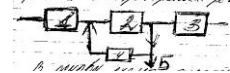
1)Простейшая схема очистки — одноступен. Возможна очистка СВ с применением обычной аэрации полной и неполной очистки.



1-первичный отст.; 2-азотенк; 3-вторич.отст.; 4-циркуляцион.актив.ил; 5-избыточный АИ.

Недостатки этой схемы: 1) нельзя увелич. эффект очистки СВ путем увеличения дозы АИ; 2) при залповом поступлении СВ, содерж. токсич. зл-ты, может произойти резкое нарушение жизнедеятельности микроорганизмов.

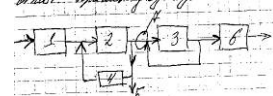
2)В схеме с регенераторами эти недостатки отсутствуют.



В основу этой схемы положена разница 2-х процессов, происходящих в А. (сорбция загрязнений АИ и биохимическое окисление(минерализация) этих загрязнений). Схема оптимальна для хоз-быт СВ, т.к. сорбция проходит в 3-5 раз быстрее, чем минер-ция, поэтому в азот. с регенератором при подаче воздуха в А. происх. оч-ка воды до БПК=5мг/л, а затем происх.отделение АИ от ст.воды и активный ил приобретает начальные св-ва.

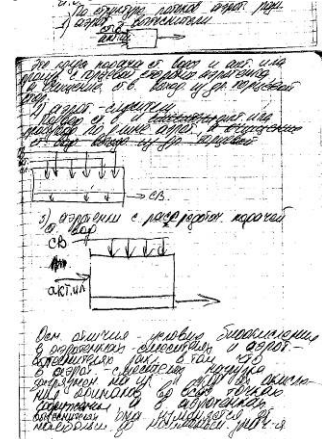
3)При высокой исходной концентрации загрязнений или при наличии в СВ в-в с

различной скоростью окисления, применяют двухступенчатые схемы.



7-вторичный отстойник; 6-третичный отстойник.

На 1ой ступ. происх. снижение БПК на 50%, а на 2ой ступени (3) происх. доочистка ст.в. 1ая ступ. м.б. с регенератором, а 2ая-без регенератора.



Системы аэрации СВ:

- пневматическая; механическая;
- комбинированная.

1) Пневматическая — аэрация иловой смеси воздухом, поданного под давлением. В зависимости от типа применяемых аэраторов различают виды аэрации:

- мелкопузырчатая (размер пузырьков 1-4 мм)
- среднепузырчатая (5-10 мм)
- крупнопузырчатая (больше 10 мм)

К мелкопузырчатым аэраторам относят керамические, тканевые, пластиковые, а также фарсуночного типа. К среднепуз. — перфорированные трубы (с отв. 3-4мм), щелевые аэраторы. К крупнопуз. — открытые снизу вертикальные трубы заглубленные в воду и подается воздух (d=50мм).

2) Мех. аэраторы различны в конструкции, но принцип работы одинаковый: воздух вовлекается из атмосферы, вращающимися частями аэратора и перемешивание во всё объёме аэратора. Делятся:

- по принципу работы: импеллярные и поверхностные вращ.;
- по плоскости расположения оси ротора: с горизонтальной и вертикальной осью;
- по конструкции ротора: конические, дисковые, цилиндрические, турбинные.

3) Комбинированные: однокоридорные, 2-хкоридорные, 3-хкоридорные, 4-хкоридорные, азотенки-смесители, азотенки-отстойники, азотенки с низконапорной аэрацией, филтротенки.

3. Схемы расположения насосных агрегатов и определение основных размеров здания насосной станции.

Размещение насосных агрегатов определяется формой машинного зала в плане, типом насосов и способом подвода

воды к ним. НС-I на поверхностных источниках чаще всего бывают заглубленными, поэтому компоновка оборудования должна способство- вать уменьшению размеров здания станции с учётом увеличения её мощности в будущем. Размещение насосного оборудования и трубопроводов также должны обеспечивать удобство, безопасность, оперативность их обслуживания и ремонта. Наиболее характерные схемы расположения насосных агрегатов: кольцевое, однорядное, двухрядное.

НС-II в большинстве случаев выполняются прямоуг-ми в плане и оборудуются горизонтальными насосами типа Д или К. Поэтому в практике проектирования этих станций в основном встречаются следующие размещение насосов:

-однорядное, параллельное продольной оси;

-однорядное, перпенд-но к продольной оси здания;

- двухрядное шахматное;

-двухрядное параллельное;

Вид размещения определяется типом насосов, расположение НС относительно РЧВ и др. сооружений.

Расстояние м-ду агрегатом и стеной, а так же неподвижными выступами частями д. приним-ся не < 0,7м. Размеры подземной части здания НС в плане опред-ся прежде всего типом и компоновкой насосного оборудования и трубопроводных коммуникаций с учётом установленных СНиП расстояний м/у ними. Заглубление зависит от мах амплитуды колебания уровня воды в источнике, а также от расположения оси насосов относительно min уровня воды. Высота машинных помещений без кранового оборудования принимается не менее 3 м. Окончат. размеры зданий (в плане и вертикальные) уточняются по СНиПу.

4 Подсчёт объёмов земляных работ при разработке грунта и устройстве насыпи.

Объёмы работ опр-ся по проектным данным исходя из обмеров состояний природной плотности. При разработке не мёрзлых грунтов в отвалах или кавальерах замеренный объём пересчитывается на объём грунта в состоянии природной плотности с учётом коэф-тов первоначального или остаточного разрыхления. Объём снимаемого растительного грунта опр-ся как произведение площади срези раст. грунта на толщину его слоя. Объём выемки и

насыпи опр-ся в соот-ии с продольным профилем ест. местности и поперечными сечениями в характерных точках, кот. применяются в местах изменения продольного профиля. Продольный профиль составляется в соответствии с плановым расположением сооружения. На профиле указывается толщина снимаемого раст. грунта, размеры выемок и насыпей, очерёдность возводимых работ. Ниже профиля приводится ведомость объёма подсчёта работ. При механизированной разработке выемок под бет. сооружения объём опр-ся за вычетом объёма не добора грунта. Объём недобора и способ его разработки опр-ся отдельно. Объём засыпки пазух котлована опр-ся как разность объёма выемки и объёма заглубленной части сооружения, а объём обсыпки подсчитывается отдельно. Объём раст. грунта для рекультивации опр-ся как произ-ние площади поверхности на толщину слоя в уплотнённом состоянии. Объём работ линейно протяжённых сооружений опр-ся приближенно. На продольном профиле опр-ся характер. точки. В них опр-ся площадь поперечного сечения и V грунта м/у характерными точками:

$$V_{\text{ср}} = \frac{F_1 + F_2}{2} L_{\text{ср}}$$

Все объёмы разделяются на проектные и производственные.

Проектные — геометрические или профильные, определяемые по геометр. размерам сооружения, предусмотренным в проекте.

Производственные(рабочие) — фактически выполняемые с учётом дополнительных объёмов, появляющихся при повторных перекидках грунта, а также с учётом удаления или замены непригодных грунтов, переуплотнения в насыпях.

м³/с) и большой (более 6 м³/с) производительности.

Водозаборы средней и большой производительности, создаваемые в благоприятных условиях при дост. глубине источника у береговой линии, проектируются обычно совмещенными, где все технологич. отделения объединены в одно целое. Они располагаются у берега источника и поэтому называются совмещенными водозаборами берегового типа.

Выбор типа водозабора произ-т в завис-ти от его произ-ти, глубины источника, амплитуды колебаний уровня воды вне м. местных геологич-х условий.

2 Илоуплотнители. Их назначение и устройство.

Вода после биологической оч-ки в азотенках и биофилтрах, поступает в биолог. отстойник, где происходит улавливание АИ ,влажность которой достигает P=99,2-99,6%.

Осн. масса улавливаемого АИ направляется на регенерацию в регенераторы и затем заново поступает в азотенки- циркуляционный азотенки. В процессе очистки св в азот. в рез-те жизнедеят-ти микроорг-ов масса АИ увеличивается, образуя избыт. АИ, который

затем направляется на сбрасывание в

метантенки или на обезжелезивание после реагентной обработки. Для уменьшения объема АИ, его предварительно должны уплотнять, для этого применяют илоуплотнители. В рез-те уплотнения влажность осадка снижается до 97%. В кач-ве илоуплот-ей м.б. использованы вертикальные и радиальные отстойники. Время пребывания в илоуплотнителях сост. 10-12 ч.

При илоуплотнении разделяют 2 фракции:

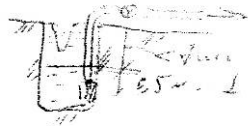
- 1) уплотненный ил
- 2) иловая вода

Иловая вода характеризуется большой концентрацией загрязнений. Поэтому она должна направляться в начало ОС и при проектировании ОС необходимо учитывать допуст. колич. загрязнений, которое поступает с иловой водой. В последнее время начинают использовать флотационное илоуплотнение, которое заключается в подаче в илоуплотненный ил мелких пузырьков воздуха, которые поднимаясь в верх увлекают за собой хлопья АИ. Продолжительн. флотацион. уплотнения не превышает 1 ч. Это позволяет уменьшить размеры флотационного уплотнения по сравнению с гравийным в 10 раз.

Илоуплотнители рекомендуются располагать в высотном отношении т.о., чтобы иловая вода в начало сооружений поступала самотеком.

яруса в нижний без устр-ва лотков. Размеры каналов зависят от размеров котлована или пл-ди в/сбора и интенсивности. Уклон=0,002 – 0,005 в сооружениях колодцев. Ширина по дну 30 – 60 см, или зависит от ширины ковша экскаватора, разрабатывающего канал, глубина 1- 2 м или опр-ся по расчету. В устойчивых грунтах – канал с откосами без креплений, а в неустойчивых – с откосами типа консольно-распорных.

2. Водозаборные колодцы (зумпфы). Вода из в/сборного канала попадает в в/сборный колодцы



Размеры колодцев в плане назначается из условия удобства очистки (1,5x1,5м), глубина – из условий погружения в воду сетки одопримного шланга – насоса при условии наибольшего понижения УГВ в котловане и запас над открытым клапаном д.б. 0,5-1м. Глубина зумпфа в пределах 2м и более линейные размеры колодцев определяются 5 – минутным притоком воды к колодцу, Колодец в грунтах крепится попериметру сруба, а в неустойчивых грунтах может крепиться шпунтовой стенкой. За стенками колодца может устр-ся обратный фильтр. Насосы – низконапорные, высокопроизводительные типа ГНОМ, С, НДС, НДН. 3. В/отводящий коллектор. Вода из зумпфа отводится в в/отводящ. Коллектор. 4. Пригрузка откосов из фильтрующего мат-ла устр-ся если откосы осыпаются под действием фильтрующего потока или в период оттаивания грунтов.

4. Открытый водоотлив при устройстве выемок.

Применяется для поддержания в сухом состоянии пространства между перемычками в скальных, галечниковых и крупнозернистых грунтах. Элементы открытого водоотлива:

1. Водосборная сеть каналов (устанавливаются по периметру огражденного пространства на самых низких его отметках д/сбора грунтовых и поверхностных вод). Каналы устр-ся на пост. Отметке или их отметка меняется по мере заглубления. Если котлован устр-ся в несколько ярусов, то не следует допускать слив воды с верхнего

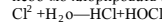
станцию соединяют всасывающими линиями. Когда глубина источника у берега не обеспечивает необходимый отбор воды, а амплитуда колебаний ее уровня значительна, водоприемная часть сооружения размещается в русле реки. С водоприемным береговым колодцем она соединяется самотечными линиями. Выдвинутая в русло реки водоприемная часть водозабора (оголовки) оборудуется решетками или сетками. Такие сооружения наз-ся водоз-ми руслового типа.

В оголовке устраиваются входные окна, перекрываемые решетками. Тип водоприемных оголовков принимается в зави-ти от требуемой категории надеж-ти подачи воды и условий ее забора. Для легких и средних условий забора примен-ся простейшие типы оголовков. а при тяжелых-оголовки расширенного входа.

2. Методы обеззараживания сточных вод.

В процессе очистки СВ наряду с устранением минер. и орган. загрязнений, происходит также значит-е уменьшение микр-ов., в том числе болезнетворных.

1) Очищенную СВ перед сбросом в водоем необ-мо хлорировать.



Чтобы обеззараживание происходило полностью, необходимо чтобы контакт хлора с водой был не менее 30 мин.

Доза хлора — кол-во активного хлора

вводимого при дезинфекции на ед. объема

СВ. Доза хлора назначается в зависимости от степени очистки СВ.

— после мех. оч-ки хлор 10 мг/л

— после неполной биол. оч-ки хлор 5 мг/л

— после полн. биолог. оч-ки хлор 3 мг/л

На действующих биолог. площадках доза хлора д. уточняться экспериментально, путем определения хлор-поглощаемости - макс. доза хлора при введении которого в обеззараживаемую воду после 30 мин. контакта в воде остается 0,5-1 мг/л хлора. Для того чтобы избежать сброса СВ в водоем со значит содержанием хлора необходимо определить хлор-поглощаемость. Использование хлорной извести имеет свои недостатки:

— токсичность для обслуживаемого персонала.

— корроз. активность на сооружения и потребность в большом кол-ве реагентов, т.к.

активной части в товарном продукте 30%

2) Озонирование



Возможность получения озона на ОС, обеззараживающее действие озона основано на его высокой окислительной способности. Озон действует эффективнее хлора и применяется в дозах 0,5-5 мг/л. В процессе озонирования микробы уничтожаются на 99,8%. Недостаток в том, что необходимо применять сложное оборудование для получения озона и высокая с/с обеззараживания.

3) УФД

Это обеззараживание относится к числу

физических, безреагентных методов,

имеющих преимущества перед хим.

методами обработки воды: не изменяется

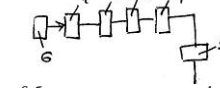
органолептические св-ва воды, в нее не

вводятся хим. в-ва, не требуется

транспортировка и хранение реагентов.

4) Обеззараживание гипохлоритом натрия (NaClO), получаемым электролизом раствора поваренной соли, применяется на станциях с расходом хлора до 100 кг/сут. Растворы гипохлор.натрия, получаемые электролитическим способом обладают, высокой бактерицидностью, стойкие при хранении и не нуждаются в отстаивании. При обеззараживании жидким хлором используются хлораторы марки ЛОНИИ-100. Хлораторы м.б. стационарные, переносные, период-го и непрерыв. действия, напорные и вакуумные. Наиб. примен-е вакуумные хлор-ры.

Схема вакуумного хлоратора:



6-баллон с жидким хлором; 1- пустой баллон (жид.хлор превр-ся в газообразный); 2- фильтр; 3- редукционный клапан; 4- дозатор хлора; 5- смеситель;

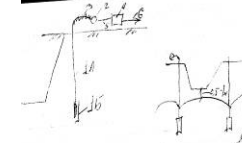
5) Способ импульсных эл. разрядов.

6) использование флокулянтов.

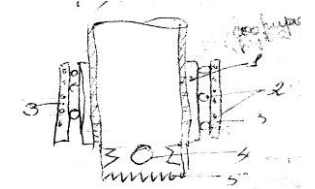
4 Способы и условия применения средств понижения грунтовых вод.

Для понижения УГВ применяются гор. и верт. дрена. В стр-ве примен-ся верт. дренаж в виде системы трубчатых колодцев скважин, закладываемых по внеш. контуру осушаемой выемки. Вокруг скважины образуется депрессионная воронка, радиус кот. и глубина понижения уровня воды зависит от проницаемости гр., мощности в/носного слоя. При таком понижении уровня воды ее движение происходит от котлована к скважине. Каждая скважина осушает небольшой объем грунта, позт. Для в/ понижения котлована вокруг него создается сис-ма в/понижительных скважин. Для грунтового в/понижения примен.:

1)ЛИУ (легкие иглофильтровые установки). прим-ся для осуш-я грунта с коэф. Фильтрации $K=1-50\text{м/сут.}$ и обеспеч-ет пон-е грунта до 6,5 м. ЛИУ состоят из иглофильтра (1)(иглоф-р сост-ит из надфильтр-го звена 1А и фильтр-го звена 1Б), всасывающего коллектора (2), насосов(4), гибкого шланга (3) и (5), сбросного коллектора (6).



Фильтровое звено предназначено для забора воды из гр. и предст. перфорированную трубу (1), поверх кот. привариваются металлич. стержни (2) на кот. затем навивается латунная или пластмассовая сетка (3). Внизу звена устр-ся обратный клапан (4) и заканчивается навеской(пила)(5).

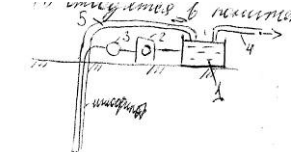


Чтобы вода выходила из иглофильтра шарик обр. клапана (4) опускается вниз и пропускает воду, чтобы шарик не вышел изш трубы его удерживает болт или вмятины на трубе и таким обр. иглоф-р погружается на проектную глубину. Примерно 1м от пов-сти тампонируется глиной, а ниже засыпается фильтрующим мат-лом. После включения в работу иглоф-ра шарик (4) поднимается и закрывает отверстие, чтобы вместе с водой не засыпался грунт, а вода ч- сетку (3) и перфорир. Трубу (1) просасывается и отводится к насосу.

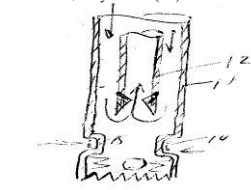
Если вел. понижен. более 5 м, то иглоф-р располог-ся поярусно.

2) Эжекторные установки (для в/понижения в слабофильтрующих грунтах), позволяющие понижать УГВ до 20-25 м.

ЭУ сос-ит из резервуара с водой (1) из кот. насосом (2) забирается вода и подается в коллектор (3), затем попадает в иглоф-р из кот. отводится по наружной трубе иглоф-ра в резервуар (1), а избытки воды по тр-ду (4) отводятся в понижение.

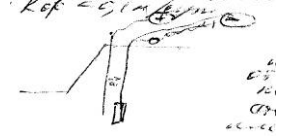


Эжекторный иглоф-р погружают аналогично иглоф-рам ЛИУ для этого в наружную трубу (11) подается вода, шарик обратного клапана (16) опускается вниз и вода выходит из иглоф-ра и размыкает грунт. После погружения на проектную глубину вставляется внутрь труба (12) имеющая сужение (13).

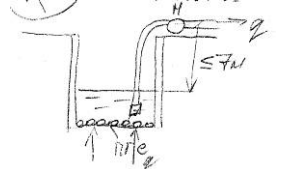


При работе иглоф-ра вода из резервуара (1) насосом (2) подается м-у наружной и внутр. трубой и выходит во внутреннюю трубу имеющую сужение. В месте сужения усилив. скорость и уменьш. давление за счет кот. подсасывается вода ч-з сетку (14) и перфорированную трубу (15) и поступает в зону пониженного давления и увлекается потоком, отводится по трубе (5) в резервуар (1), избытки воды отводятся трубой (4) в понижение. Расст. м-ду ними 5-15м. Такие уст-ки имеют низкий кпд, однако они эффективны для осушения грунтов с малым коэф-гом филь-ции.

3) Метод электроосмоса ($K < 0,1 \text{ м/сут.}$). Для осушения применен иглофи-ры ЛИУ. Суть способа: на раст. 0,5-2м от иглофи-ров в сторону котлована погружаются стальные стержни в шахтном порядке с иглофи-рами. Иглофи-р – катод(-), стержни – анод(+) подключаются к источнику пост тока. При движении Эл. Тока электроды перемещаются к катоду и ускоряют движение частиц воды в сторону иглофи-ра в 5-25 раз.



Шахтные колодцы для водопонижения



Водопониж-е скважины с глубинными насосами понижают утв на глубину 20 и более м, в сложных геологических условиях при больших размерах котлована и больших дебитах воды и длит. сроках работ в котловане. Скважины устр-ся в обсадных трубах д до 400 мм и оборуд-ся фильтрами. Погруж-е обсад-х труб может вестись с подымом. Если породы трещиноватые раб. вода не успевает подним-ся, то необходимо вместе с водой подавать воздух. лучевые водозаборы.

определяться режимом водопотребления и наличием напорно-регулирующих сооружений с-мы водоснабжения. Часто НС2 блокируют с ОС или НС1. Это зависит от вида в/источника, типа ОС, рельефа местности и тому подобное (раздельная и совмещенная схема).

Требуемый напор насосов в общем случае для открытых систем подсчитывают по формуле $H = H_r + h_{nc} + h_n + H_{cb}$ где H_r – геометрическая высота подъема воды, м; h_n – потери напора во всасывающем водоводе, м; h_{nc} – во всасывающих и напорных коммуникациях внутри насосной станции, м;

(100-1000 мм). Водозаборные скважины устраиваются путем вертикального бурения с закреплением стенок обсадными трубами в целях предохранения стенок от обрушения и для изоляции.

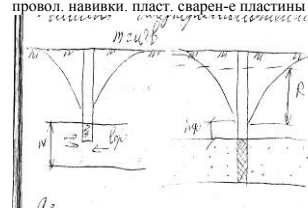
Конструкция водозаборной скважины – это схема ее устройства, в которой указываются: - Диаметры бурения породоразрушающего инструмента (долота, коронки, шнеки и др.); - Виды и размеры водоприемной части скважины (фильтровые, бесфильтровые); - Глубина скважины; - Места и способы цементирования межтрубных пространств; - приспособления для замеров уровней воды, дебитов и отбора проб воды; - Приспособления для спуска и подъема фильтров.

Скважина состоит из следующих основных элементов: направляющая колонна, кондуктор, промежуточные колонны (технические колонны обсадных труб), эксплуатационная колонна, цементная или иная защита и водоприемная часть.

Фильтровая колонна (в неустойчивых водоносных породах) состоит из рабочей части, надфильтровой колонны с сальником (при необходимости) и отстойника.

Породоразрушающий инструмент – буровые долота – выбираются с учетом крепости буримых пород.

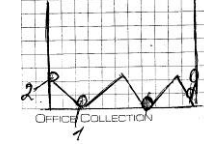
Устье скважины распол. в надземном павильоне или подз. камере. Оголовок скважины д выступать на 0,5 м над дном павильона. Фильтр сос-ит из раб. пов-ти и отстойной части. Раб. пов-ти – сетки. провол. навивки. пласт. сварен-е пластины



Водозаборные скважины м.б. одиночными и групповыми, взаимодействующими и не взаимодействующими, совершенными и несовершенными, напорными и безнапорными. Совершенными считаются скважины, вскрывающие фильтром всю мощность водон/го пласта. Во всех остальных случаях скваж. рассматрив-ся как несовершенные.

конт. резерв. составляет $1,5 \text{ л/м}^3 \text{ СВ}$ – для станции с механической очисткой. На станции с биологической оч-й $-0,5 \text{ л/м}^3 \text{ СВ}$, с биофильтрами $-0,5 \text{ л/м}^3 \text{ св}$. Осадок направляется в голову очистных сооружений или в канализацию.

Контактные рез. промыв. 1 раз в нед., с пом. (1) под-ся тех. вода, потоком воды осадок взмучив, и что бы он не оседал под-ся воздух.



1-тр-д для подачи технич. воды с отверстиями; 2-азораторы для подачи воздуха.

3 Канализационная насосная станция.

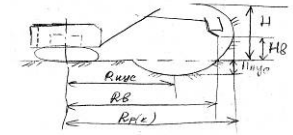
Типы, принципиальная и высотная схема.

Канализ. нас. стан. классифицируются по расположению в общей системе водоотведения на:

- главные, кот. размещают на главн. коллекторах систем водоотведения для перекачивания из них св на ос
- районные, перекачивающие св в главный или в близрасположенный коллектор с части канализуемой территории.
- сетевые, расположенные непосредственно на коллекторе, заглубление которого превышает допустимые по СНиПу нормы и предназначенные для подъема св из нижележащего самотечного коллектора в вышележащий.
- местные, перекачивающие св от отдельных объектов (здания сооружения, предприятия и т.д.) По роду перекачиваемой сточной жидкости станции подразделяются на 4 группы.

- для хоз-быт стоков; — для производственных стоков; — для ливневых стоков; — для перекачки илов.
- По характеру управления: автоматические и с ручным управлением. Круглые и прямоугольные в плане.

По конструкции КНС чаще всего бывают заглубленного и шахтного типа, совмещенные с приемным резервуаром и раздельные.



Применяется для разработки грунта перед собой выше уровня стояния со дна забоя в корыерах, котлованах для погрузки его на транспорт.

Не применяется для разработки мокрых грунов пристоянии УГВ выше дна забоя. При разработке грунта ковш опускается на уровень стояния гусениц и подтягивается к машине, а затем под действием подъемного механизма и напора режущая кромка ковша врезается в грунт и при подъеме ковша срезает стружку. После наполнения ковша оттягивается и путем поворота перемещается к месту разгрузки. При разгрузке днище ковша раскрывается, затем ковш возвращается в исходное положение и цикл повторяется. Экскаватор копает грунт до тех пор пока не используется весь рабочий ход рукоятки.

Объем грунта разрабатываемый с одной стоянки называется объемом элемента забоя (забой – место разработки грунта экскаватором на данной позиции).

После разработки этого объема экскаватор передвигается к забою на новую стоянку. Сумма всех разработанных забоев – проходка.

Рабочий цикл экскаватора зависит от мощности машины, свойств разрабатываемого грунта, угла поворота на разгрузку, опыта машиниста и др. Ширина гусениц определяет дополнительное давление на грунт.

Параметры экскаватора:

Нрус – радиус резания (копания) ниже уровня стояния.

Rp – радиус резания – расстояние от оси вращения поворотной части экскаватора до наиболее удаленной точки режущего контура ковша.

Rв – радиус выгрузки – от оси вращения экскаватора до вертикальной линии, проходящей через нижнюю точку раскрытого днища ковша.

Нв – высота выгрузки – расстояние от уровня стояния экскаватора до нижней точки раскрытого днища ковша

Н – наибольшая высота резания (копания). Проходка – сумма забоев. Проходки экскаватора с прямой лопатой: лобовая (первая, при входе экскаватора в выемку, нетронутый грунт располагается с двух сторон от оси движущегося экскаватора) и боковая. Ширина проходки зависит от радиуса резания.

Экскаватор с обратной лопатой.

Применяется для разработки грунта в нешироких каналах, нешироких котлованах, траншеях с крутыми откосами ниже уровня своего стояния на транспорт и в отвал. М. разрабатывать грунт ниже УГВ. Емкость ковша до 3 м^3 .

Обратная лопата не имеет принудительного напора, поэтому используется д/разработк нетяжелых грунтов.

Грунт выгружается не в одной точке, а на некотором отрезке, лежащем в плоскости подъема ковша.

3. Водопроводная НС-2. Принципиальная и высотная схема.

НС-2 перекачивает воду из резервуаров чистой воды в сеть потребителя.

Экономичность работы станции второго подъема во многом зависит от правильности выбора режима ее работы. Поскольку НС-2 подает воду непосредственно в сеть потребителя, режим ее работы будет

1 Водозаборные скважины. Их схемы, основные гидрологические характеристики, применяемое оборудование.

Для забора подземных вод используются водозаборные скважины, которые представляют собой вертикальные выработки крупного сечения большой глубины и сравнительно малого диаметра

2 Контактные резервуары. их назначение и устройство.

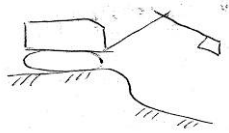
Они предназначены для контакта СВ с хлором не менее 30 мин. В кач-ве контакт. резервуар. применяются горизонтальные отстойники без скребков с $i=0,05$. При хлорировании св происходит коагуляция мелких частиц, кот. осаждаются в отстойнике в контактном резервуаре. Скорость движения воды в контактном рез. 5-10 мм/с. Кол-во осадка выпадающего в

4 Технология разработки грунта экскаватором, оборудованным прямой и обратной лопатой, грейфером и драглайном.

Экскаватор с прямой лопатой.

В связи с этим у экскаватора 2 радиуса выгрузки: (начальный и конечный) и 2 высоты выгрузки.

Разработк грунта ведется по продольной и поперечной проходке



При поперечной проходке ось движения экскаватора параллельна оси выемки. Выемки большой ширины разрабатывается поперечной проходкой. Грунт отсыпается в отвал с 1 стороны или на транспорт.

Ширина выемки по верху Вв зависит от места разгрузки грунта. Она больше если грунт выгружается в транспорт и равна: $Вв=(1,2-1,3)R_p$

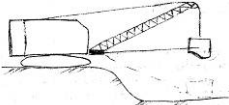
А при отсыпке в отвал: $Вв=(0,7-0,8)R_p$.

При продольной проходке ось движения экскаватора при разработке грунта совпадает с осью выемки. Разработка ведется назад, грунт отсыпается в кавальеры по одну или в две стороны от оси выемки.

В плотных грунтах откосы м.б. вертикальными, минимальная ширина выемки равна ширине ковша.

При разработке трапециевидного сечения в связных грунтах откосы преобразуют ступенчатую форму и в отдельных случаях требуется их планировка.

Экскаватор драглайн



Имеет те же элементы, что и др. экскаваторы, но у него гибкая подвеска ковша на решетчатой облегченной стреле. Драглайн с ковшом небольшой емкости выполняется на гусеничном ходу, а более мощные с длиной стрелы 40-100 м – на шагающем ходу (вскрышные работы).

Недостатки шагающей: Малая скорость передвижения (500 м/ч), большой срок монтажа и демонтажа (8-9 мес.). Масса до 2,5 тонн.

В стр-ве примен. экскаваторы на гусеничном ходу они разрабатывают грунт ниже уровня своего стояния, что позволяет вести разработки сухих и мокрых грунтов без предварительного осушения на глубине около 3м.

Длинная стрела позволяет перемещать грунт в отвал на значительное расстояние. Может грузить в транспорт. На слабых грунтах применяются деревянные щиты из бревен, укладываемых под гусеницы. Хорошо перемещается по болоту.

Широко использ-ся для разработки грунта в отвал. Погрузка в транспорт менее эффективна по сравнению с др. экскаваторами. т.к. гибкая подвеска ковша усложняет точную установку ковша над кузовом автомашины. Кроме того груз из ковша выгружается с большой высоты – ухудшает работу ходовых и амортизационных св-в машины и ведет к быстрому износу. При погрузке в машину требуется высокая квалификация машиниста.

Гибкая подвеска ковша ограничивает разработку узких и глубоких траншей.

Параметры экскаватора:

R_p – радиус резания и выгрузки (нормальный и с забросом ковша), а также глубина выемки.

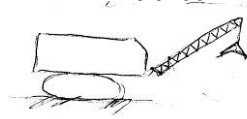
-Нормальный радиус резания – расстояние от оси вращения экскаватора до головки ролика стрелы экскаватора с учетом заброса ковша радиус резания увеличивается на 15 – 20 %.

-проходки: продольная (торцевая и лобовая) и поперечная.

-продольная – д/разработки нешироких траншей и ось движения экскаватора совпадает с осью выемки.

- поперечная – как и экскаватор с обратной лопатой, параллельно оси выемки, когда экскаватор движется по бровке или в ее пределах.

Экскаватор грейфер



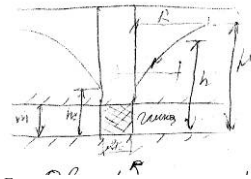
Применяется для разработки грунта как выше, так и ниже уровня стояния и из-под воды. До 12 лепестков.

В ковш грейфера грунт набирается с площади равной размерам раскрытого ковша. Разработка послонная, т.к. ковш висит над местом копания, затем опускается под действием тяги и собственного веса врывается в грунт. После наполнения ковша створки закрываются, ковш поднимается д/разгрузки в отвал или на транспорт. Откосы ступенчатые и требуют зачистки.

Стрела решетчатая, как у драглайна, но к ней м.б. подвешена телескопическая удлиненная рукоять, которая позволяет разрабатывать выемки до 50 м.

Ковш не перемещается по пов-сти забоя. Это позволяет использовать экскаватор для разработки глубоких и малого размера выемок, колодцев, узких траншей.

В хозяйственном строительстве грейферы применяются как вспомогательное оборудование на погрузочно-разгрузочных работах, т.к. их производительность в 2 раза меньше, чем у драглайна из-за большой продолжительности выгрузки.



Если при расположении скважин:

$l_c < R_1 + R_2$ - взаимодействующие

$l_c > R_1 + R_2$ - не взаимодействующие

Взаимодействие проявляется в уменьшении суммарной производительности t_1 и t_2 - срезки уровня воды при однороботающей скважине.

Производительность (дебит) скважины группового водозабора определяется:

Для напорных для безнапорных

$$Q = 2\pi k M S_{расч} / (\Phi + \xi_1 + \xi_2) \quad Q = \pi k (2H_0 - S_{расч}) * S_{расч} / (\Phi + \xi_1 + \xi_2)$$

к-коэф. фильтрации

M , H_0 - мощности напорного и безнапорного пласта соответственно

$S_{расч}$ - понижение уровня воды в скважине при откачке

Φ - безразмерное фильтрационное сопротивление пласта. Определяется по приведенным ниже формулам в зависимости от расположения скважин в плане.

ξ_1 и ξ_2 - дополнительные сопротивления

скважины, обусловленные ее

несовершенством.

ξ_1 характеризует степень вскрытия пласта, а

ξ_2 - характер вскрытия водоносного пласта.

$$\Phi = \ln(l_c / 2\pi r_c) + \pi R / l_c$$

$$\xi_1 = (1 - e)^2 / (\ln E)^2$$

$$l_c = l_{\phi} / M$$

$$E = M / r_c$$

l_{ϕ} - рабочая длина фильтра

M - мощность напорного пласта

α - показатель степени; $\alpha = 2,5$; $\chi = 1,9$ при

примыкании фильтра к верхнему водоупору.

$\alpha = 3$ $\chi = 2$ при расположении фильтра в

средней части пласта

ξ_2 определяется по формулам Абрамова С.К.

$$\xi_2 = 0,2 \Lambda^* (K^{0,5} h_{cp} / Q_{сов}) \sqrt{S^* V_{доп}}$$

Λ^* - параметр фильтрационного

сопротивления

h_{cp} - средняя мощность пласта в районе

действия скважины

$h_{cp} = M$ (для напорных пластов)

$h_{cp} = 0,8 H_0$ (для безнапорных пластов)

для совершенных скважин $\xi_1 = \xi_2 = 0$

$V_{доп}$ - допустимая скорость входа в фильтр,

принимается:

$$V_{ф доп} = 65^3 / K \text{ (для}$$

сетчатых, проволочных, дырчатых, щелевых

фильтров)

$$V_{ф доп} = 1000 K (d_{50} / D_{50})^2 \text{ (для гравийных и}$$

блочных фильтров)

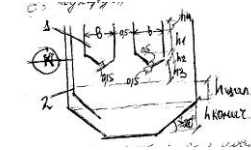
$$[D_{50} / d_{50}] = [8 \dots 12]$$

2. Двухярусные отстойники. Их название, устройство.

1. Расчет притока воды к взаимодействующим скважинам.

Применяются для очистки бытовых и пром. стоков, близких по составу к бытовым.

Предназначены для очистки от взвешенных веществ с одновременным сбраживанием и уплотнением осадка. Применяются при Q до 10 тыс $м^3/сут.$



1-желоба; 2-гр-д для удал. осадка.

Двухярустн. отст. примен. для оч-ки хоз-быт и пром ст.в. близких к х/б. $Q \leq 10000 м^3/сут.$

При протекании ст. вод по желобам происходит осаждение взвешенных в-в, кот. через щель попад. в септическую камеру. В септич. камере происх. сбраживание осадка и его уплотнение. Продолжительность

отстояния в желобах 1,5 ч, глубина желобов 1,2-2,5 м. Свободная площадь от

желобов >20% от общей площади отстойника. Скорость в желобах 5-10 мм/с,

продолжительность сбраживания в септической камере 60-150 сут, угол конуса

>20°. влажность осадка 90%. Подогрев осадка не практикуется. 2ухярустн. отст.

Заглубляются, а на зиму закрываются деревянными щитами.

Достоинства: простота устройства и эксплуатации

Недостатки: -сравнительно низкий $\Xi = 40\%$;

- большой срок перегнивания (60-150сут);

-охлаждение сооружений зимой вызывает

замедление процесса сбраживания;

- значительное уплотнение осадка в зоне

сбраживания, $P = 85\%$. При этом происходит

замедление процесса сбраживания, а значит

зона сбраживания осадка становится

инертной.

В конструктивном отношении 2-ярусные отстойники:

- по очертанию в плане: круглые,

прямоугольные

- по числу желобов: обычно с 2-мя

желобами, одиночные желоба- при малых d

до 5-6м.

Основной недостаток: большой объем септической камеры, т.к. пребывание

большое, что сильно удорожает все сооружения и большая глубина отстойника

делает его не выгодным при высоком УГВ.

В этом насосе обе полости цилиндра (справа и слева) явл. рабочими и за один ход поршня происходит и всасывание и нагнетание.

Объем жидкости: $V = V_1 + V_2 = 2F \cdot S$

F - площадь поршня; S - ход поршня;

Насосы типа Д имеют преимущ-ва перед К:

1) увеличена подача, более равномерная подача;

2) уравновешены осевые усилия на валах; 3)

более высокий КПД; 4) горизонтальный разъем корпуса;

5) раб. колесо располагается в середине

вала.

С целью еще большего выравнивания подачи устр-ся встроенный насос- это 3 н-са 2-

хстороннего хода соединенные на 1 валу,

кривошипн каждого насоса располагаются под углом 120° друг к другу.

Насос четверного действия- на 1 валу 2 2-

хсторонних насоса.

4. Виды использования водных ресурсов. 2вида использования:

1)использование с изъятием из источника;

2)использование без изъятия воды из источника.

С изъятием: пром, с/х, рыбное прудовое, орошение, бытовые. Без изъятия:

гидроэнергетика, рыбное, транспортное, отдых, спорт, лесосплав, для приема

ст.вод(разбавл.) Требования к водным

ресурсам(противоречат): удовлетворить всех

пользователей, кач-во, и сделать всё с

минимальными затратами. Особенности

использов. в РБ-вода незаменима, оборотное

использование.

1. Искусственное пополнение запасов подземных вод.

Применяется для восполнения сработанных ресурсов и для создания искусственных

водохранилищ подземных вод с целью последующего обеспечения качественной

водой потребителя. Сооружения

восполняющие подземные воды бывают:

открытого и закрытого типа.

Открытого типа: бассейны, каналы,

естественное и искусственное понижение

рельефа (овраги, карьеры, русла, временных

и постоянных водотоков, которые

расшищаются и перегораживаются

перемычками).

Закрытые инфильтрационные сооружения:

буровые скважины, шурфы, шахтные

колодцы.

Открытые инфильтрационные сооружения.

1-в/з поверхностных источников

2- сооружения предварительной очистки

поверхностных вод.

3- инфильтрационные бассейны

3. Отличие конструкций и достоинства насосов 2-хстороннего хода.

Схема 2-хстороннего поршневого н-са:

- 4- распределительная система подачи воды в бассейны
- 5- водозаборные скважины
- 6- сборный коллектор
- 7- сооружения окончательной очистки и подачи воды потребителю.

Применяют для пополнения запасов первого от поверхности земли водоносного горизонта при отсутствии или малой мощности покровных слабопроницаемых отложений. Инфильтрационные бассейны- ширина по дну до 30 м, длина до 500 м, слой воды 0,7-2,5 м, количество не менее 2-х.

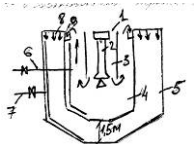
На инфильтрационных бассейнах устанавливаются устройства для регулирования подаваемой воды и предупреждения их переполнения.

Закрытые инф.сооружения.

- 1- ж/б кольца
- 2- метал. труба(д500-800 мм) с фильтрующей оболочкой
- Буровые скважины.

- 1- водозаборная скважина
 - 2- нагнетательная скважина.
- Применяется для восполнения глубоко лежащих пластов из верхних водоносных горизонтов; для создания линз пресных вод в водоносн. горизонтах с повышенной минерализацией Н₂О; для создания барьера от проникновения морских вод в водоносные горизонты.

2. Осветлители-перегиватели.Их назначение, устройство.



1-подающий лоток; 2-подающая центр.труба с отражателем; 3-камера флоккуляции; 4-отстоенная зона со взвешенным осадком; 5-септическая камера для сбраж осадка; 6-удаление осадка из отстойной зоны; 7-удаление сброженного осадка; 8-подача ос. в септич. камеру с нас. станц; 9-сборн. лоток. Оств.-перегн. предназначен для очистки хозяй- и пром. ст. вод. Эффект очистки в зоне отстаивания 70%.

Осветл.-перегн. состоит из 2-х частей: 1-осветлитель со взвешенным фильтром; 2-перегиватель. Вода в осветлитель подается по лотку 1, (выс.своб.излива 0,5-0,7м). При изливеве происх. насыщ. воды кислородом, и затем вода попад. в камеру флоккуляции, время пребывания. 20мин, где взвеш. частицы частично укрупняются, и затем ст.в. попад. в отстоенную зону(4). Вода подним. снизу в верх образ. взвеш. фильтр., пройдя кот. вода удал. ч/з сборный лоток(9). Осадок из отстоенной зоны пост.в приемный резерв.Н.С.,откуда насосами подается в септическую камеру. Для равном. сбражив. в септич. камере последний перемешивается в теч. 3-4ч в сутки, время пребыв. в септич. камере примерно 10суток. . Эффект очистки 70%, исключается вторичное загрязнение воды продуктами сбраживания. По сравнению с 2-х ярусными отстойниками намного дороже, требуется больше эксплуатационных затрат и расхода на Эл/энергию при перемешивании осадка, но так же более лучшие в эксплуатации,здесь полностью отст.зона отделена от септич. камеры. Время пребывания в камере флоккуляции 20 мин, в зоне осветления 1,5 часа. В целях предотвращения охлаждения осадка в зимнее время перегиватель перекрывается деревянными щитами. Скорость в центральной трубе 0,5-0,7 м/с Объем рассчитывается на 10 сут, ширина сооружения больше либо равна 0,7 м, раст. от низа осветлит до дна септич. камеры 1,5м..

3. Высота всасывания насоса. Допустимые значения высоты всасывания.

Жидкость по всасывающему трубопроводу подводится к рабочему колесу насоса под действием разности давлений в приемном резервуаре и в потоке у входа в рабочее колесо. Последнее зависит от расположения насоса по отношению к поверхности жидкости в резервуаре и режима работы насоса.Две основные схемы в установке насоса.1-ось насоса выше уровня воды в резервуаре.2-ось насоса нижеуровня воды в резервуаре

Высота всасывания насоса является важным параметром при проектировании насосной установки. Она определяет высотное расположение насоса по отношению к отметке уровня воды в приемном резервуаре или источнике, из которого жидкая среда перекачивается насосом. Неточности ее расчета могут привести к ухудшению и даже полному срыву работы насоса. Различают геометрическую и вакуумметрическую высоту всасывания. Геометрическая высота всасывания равна разности отметок двух горизонтальных плоскостей, одна из которых проходит через точку полости всасывания насоса с минимальным давлением, а вторая совпадает со свободной поверхностью перекачиваемой среды в источнике.

Чтобы насос смогзасосатьжидкую среду, находящуюся ниже отметки его установки, на входе в рабочее колесо он должен создать вакуумметрическое давление Р₁. Разность атмосферного и полного вакуумметрического давлений В метрах столба жидкости представляет собой вакуумметрическую высоту всасывания:

Н_{вас} = (Р_а-Р₁)/ρg Р_а-атмосферное давление над свободной повс-тью источника воды, в Па;Р₁-давление на входе воды в насос, в Па. Рассмотрим связь Н_{вас} с положения насоса над уровнем воды в источнике. Для этого для пл-тей 0-0 и I-I запишем у-е Бернулли:

$$\frac{P_a}{\rho g} + 0 + \frac{v_a^2}{2g} = \frac{P_1}{\rho g} + Hг.всас + \frac{v_1^2}{2g} + h_{лс}.$$

Будем считать уровень жид-сти в источнике пост., т.е. v_а=0, тогда

$$\frac{P_a}{\rho g} - \frac{P_1}{\rho g} = Hг.всас - \frac{v_1^2}{2g} - h_{лс}.$$

$$Hг.всас = Н_{вас} - \frac{v_1^2}{2g} - h_{лс}.$$

Н_{вас}≤ Н_{вас}^{ном} во избежание кавитации. **Н_{вас}^{ном}** определ-ся в результате кавитационных испытаний, указывается на заводских характеристиках насосов, полученных в условиях нормального Р_{атм} и t>35°C, для условий отличных от указанных вводятся поправки. Высота всасывания имеет важное значение пр проектировании НС. При уменьшении глубины НС, а след-но её стоимости, желательно увеличение **Нг.всас** и предпочтительны короткие всасывающие линии с малой скоростью течения и минимальным местным сопротивлением. Для избежания явления кавитации надо уменьшить высоту всасывания и правильно рассчитать высоту установки насоса.

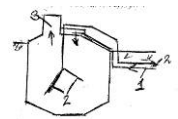
4.Технологическая последовательность работ при укладке трубопровода.

- Получение разрешения на право производства работ.
- Разбивка на местности земляных сооружений.
- Водопонижение(грунтовое, открытый водоотлив, замораживание).
- Земляные работы по устройству траншей(снятие растительного грунта, устройство траншей, устройство прямков, креплений и искусственных оснований)
- Пиремка и проверка качества труб, фасонных частей, арматуры. Раскладка труб вдоль траншей, подготовка труб и их торцевых частей к соединению.
- Устройство дниц колодцев и монтаж стенок из монолитного бетона и сборных элементов, монтаж плети в бровке котлована на деревянных подкладках, подача отдельных труб или плети в траншею. Заделка стыковых соединений, сварка. Контроль соединений. Если стальные трубы, то требуются изоляционные работы и их контроль.
- Подбивка труб грунтом, присыпка напорных труб перед испытанием.
- Монтаж систем при заполнении труб водой, установка заглушек.
- Предварительное пневматическое и гидравлическое испытание, контроль стыковых соединений и окончательная засыпка грунтом.
- Окончательные гидравлические испытания. Проверка результатов испытаний и устранение дефектов.
- Рекультивация поверхности или устройство покрытий населенных пунктов.

1. Зона санитарной охраны поверхностных и подземных источников водоснабжения и санитарные мероприятия на их территории. ЗСО подземных источников.

Водозаборы подземных вод должны располагаться вне территории п/п и жилой застройки. Граница 1-го пояса устан-ся на раст-ни ≥30м от при использовании защищённых подземных вод и на раст-ни 50м при исполь-и недостаточно защищ. подз. вод. Границы 2 пояса устанавливаются с учётом санитарных и гидрогеол. усл-й расположения водозабора, а также условий питания водоносного пласта. Их определяют расчётом или другими способами исходя из того, чтобы время продвижения воды, загрязнённой микробами, до водозабора составляло не менее 100-400 сут (в зависимости от климатич. района). 3 пояс ЗСО предназн для защиты водоносного пласта от хим. загрязнений, его границы определяются гидгодинам. расчётом. Т_х – время движения хим. загряз-й д.б. > расчётного Т_х, который примим-ся как срок эксплуатации водозабора. **ЗСО поверхностных источников.** Граница 1 пояса устан-ся с учётом конкрет. усл-й в след. пределах: 1) для водотоков: вверх по течению≥200м; вниз - ≥100м от водозабора. По прилегающему к водозабору берегу≥100м от летне-осенней межени в направлении противоположном от водозабора берегу при ширине реки< 100м – 50м от линии уреза воды, при ширине >100м – полоса акватории ≥100м 2)для водоёмов: ≥100м во всех направлениях по акватории водозабора. Граница 2 пояса зависти от прир.- клим. и гидролог. условий. В целях самоочищения д.б. удалена вверх по течению на столько, чтобы Т_н≥5 сут или ≥3 сут. Граница 3 пояса на водотоках вверх и вниз по течению совпадают с границами 2 пояма. Бюковые границы должны проходить по линии водоразделов в пределах 3 и 5 км включая притоки. 3 пояс для водоёмов совпадает со 2-м. Не допускается проживание людей, здания обор.-ые канализацией с отведением стоков в ближайшую сис-му канал-ции. Для поверх. источников запрещается спуск лобых СВ, купание, стирка и др. виды водопользования влияющие на качество воды.

2. Метантенки. Их назначение и устройство.



1-подача ос. в метантенок; 2-выгрузка ос. с разных глубин; 3-коллак для сбора газа метана.

Метантенок-резер-р в плане круглый или прямоугол. Служит для сбраживания осадка в анаэроб. усл-ях как сырого так и избыт. АИ. Продуктом распада является газ метан и угольная кислота.

Для интенсиф-ции процесса сбражив. его подогревают и перемешивают. осадок подогревают и перемешивают. Подогревают острым паром, который выпускается путем эжекции или подается во всас. тр-д насоса для подачи осадка в метантенки. При перемещении осадок может перемещ-ся как насосами так и мешалками, а также гидроэлеватором (забирается снизу вверх).

В завис-ти от температуры подогревания есть 2 режима сбраживания:

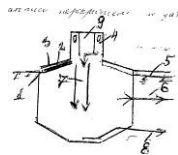
1) мезофильный $t=33^{\circ}\text{C}$; 2) термофильный $t=53^{\circ}\text{C}$. при термофильном погибают яйца герминтов(80%).

Для сокращения объема осадка и улучшения водоотдачи иногда прим-т 2х ступ-ое сбраживание осадка. На 1 ступени осадок сбраж-т в мезоф-х усл-ях, 2 ступень предст-т собой необогреваемую емкость или открыт. резер-р, работ-щий с низкими дозами загрузки, что приводит к уплотнению осадка и удалению части воды из него. 2ая ступ. не подогревается.

По констр-ции бывают:

1) с подвижным или плавающим перекрытием
2) с неподвж. перекрытием (они бывают с затопленным и незатопленным перекрытием).

Конструкция метантенка:

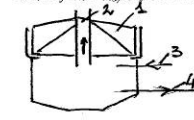


1- слой шлака для утепления; 2- кирпич. покрытие(на цементе); 3- рубероидное покрытие(от воды); 4-газовые колпаки; 5-подача исходного осадка; 6-отвод сброженного осадка; 7- мешалки; 8-тр-д опорожнения метантенка; 9-горловина. Диаметр горловины 4м; высота=2,5м. Перемешив. ос. с пом. мешалок (для больших объемов), для малых(до 1700м³)-гидроэлеваторы, или же насосы. Перемеш. осущ. в теч 2-5ч в сутки. Схема подачи осадка - прямоточная, в этом случ одновременно происх выгрузка и загрузка осадка.

При удалении осадка одноврем-но происх-т подача в верх. части. Но при удалении осадка может образ-ся вакуум, след-но возможен подсос воздуха снаружи (смесь воздуха с метаном взрывооп-на). Поэтому созд-ся усл-я для одинак-го давления в метантенке с помощью газгольдеров, кот. тр-дами связаны

с метантенком. Назначение газгольдера – выравнив-е давления.

Для предотвр-ия образ-я вакуума внутри метантенка при выгрузке осадка устр-т метантенки с плав. перекры-ем.



1- ферма, плав. вниз/вверх; 2- труб-д для удаления газа; 3- подача осадка; 4-выпуск сброженного осадка..

Перекрытие состоит из радиально располож-х ферм, подшитых снизу газонепрониц. метал. листами.

Плавающ. перекрытия имеют на периферии метал. цилиндр. обод, спускающийся на 0,5-0,6м ниже метал. перекрытия в иловую воду. Т.о. на периферии создается гидр. затвор, препят-щий выходу газа наружу. Для плавного движения перекрытия в верх. и нижн. частях обода устан-ся направляющие ролики.

Дост-во метантенков с плав. перекрытием: взрывобезоп-ть и возможность регулир-я загрузки и выгрузки осадка по положению плав. перекрытия по высоте. Недостатки: 1)при низкой т наружн. воздуха затрудняется движ-е переж-я по направляющим роликам из-за обмерзания, а так же создаются условия для создания корки; 2)метантенок сообщает с газгольдером, кот. служит для сбора, хранения метана. Чаще распространены метантенки с неподвижным незатопленным перекрытием.

3. Физическая сущность явления кавитации. Меры борьбы.

Во всас. Тр-де при понижении давления до критического = давлению насыщенного пара из жидкой среды нач. выделяться пузырьки пара и растворенногов ней газа. Увлекаясь далее потоком в область повышенного давления (напорный патрубок) пар конденсируется и пузырьки захлопываются – это явление наз. Кавитация (нарушение сплошности потока жидкости).

Кавитация приводит к вредным последствиям. При захлопывании пузырьков образуются местные гидравлические удары с возникновением ударных волн. При многократном воздействии ударных волн поверх-сть насоса разрушается, происходит кавитационная эрозия (поверх-сть становится пористой, шероховатой). Наиболее устойчивы бронза и нержавеющая сталь.

Кавитация сопровождается потрескиванием и вибрацией. При возникновении кавитации нарушается сплошность потока, что приводит к снижению Н, Q и КПД насоса.

Для борьбы применяется защитное покрытие, поверхностная закалка сталей и т.п. Самым надёжным способом явл-ся правильный выбор высоты всасывания насоса. Кавитации не будет, если

$H_{\text{в}} \leq H_{\text{в. доп.}}$

4. Экономическая эффективность инвестиций в строительство, показатели эффективности.

Инвестиции-финансовые,имущественные, интеллектуальные ценности, вкладываемые в объекты хоз-д-я. с целью получения прибыли или достиж. значимых результатов. Эффективность инвестиционного проекта определяется соотно-ем результата от вложений (Р) и инвестиционных затрат (З),т.е. определяется чистый поток наличности.

На основании чистого потока наличности рассчитыв. основные показатели, оценка эф-сти инвестиций, чистый дисконтированный доход(ЧДД), индекс рентабельности, внутренняя норма доходности, динамический срок окупаемости.

Результат применительно к интересам заказчика может выражаться:

- в приросте национ. дохода;
- в экономии общественного труда;
- в снижении текущих расходов на оказание услуг или производ. продукции;
- рост дохода и прибыли предприятия;
- уменьшения уровня загрязнения окр. среды.

Затраты вкл-т след. показатели:

- размер инвестиций;
- разработка ТЭО;
-разработка бизнес плана на проектно-изыскат. работы, приобретение и монтаж оборудования и т.д.

показатели эффективности инвестиций м.б. получены путём сопоставления Р и З различными способами:

1) показатель вида $P/3 \text{ max}$. $P/3$ харак-т результат, полученный на единицу затрат. $\text{Рент} = \frac{P}{\text{стоим.}} \cdot 100\%$.

2) $3/P \text{ min}$ – обозначает удел. величину затрат, приходившихся на единицу достигаемого результата.

Пример: - срок окупаемости инвестиций

$$T_{\text{ок}} = \sum \frac{I_k}{P_{\text{год}}}$$

Во всас. Тр-де при понижении давления до критического = давлению насыщенного пара из жидкой среды нач. выделяться пузырьки пара и растворенногов ней газа. Увлекаясь далее потоком в область повышенного давления (напорный патрубок) пар конденсируется и пузырьки захлопываются – это явление наз. Кавитация (нарушение сплошности потока жидкости).

Эффективность инвестиций может выражаться в натуральной или стоимостной форме.

Пример: В стоимостной форме $T_{\text{ок}}$ и др.; в натуральной форме – соотношение $V_{\text{здания}}$, $F_{\text{здания}}$ к трудозатратам в чел-днях

$V(\text{м}^3)/T_3$ или $F(\text{м}^2)/T_3$

При неустойчивой экономике стоимостные показатели эффективности трудносравнимы.

1. Требования, предъявляемые к воде хоз-п-т. назначения.

Регламентируются СанПиН 10-124 РБ99, «Питьевая вода», кот. устанавливает допустимые пределы значений концентраций в-в находящихся в воде и группы показателей на физические, химические, органолептические, бактериологические, радиологические, а так же показатели кач-ва воды, приобретаемой ею в рез. в/подготовки.

1) устанавливаются ПДК на обобщённые показатели и наиб. распростр. хим. вещ-ва в пит. воде: водородный показатель pH(6-9), общ. минерализация (сух. остаток) ($\leq 1000 \text{ мг/дм}^3$), общ. жёсткость ($\leq 7 \text{ ммоль/дм}^3$), окисляемость перманганатная (5 мг/дм^3), нефтепродукты (суммарно) ($\leq 0,1 \text{ мг/дм}^3$), ПАВ анионо-активные($\leq 0,5 \text{ мг/дм}^3$), фенольный индекс($\leq 0,25 \text{ мг/дм}^3$), Al ($\leq 0,5 \text{ мг/дм}^3$), Fe ($\leq 0,3 \text{ мг/дм}^3$), Mn ($\leq 0,1 \text{ мг/дм}^3$), нитраты (45 мг/дм^3), Сульфаты ($\leq 500 \text{ мг/дм}^3$), фториды ($\leq 1,5 \text{ мг/дм}^3$), хлориды ($\leq 350 \text{ мг/дм}^3$).

2) органолептические показатели: запах не >2 баллов; привкус не >2 баллов; цветность не >20 градусов; мутность; по коалину не >1,5, по формозину не >2,6.

3) радиационные показатели: общей α (0,1Бк/л) и β (1 Бк/л) радиоактивности.

4) ПДК вредных хим. в-в, поступающих и образующихся в воде в процессе её обработки: хлор остаточный свободный (0,3-0,5мг/л), остаточный связанный (0,8-1,2), хлороформ ($\leq 0,2$), озон остаточный (0,3), формальдегид (не более 0,05), ПАА (0,2), полифосфаты (3,5), остаточное конц. Al (0,5) и Fe (0,3) содержащих коагулянтов.

При наличии в воде своб. хлора, время его контакта с водой ≥ 30 мин, связ. хлора – не менее 60мин. Контроль за содержание остаточного хлора проводится перед подачей воды в распределительную сеть. При одновр. присут-ии своб. и связ. хлора их общ. конц-я д.б. $\leq 1,2 \text{ мг/л}$. Контроль за содерж-ем остаточного озона – после камеры смешения при обеспеч. времени контакта ≥ 12 мин.

5) микробиол. показ-ли кач-ва воды. Безоп-ть воды опред-ся отсут-ем в ней болезнетвор. бактерий, вирусов и простейших микроор-гов, её соотно-ем нормативам по микробиол. и паразитолог-ии показ-ям (термотолерантные колиформные бактерии, общие колиформные бактерии, общее микробное число, колифаги, споры сульфитредуцирующих клостридий, чисты ляльбий).

2. Газгольдеры. Их назначение и устройство.

Газ из метантенка выделяется неравномерно, для его сбора и хранения – газгольдеры, а также для регулирования давления в метантенке. Г. состоит из частично заполненного водой резервуара и колокола, который перемещается по роликам. Вес колокола уравнивается противодавлением газа и при изменении объема газа под колоколом происходит его движение, т.е. он уравнивает давление в резервуаре.

Мокрый газгольдер.

1- резервуар; 2- метал. колокол (перекрытие), кот. может двигаться по направляющим роликам; 3- отвод и подвод газа в газгольдер. Газовая сеть из стальных труб с антикорр-ой изоля-

цией уклад-ся ниже грун-бы промерзания или утепляется.

Объем газгольдера назначают в соответствии с графиком выхода и потребления газа. При отсутствии графика принимают объем равный 2-4 часовому выходу газа. Устанавливают газгольдеры обычно на туиковом ответвлении газ. сети. Метантенки и газгольдеры взрывоопасны, их следует располагать на расстоянии $\geq 40 \text{ м}$ от осн. соор-ний станции.

3. Насосы, применяемые в водоснабжении (требования, марки, конструкции).

1.Консольные одноступенчатые с $Q=5-350 \text{ м}^3/\text{ч}$ и $H=9-25 \text{ м}$ – для чистых неагрессивных жидкостей $t < 95^{\circ}\text{C}$ (иногда до 150°C), КПД=45-80%. Одноступенчатые – на валу 1 раб. колеса. Раб. колесо консольных насосов располагается на консольном валу двигателя. КМ – консольный моноблочный. Если на разных валах – соединяется муфтой. К – 45/55 У3, КМ – 45/55 6 У3 $n_2 = 12 \times 10 = 1200 \text{ об/мин}$. 6 – в марке означает, что насос поставляется с обточенным рабочим колесом. Недостаток К и КМ: вертикальный, т.е. торцевой разъем корпуса.

2. Одноступенчатые ц/б насосы с двухсторонним подводом жидкости к рабочему колесу (тип Д). $Q=40-12000 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H=8-130 \text{ м}$, КПД=70-90%. Жидкость поступает к центральной части раб. колеса с 2х сторон, т.е. 1 колесо осущ-т двойную подачу. Такая конструкция подвода увеличивает Q и уравнивает нагрузку. Маркируются буквой Д. Насосы типа Д имеют преимущ-ва передК:

1) увеличена подача; 2) уравнированы осевые усилия на валах; 3) более высокийКПД; 4) горизонтальный разъем корпуса; 5) раб. колесо располагается в середине вала.

3. Ц/б многоступ. насос. На валу несколько раб. колёс (3-11). $Q=30-350 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H=25-300 \text{ м}$, КПД=60-73%. 2 вида: 1) секционные – жидкость поступает последовательно из одного рабочего колеса в другое через направление аппарата; 2) спирального типа – раб. колёса устраивают попарно.

4.Ц/б вертикальные тип В. т жидкости $< 35^{\circ}\text{C}$; содержание взв. вещ-в $< 0,3\%$ от массы, а их размер $d < 0,1 \text{ мм}$. $Q=1-35 \text{ м}^3/\text{с}$, $H=15-110 \text{ м}$, КПД до 90%. По конструкции аналогичны типу К. $d_{\text{в}} B = Q/H$, т.е. $600B = 1,6/100$. Если в конце марки есть: | или || – раб. колесо обточено; А – раб. колесо отличается от базового; О – изменена частота вращения; М – в сосав насоса входит 2хсторонний двигатель.

5.Скважинные насосы: полупогружные – эл. двигатель над скважиной и соединяется с насосом трансмиссионным валом. Типы: АТН, НА, А, ЦТВ. Погружные – эл. двигатель погружён под динамич. уровень. Типы: АП, ЭЦВ. $Q=100-120 \text{ м}^3/\text{ч}$, H до 680м. Марка $Td_c - Q_n - H$, 3ЭЦВ6 – 16 – 50.

4. Способы гидроизоляции и повышения коррозионной устойчивости стальных труб, контроль качества работ.

Гидроизоляция бывает внешняя и внутренняя. Трубы необх. защищать от коррозии комплексно (внутри и снаружи). Внутренняя защита вып-ся нанесением цинковых, цементно-песчаных или полимерных покрытий путем набрызга частиц из турбины. Коррозия возникает от грунтовых вод и от блуждающих токов. Защита от почвенной коррозии производится:

1) Совмещённый – после сварки тр-да в одну нитку и разработки траншеи до проектного профиля. На тр-д одевают очистную и и изоляционную машины и непрерывно выполняют работы и опускают в траншею или же эти работы выполняются на поверхности. Совмещённый метод выполняется в полевых условиях.

2) Раздельный – изоляция наносится на отдельные трубы в заводских условиях, а в полевых условиях заделываются места сварочных соединений по обе стороны стыка.

Применяют покрытия на основе битума, липкие и не липкие полимерные ленты и защитные обёртки.

Контроль качества изоляционных работ выполняют на всех стадиях: в нач. внешний осмотр – грунтовка и покрытия д.б. наложены равномерным слоем без пропусков, спусков или подтеков.

1) проверяется равномерность покрытия индукционным или магнитным толщиномером не менее чем в 4х точках окружности и в местах, вызывающих сомнение;

2) сплошность покрытия проверяется искровым дефектоскопом. К трубе подсоединяется электрод и подаётся напряжение, соотв-щее толщине покрытия. При малой толщине – проскок искры.

3) прилипимость (адгезия) проверяются адгезиметром на отрыв покрытия или вырезается угол $\approx 45-60^\circ$ и производят отрыв покрытия с вершины угла. Оно должно отрываться мелкими кусочками и часть его остается на тр.. При изоляции полимерными лентами проверяется ширина и герметичность нахлёста, т.е. сплошность (искровым дефектоскопом).

1. Реагентное хозяйство водопроводной очистной станции; особенности его организации в зависимости от способа дозирования реагентов и их хранения (мокрое и сухое хранение).

Состав соор-ний зависит от кач-ва обрабатываемой воды, производительности станции и способа организации реагентного х-ва. Сооружения реагентного х-ва различ-ся в завис. от способа хранения реагента (ухое или мокрое) и от способа дозирования (сухое или мокрое).

При сухом хранении (на станциях с малой производительностью до 5 тыс. м³/сут) в состав соорж. входят: - сухой (обычный) склад, где могут находиться различные реагенты по-разному упакованные или хранящиеся навалом; - расходные баки, в которых готовятся концентрированный раствор или суспензия реагентов; - расходный бак, в котором раствор реагентов разбавляется водой до получения р-ра требуемой концентрации.

Дозирование р-ра реагентов и расх. бака осущ-ся с помощью насосов-дозаторов (мокрое дозирование). Стенки всех баков покрываются кислотостойким мат-лом. Днище бака имеет уклон в сторону тр-да опорожнения не < 0,01. Все баки оборудуют тр-дами опорожнения $d=200$ мм, оборудуются тр-дами подачи воды, сис-мой подачи сжатого воздуха (для растворения реагентов в растворных баках и поддержания равном-ти конц-ии во всем объеме расходных баков) и сис-мой отвода приготовленного р-ра.

Площадь склада:

$F=(Q \cdot D_p \cdot T \cdot \alpha) / (10000 \cdot p \cdot h_p)$
Q – расч. произв-ть станции с учётом расхода воды на собственные нужды, м³/сут; **D_p** – доза реагента, мг/л; **T** – время запаса реагентов; **α** – коэф-т увелич-я площади (1,15); **p** – доля активной части в реагенте, %; **h_p** – допустимая высота хранения реагента, м.

Вместимость растворных баков:

$W_p=(q \cdot t \cdot D_k) / (10000 \cdot p \cdot b_p)$
q – м³/ч; **t** – время, на которое готовится раствор, в часах (10-12); **p** – плотность раствора, т/м³; **b_p** – конц-я раствора в баке (для коаг-та 15-20%).

Вместимость расходного бака:

$W=(W_p \cdot b_p) / b$
b – конц-я в растворном баке (для коаг-та 4-10%).

При мокром хранении. Состав сооружений: баки-хранилища, выполняющие ф-ции склада для хранения реагента и растворного бака; расходные баки, в кот. путем разбавления крепкого р-ра водой готовится р-р с рабочей конц., дозируемый затем в обрабатываемую воду с пом. насоса-дозатора.

Для перекачивания конц-го раствора из бака-хр. в расх. бак, где готовится рабочий более разбавленный раствор, предусм-ся спец. насосы. Если месячное потребление реагента больше объема его разовой поставки, м/у баком-хр. и расх. баком предусм-ся промежуточный бак хранения конц-го реагента.

Стенки баков-хран должны облицовываться кислотостойкой керамической плиткой, т-ды д.б. из кислотостойких мат-лов и насос перекачки д.б. устойчив к коррозии. Обязательно устр-во тр-да опорожнения

$d=200$ мм, днище с уклоном в сторону тр-да опорожнения

Колич-во баков-хр. д.б. не менее 3, кол-во расх. баков – не менее 2, кот. раб-т попеременно.

Вместимость баков-хр.: $W_{\text{ба.хр.}}=(Q \cdot D_p \cdot T \cdot \alpha) / (10000 \cdot p)$
Q – расч. произв-ть ВОС, м³/сут; **D_p** – доза реагента, г/м³; **T** – срок хранения реагента на станции (30сут); **α** – объем бака, приходящийся на 1т реаг-та; **p** – доля акт. части в реагенте. Вместимость расх. бака:

$W=(q \cdot t \cdot D_p) / (10000 \cdot b \cdot p)$
q – м³/ч; **t** – число часов, на кот. загот-ся раб. раствор; **D_p** – доза реагента, мг/л; **b** – конц-я раствора, %; **p** – пл-ть раствора, т/м³.

При сухом дозировании имеется склад реагента и устр-во сухого дозирования реагента, кот. осущ непосредственным его введением в тр-д очищаемой воды. Для такого дозирования годятся только высококачественные реагенты в порошкообразном или гранулированном виде, кот. не изменяют своих св-в при хранении. При любой схеме реаг. хоз-ва склад фильтр. загрузки – песковая площадка под открытым небом.

3. Насосы для перекачки загрязнённых жидкостей (требования, марки, особенности конструкций).

Состав СВ обуслав-т некоторые конструктивные особенности насосов:

1) раб. колесо д.б. закрытого типа (оно значительно шире и имеет меньшее число лопаток 2-5);

2) лопатки имеют более обтекаемую форму;

3) наличие на корпусе насосов и на вход. трубке люков ревизии обяз-но (для осмотра и очистки насосов); 4) к салыникам подаётся чистая вода под давлением на 0,03-0,05МПа больше давления в напорном патрубке насоса.

Промыш-ть выпускает динам. насосы для СВ:

СД – ц/б динам. насосы для сточ. вод, СДС – свободновихревой. По располож-ю вала: горизонтальные, вертикальные (СДВ) и полупогружные (СДП). При произв-ве стр. работ при экспл-ции пром. зд. применяют погружные моноблочные, центробежные электронасосы типа ГНОМ. Раб. колесополукоткрытого или открытого типа, литое, из износостойкого мат-ла. Устан-ся вертикально на дно котлована или колодезь или подвеш-ся на трассе на треб-мой глубине. Непосред-но в строит-ве прим-ся: грунтовые, песковые, растворонасосы, бетононасосы и насосы для цемента.

Требования: 1) главное отличие от насосов ВС – увеличенная проточная часть; 2) 2-5 лопаток; 3) футеровка – покрытие проточной части укрепляющими мат-ми (против истирания); 4) при перекачке хим. агрес-х ж-тей поверх-ть раб. колеса покрыв-т защит. перекрытием.

2. Вакуумфильтры. Их назначение и устройство.

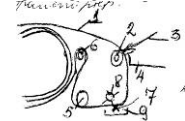
Обычно обезживать осадки можно сброженные и сырые.



1-полый барабан, обтянутый сверху фильтровальной тканью; 2-головка соед., с линией вакуума и сжатого воздуха поочередно;

3-фильтровальная ткань (капроновая); 4-сама емкость для осадка; 5-нож для снятия осадка; 6-сектора.

За одну минуту проходит 4-7 оборотов, и когда барабан нах. внизу, ч/з головку 2 соед. с линией вакуума и здесь создается вакуум => он происходит подсос воздуха, осадок налипает на ткань. После барабан вращается. Ножом (5) кек срезается и отводится на транспортёр.



1-фильтровальная ткань; 2-отдувочно-разгрузочный ролик; 3-нож для снятия кек; 4-транспортёр для удаления осадка; 5-натяжной ролик; 6-возвратный ролик; 7-щетка для прочистки ткани; 8-подача техн. воды для промывки ткани; 9-емкость для удаления воды после промывки ткани.

Сброженный ос. подверг. промывке, уплотнению, реагентной обработке. Сырые осадки только реагентной обработке. У сброж. осадков удельное сопротивление выше, чем у сырых, поэтому они требуют большей предварит. обработки.

Влажность осадка достигает 70-80%. Сущ-т два варианта обезж-я осадка: 1) осадок после сбраживания в метентенках; 2) обезж-вание сырых осадков без сбраживания.

4. Прибыль и рентабельность в строительстве, виды прибыли и показатели рентабельности.

Прибыль – разниця между доходом и полной себестоимостью (затратами) произведенной продукции, выполненных работ и услуг. Она явл-ся осн. источником поощрения трудового коллектива, создания и обновления фондов, источником в расч-тах с государством (налоги).

1. Сметная прибыль $P_{\text{см}}=C_{\text{пл}}=(H_{\text{пл}}/100) \cdot (C_{\text{осн}}+C_{\text{см}})$. Она опред-ся в процессе разраб-ки ПСД и наз-ся планов. накоплениями. Опр-ся норматив. методом.

2. Плановая прибыль, опред-ся в процессе разраб-ки бизнес-плана стр. орг-ции. План. прибыль может опред-ся по отд. объектам и в целом по орг-ции:

$P_{\text{пл}}=P_{\text{см}}+P_{\text{Э}}+K_{\text{см}}; P_{\text{Э}}$ – плановая экономия от снижения себес-ти СМР; $K_{\text{см}}$ – компенсации, получ-ые от заказчика. $P_{\text{пл}}=C_{\text{см}}^{\text{смп}}+K_{\text{см}}-C_{\text{пл}}^{\text{сб}}$; $C_{\text{пл}}^{\text{сб}}$ – плановая себес-ть.

3. Фактическая прибыль. Это прибыль как результат деят-ти подрядчика за опред. период. Факт. прибыль (балансовая): $P_{\text{фак}}=D_{\text{д}}-H_{\text{ДС}}-C_{\text{фак}}^{\text{сб}}$; $D_{\text{д}}$ – договорная цена; $C_{\text{фак}}^{\text{сб}}$ – фактич. себес-ть.

4. Балансовая прибыль.

$P_{\text{бал}}=P_{\text{фак}}+P_{\text{реал.им}}+P_{\text{пос.пр}} \pm \Delta$

Эта прибыль рассчитыв-ся на основе бухг. док-ов, квартальных, полугодовых и годовых балансов.

$P_{\text{реал.им}}$ – прибыль от реализации имущ-ва; $P_{\text{пос.пр}}$ – прибыль от реализ. продукции вспомог. и подсобных производств. Она опред-ся как разность м/у стоим-ю этой продукции и её себес-тью. Д – доходы (расходы), не связанные с процессом реализации – это сдача в аренду имущества, помещений, доходы по облигациям, акциям, кот. принадлежат стр. организации, полученные штрафы, пени, неустойки.

5. Чистая прибыль – прибыль стр. орг-ции, предприятия. $P_{\text{чист}}=P_{\text{б}}-\text{Налоги}$.

Рентабельность строит. произ-ва рассматрив-ся в след показателях: - как масса прибыли (абсол. показ-ль); - как уровни рентабельности (относ. показ-ль).

Первый показ-ль рент-ти не обладает сравнительностью и примин-ся в огранич. усл-ях, например, для сравнения деят-ти одной и той же орг-ции во времени при неизменных мощностях. Рентаб-ть, исчисляемая уровнями рентабельности имеет след. виды: 1. Рент-ть по сметной стоим-ти $P_{\text{см}}=(P_{\text{б}}/C_{\text{см}}^{\text{смп}}) \cdot 100\%$; $P_{\text{б}}$ – балансовая прибыль за год; $C_{\text{см}}^{\text{смп}}$ – объем выполненных СМР СМО за год.

2. Плановая рент-ть, $P_{\text{план}}=(P_{\text{пл}}/C_{\text{дор}}) \cdot 100\%$; $P_{\text{пл}}$ – плановая прибыль за год.

3. Фактич. рент-ть, $P_{\text{фак}}=(P_{\text{фак}}/C_{\text{см}}^{\text{смп}}) \cdot 100\%$; $C_{\text{см}}^{\text{смп}}$ – фактич. стоим-ть строит-ва.

4. В практике рент-ть опред-ся по себес-ти. $P_{\text{сб}}=(P_{\text{б}}/C_{\text{осн.ср}}^{\text{ф}}) \cdot 100\%$; $C_{\text{осн.ср}}^{\text{ф}}$ – среднегод. стоим-ть осн. фондов; $C_{\text{обор.ср}}^{\text{ф}}$ – среднегод. номинированная оборотность фондов.

Рент-ть (уровни рент-ти) обладают обобщающими качествами и сравнительностью. На показ-ли рент-ти влияют след. факторы: 1) полученная масса прибыли за счёт увеличения объема работ; 2) совершенствование орг-ции труда произв-ва (технич. прогресс); 3) сокращение сроков строительства, снижение себестоимости

СМР; 4) эффективное использование осн. фондов и обор. средств.

1. Освещение и обезвреживание воды коагулированием.

Коагулирование – пр-с обработки воды реагентами наз. Коагулянтами в рез. чего происходит коагуляция взвеси хар-ся образованием видимых на глаз агрегатов – хлопьев способных отделяться от водной среды (выпадение в осадок в отстойниках, выделение слоя взвеш. осадка в осветлителях).

Коагулирование применяется для осветления, обезвреживания воды, а так же для удаления различных коллоидных ч-ц, кот. наход-ся практически в любой пов. воде и иногда в подз. Коллоидные ч-цы им. размер <1мк и могут находиться в воде длит. время практически не выпада в осадок.

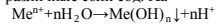
Различают минеральные (ч-цы осадочных пород, глины, гидроксиды металлов), органич. (гуминовые и фульвиновые к-ты, образующиеся в рез. распада растительных и животных остатков) и биологич. (различные мк/организмы включающие бактерии, планктон) кол. ч-цы.

Загрязнения, нах-ся в воде в большинстве случаев имеют отриц. заряд, в следствии его ч-цы взвеси отталкиваются друг от друга не слипаются и выделение их в осадок затруднено.

Задачей коагулирования явл. нейтрализация заряда ч-ц в следствии чего они теряют устойчивость, слипаются с образованием хлопьев.

При коагулировании одновременно протекают два пр-са: 1)нейтрализация заряда и укрупнение хлопьев; 2)адсорбция образовавшихся хлопьев на гидроксидах металлов, вводимых в воду для коагуляции взвеси.

В кач-ве коагулянтов широко примен-ся минеральные неорганические коагулянты, сод. Al и Fe, сернокислый Al, окисное Fe, а так же различные соли сод. Al.



Ионы водорода при их избытке могут тормозить пр-с коагуляции взвеси и даже преостановить его. Это проих. либо при передозировке коагулянта, либо при нормальной дозировке, но недостаточной щелочности обрабатываемой воды

Коагуляция протекает достаточно эффективно если знач-е щелочности превышает 1-2ммоль/л.

Если щел. воды недостаточна, то в воду необх. вводить известь или соду.

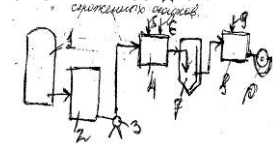
Разработано новое поколение коагулянтов органического типа на полимерной основе. Их достоинства: очень маленькая дозировка и более высокая эффективность.

Для интенсиф-ции процесса коагуляции:

- 1) перемешивание воды с коагулянтom (быстрое и медленное); 2)использование минеральных замутнителей (глина, промывные воды);
- 3) рециркуляция осадка;
- 4) регулирование pH (повышение) (известь или сода);
- 5) фракционированное введение коагулянта (в различные точки); 6) концентрированное коагулирование; 7) прерывистое коагулирование;
- 8) применение флокулянтов (ПАА).

2. Обезвреживание осадков сточных вод. Центрифугирование.

назначение, устройство. СХЕМА МЕХАНИЧ. ОБЕЗВОЖИВАНИЯ СБРОЖЕННЫХ ОСАДКОВ:



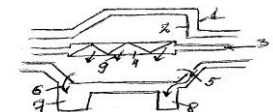
1-метантенк; 2-емкость для сброса осадка; 3-насос; 4-отделение для промывки осадка; 5-подача промывной воды; 6-подача сжатого воздуха; 7-илоуплотнитель (10-12ч); 8-отделение для реагентов обработки ос.; 9-подача реагента; 10-вакуум-фильтр.

Центрифугирование:

Для разделения неоднор-х систем, состоящих из 2х и долее дисперсных фаз, применяют метод центрифугирования. Процесс центриф-я – это процесс отделения взв. вещ-в под действие ц/б сил, кот-ые примерно в 10 тыс. раз больше силы тяжести земли.

Центрифуги м. подраздел. на: осадительные и осветлительные. Важной хар-кой являются: 1)фактор разделения $\text{Fr} = a_m/g$, $a_m = \omega^2 \cdot r$; где a_m - ц/б ускорение; g – ускорение своб. падения; ω – угл. скорость вращения ротора; r – радиус вращения.

2)время пребыв. осадка в роторе. время центрифугирования зависит от раб.объема ротора, конструкции шнека, фактора разделения.



- 1- статор (неподвиж. часть); 2- ротор вращающийся;
- 3- подача осадка; 4- полый вал со шнеком; 5- отверстие для выпуска фильтрата; 6- отверстие для вып. обезвож.осадка; 7- емкость для сбора осадка; 8-емкость для сбора фильтрата; 9-отверстие для вып. ос. из полого вала.

Пояснение к схеме. Полый ротор со шнеком вращ-ся в одну сторону с разными скоростями. Скорость вращения полого ротора немного больше, вслед-ии чего шнековое устройство перемещ-т осадок в поступат-ом направлении. Осадок подается во внутрь полого ротора и выходит ч/з отверстие в полом роторе(9). В роторе центрифуги в рез-те вращ-я проих-т разделение твердой и жидкой фаз под действием ц/б сил. Жидкая фаза или фугат через отверстие (5) попадает в сборную емк-ть, а обезвоженный осадок ч/з отверстие(6) попадает в бункер (7).

Недостатком центрифугирования явл-ся наличие в фугате большого кол-ва взв. вещ-в влажностью 75-80%. для интенсификации проц. м. подавать реагент Фугат направл-ся в голову ОС через НС воздушную.

3. Определение допустимой отметки установки насоса.

Жидкость по всасывающему труб-ду подводится к раб. колесу насоса под действием разности давлений в приёмном резервуаре и в потоке у входа в раб. колесо насоса. Последнее зависит от расположения насоса по отношени. к пов-ти жидкости в резервуаре и режима работы насоса. 2 схемы в установке насоса:

- 1) ось насоса выше уровня воды в резервуаре;
- 2) ось насоса ниже уровня воды в резервуаре.

Из уравнения Бернулли для сечений 0-0 и 1-1:

$$p_1/\rho = (p_{атм}/\rho) - H_s \cdot q \cdot (V^2/2) - h_{в0-1} \cdot q;$$
$$H_s = \text{разность отметок оси раб. колеса насоса и уровня жидкости в резервуаре}; p_1 = \text{давление на входе в насос}; p_{атм} = \text{давление над уровнем жидкости в резервуаре}; h_{в0-1} = \text{суммарные гидравлические потери во всасывающей линии насоса}; V_1 = \text{скорость на входе жидкости в насос. Из уравнения следует, } p_1 \text{ определяется параметром } H_s.$$

$$H_s = (p_{атм}/\rho g) - (p_1/\rho g) - (V_1^2/2g) - h_{в0-1};$$
$$H_s = \text{геом. высота всасывания}; H_{в0-1} = \text{вакуумметрическая высота всасывания.}$$
$$H_s = H_{в0-1} - V_1^2/2g - h_{в0-1}; \quad H_{в0-1} = H_s + V_1^2/2g + h_{в0-1}.$$

Если вода в насос поступает с подпором и H_s отрицательна (схема 2), то формулы примут вид

$$H_s = V_1^2/2g + h_{в0-1} - H_{в0-1}; \quad H_{в0-1} = V_1^2/2g + h_{в0-1} - H_s.$$

Во избежание кавитации $H_s \leq H_{в0-1} - (p_{атм} - p_1)/\rho g;$

$$H_{в0-1} = H_s + V_1^2/2g + h_{в0-1} \leq H_{в0-1}$$
 следов-но
$$H_s \leq H_{в0-1} - V_1^2/2g - h_{в0-1}$$

(для полож-ых значений H_s). $H_{в0-1}$ определ-ся в результате кавитационных испытаний, указывается на заводских характеристиках насосов, полученных в условиях нормального $p_{атм}$ и $t > 35^\circ\text{C}$, для условий отличных от указанных вводятся поправки. Высота всасывания имеет важное значение при проектировании НС. При уменьшении глубины НС, а след-но её стоимости, желательно увеличение H_s и предпочтительны короткие всасывающие линии с малой скоростью течения и минимальным местным сопротивлением.

Для избежания явления кавитации надо уменьшить высоту всасывания и правильно рассчитать высоту установки насоса.

4. Прокладка трубопроводов способом «прокола» и продавливания.

Прокол. Проколом прокладывают только стальные трубы-кожухи обычно неизолированные с внешней стороны, диаметром до 500мм на глубине до 3м. Пенумощественно в грунтах: суглинки, глины нормальной влажности и не сод. твердых включений. Прокол осуществляется в рез-те уплотнения грунта без его разработки. Прокол производится с помощью гидравлических домкратов, рычагов, пневмопробойников, кот передают усилие на трубу через торец. Для уменьшения сопр-я при движении трубы на передний конец трубы наваривается конический наконечник диаметром на 2-5см больше наружного диаметра кожуха, что уменьшает силы трения о грунт трубы. Наконечник может быть с отверстиями, по которым подают воду для смягчения и размыва грунта. Установка для прокалывания монтируется в котловане, который устраивается с двух сторон от перехода.

Длина котлована порядка 10м (в завис от длины трубы, размеров домкрата, упора), ширина до 5м (в завис. от d трубы). Котлован м.б. с креплением и без него. В котловане м. устр-ся приямки для сварки и монтажа труб, приямком служит для установки сальников.

На дне котлована из рельсов, уголков, шпал устр-ся направляющие рамы для придания направления трубе. Для передачи реактивных усилий от домкрата устр-ся упорные стенки (сваи, деревянные щиты). Для передачи давления на трубу устр-ся нажимные заглушки. Для передачи нажимных усилий от домкрата исп-ся нажимная штанга или шомпол.

Шток может выдвигаться только на 1 метр, т.е. на то расстояние, на которое он может продавливать трубу за 1 ход движения. Т.к. длина трубы 5-6 м, то шток возвращается обратно, после прокола на 1м и в это пространство вставляется нажимная штанга. Затем труба продавливается на 2 метра, потом 3 и т.д. После прокола первой трубы приваривается следующая, но на шов накладываются продольные накладки. Скорость прокола м.б. до 60м в смену при использовании домкрата. Вдавливание происходит циклично, т.к. приходится переключать домкрат на прямой и обратный ход. Для уменьшения усилия используют вибропрокалывание, когда осевые колебания, создаваемые вибромолотом передаются на грунт благодаря чему снижается сопр-е.

При прокладке примен-ся пневмопробойники, кот. работают от сжатого воздуха. Иногда для увеличения диаметра пневмопроб-к пропускается несколько раз.

Способ продавливания. В грунт последовательно вдавливаются отдельные звенья труб-кожухов (d от 200мм и более), соедин-ые между собой в процессе работы сваркой, а грунт внутри трубы разраб-т и удаляют через трубу. Продавливание в любых грунтах, кроме плавучих и скальных.

Принцип прокладки аналогичен проколу, только измен. Механизмы для удаления гр. из тр. (ручной и механизированный способы с помощью савков). Продавливают стальные трубы с помощью гидродомкратов, вибропрод-ем и пневмопроб-ов. Пневмопробойник сначала продавливает трубу, а затем к нему присоед. савок, кот. проходит в тр. и набирает гр., затем с пом. пневмопробойника савок с гр. извлека-ся.

Продавливание нач. с котлована вырытого в нач. и конце уч-ка. При продавливании в начале кожуха может устраиваться вращающиеся ножи, кот. срезают стружку грунта и она поступает в савок. Для задания напр-я исп-ся направляющие из рельс, брусев и поперечин.

1. Смесители и камеры хлопьеобразования, их назначение, типы и конструктивные особенности.

Стадии перемешивания: 1) быстрое перемешивание (в смесителях); 2) медленное смешение (в камерах хл.).

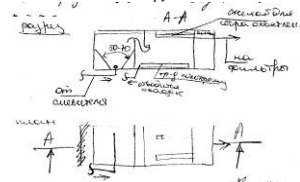
Перемешивание реагентов с водой должно осущ. быстро с обеспечением 100%-го распределения реагента в воде. Вр. Пребывания воды в смесителе не должно превышать 2 мин.

Наиболее часто используют **смесители гидравлического типа**, перемешивание реагентов с водой в кот. осущ. благодаря изменению скоростей движения воды, изменению напр-я движения воды в следствии чего образуются вихревые токи, способствующие эффективному смешению. Наиболее надежным в работе и эффективным смесителем гидравлического типа является **вихревой вертикальный смеситель**. Обычно он квадратный в плане с нижней призматической частью.

Продолжительность пребывания воды в нем 1,5-2 мин, скорость подачи воды в смеситель 1,2-1,5 м/сек, скорость отведения воды 0,6-1 м/сек, на станции должно предусматриваться не менее 2-ух смесителей. Резервные смесители не предусматриваются, вместо этого проектируется обводной трубопровод вокруг смесителей с предусмотренными точками ввода (патрубок с вентилем).

В верхней части смесителя устан-ся желоба с круглыми отверстиями для равномерного сбора воды по площади из которых она отводится в боковые карманы

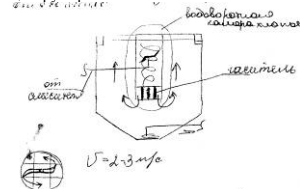
Камеры хлопьеобразования предназначены для обеспечения последней стадии коагуляции взвеси – укрупнения хлопьев. Могут быть как гидравлического, так и механического типа. Многие камеры хл. Гидравлического типа сходны с аналогичными смесителями и отличаются принципиально только размерами, что связано со значительно большим временем пребывания воды в них чем в смесителях. **Вихревая камера х/обр.** рассчитана на пребывание в ней в теч. 6-10 мин, исп-ся в схемах с применением горизонтальных отстойников и конструктивно объедин. с ними.



1-желоб для сбора осветленной воды; 2-тр-д удаления осадка
Площадь камеры: $F = q/V$, где V - скорость восхождения 4-5 мм/с.
Вместимость: $W = qt/60$, где $t = 6-12$ мин, время пребывания воды в камере.

Перегородчатые камеры хл. Рассчитаны на время пребывания в них 20-30 мин
Для всех камер хл. продолжительность пребывания зависит от качества воды: меньшая продолжительность-для мутных вод; большая- для цветных.

Камера х/обр водоворотного типа примен. только в схемах с вертикальными отстойниками, частью которых она является. Продолжит. Пребывания 15-20 мин. Предст. собой трубу, располагающуюся строго по центру вертик отстойника.



В схемах с гориз. отстойниками могут примен. так же **камеры хл. со слоем взвеш. осадка**. Это самые затратные камеры по капитальным вложениям, т.к. продолжительность пребывания в м. достигать 40-60 мин. В наст. вр. практик. не проектируются.
Наиболее перспективными явл. **камеры х/обр механического типа** с мешалками, скорость вращения кот. может регулироваться в зависимости от изменения кач-ва воды и коагулянта. Продолжит. пребывания сост. около 10 мин.

Имеются различного рода **перегородчатые смесители** (с дырчатыми перегородками, с перегородками обеспечивающими изменение направления движения воды на 180° в горизонтальной ли вертикальной плоскости и т.д.)

Наиболее эффективными с т. зр. перемешивания воды явл. **механические смесители**, в кот. исп-ся различные типы мешалок

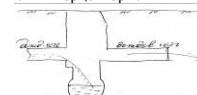
(турбинные, лопастные, пропеллерные), обеспечивающие практически 100%-ое перемешивание воды с реагентами, что способствует более успешному протеканию пр-са коагулирования воды и в итоге приводит к экономии коагулянта до 20-30% иногда до 40, продолжит. Пребывания воды в механич. смесителе 30-60 сек.

Самыми эффективными из смесителей явл. индукционные смесители мгновенного действия. Высокая эффективность индукционных смесителей обеспечивается скоростью выхода реагента из него в воду ($v = 18$ м/с), благодаря этому происходит мгновенное 100%-ое смешивание воды с реагентом. Типы индукционных смесителей: 1) погружные смесители; 2) смеситель in-line (в трубе). Работа индукционного смесителя полностью автоматизирована и они поставляются заказчику вместе с блоком автоматизированного управления.

2. Системы канализации.

Система канализации - это способ отведения ст. вод (совместно или раздельно).

- 1) **ПОЛНАЯ РАЗДЕЛЬНАЯ** система: есть 2 сети труб, по 1 из кот. отвод. хоз-быт. и произв. ст. в.до 20й -дождевые;
- 2) **НЕПОЛНАЯ РАЗДЕЛЬНАЯ**: 1 сеть тр-дов для отвода х/б и производств. ст. вод.;
- 3) **ПОЛУРАЗДЕЛЬНАЯ**: существует 2 сети труб, как в полной раздельной сети, а в местах их пересечения устр-ся ливнепуск или интерцепторы.



- 4) **ОБЩЕСПЛАВНАЯ**: все виды ст. вод идут по единой сети;
- 5) **КОМБИНИРОВАННАЯ**.

Достоинства общесплавной системы:

1. Очистка всех видов ст. вод;
2. Уменьшение протяженности сети относительно полной раздельной на 15%;
3. Дешевле на 30%.

Недостатки: 1. Ухудшается работа сети в сухое время года ($\min V = 0,7$ м/с); 2. Удорожается стоимость НС и простой насосн.оборуд в сухое время; 3. Ухудшается работа биологической очистки ст. вод.

3. Подача, напор, мощность и КПД насоса.

Подача - объем жидкости, подаваемой насосом в напорный водовод за 1-цу времени, м³/ч, л/с.

Напор - разность удельных энергий жидкости в сечениях после и до насоса, м, по существу напор выражает высоту подъема жидкости.

При одинаковых d всасывающего и напорного патрубков напор насоса = манометрическому напору (H_m).
1. На практике для насосов расположенных выше уровня жидкости H_m = сумме показателей манометра и вакуумметра, приведенного к оси насоса.

2. При работе насоса с подпором: H_m = разности показаний напорной линии и подсосывающей.

1. $H_m = M_0 + V_0$; 2. $H_m = M_{0\text{в}} - M_{0\text{св}}$.
Пот уравниваю Бернулли для сечений 1-1, 2-2, 3-3 и получив их разность, получим:

$H = H_{\text{ст}} + h_{w0-1} + h_{w2-3} = H_{\text{ст}} + h_{w0-1} + h_{w2-3}$
Нст - статическая высота подъема жидкости = разности геодезических отметок поверхности воды в напорном резервуаре и в приемном резервуаре. h_{w0-1} и h_{w2-3} - суммарные гидравлические потери во всасывающей и напорной линиях (потери по длине + потери на местные сопротивления).

Мощность - работа, выполняемая насосом в 1-цу времени, которая затрачивается на перемещение жидкости на определенное расстояние, подъема на определенную высоту и преодоление всех потерь напора, возникающих при давлении жидкости.

Полезная мощность: $N_n = \rho g Q H_n$, кВт
КПД - показатель, который учитывает все виды потерь энергии, имеющих место при перекачке жидкости. КПД характеризует отношение полезной мощности к мощности, затраченной насосом и определяет

экономическую целесообразность работы насоса.

$$\eta = N_n / N; \eta = \eta_1 + \eta_2 + \eta_3$$

Гидравлические потери η_1 - на трение, вихревые потери. Объемные η_2 - обусловлены перемешиванием жидкости, через зазоры между рабочими колесами и корпусом насоса из области высокого давления в область низкого давления. Механические потери η_3 - потери на трение вращающихся частей насоса о жидкость.
Для крупных насосов $\eta_{\text{max}} = 0,9$, а малых насосов $\eta_{\text{max}} = 0,6-0,75$.

4. Прокладка коллектора немеханизированным щитом со сборной обделкой.

Немеханизированный щит (металлич. цилиндр периодически передвигается под действием гидравлических домкратов в выработанном пр-ве), внутри него разрабатывается грунт и устанавливается обделка. Он служит для защиты рабочих от обрушения грунта.

В 1-ой части ведется разработка грунта лопатами или отбойными молотками. Порода подается вниз и спец. Машинами поднимается на транспортер и подается в вагонетки, кот. затем вывозятся наружу. Перед движением щита вперед производится отталкивание от обделки, при этом обделка уплотняется. Для разработки гр. по высоте щита могут устанавливаться перегородки, где размещаются рабочие. Т.к. грунт выгружается под углом 45°, устраивается козырек.

2 часть щита - для размещения домкратов, которые перемещают щит. Количество домкратов зависит от d щита, и может быть до 30.

3 часть щита - хвостовая, для монтажа сборной обделки и расположения механизмов вагонеток.

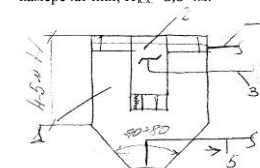
Обделка туннеля м. устр-ся из сборных элементов и монолитной прессованной бетона. Подъем элементов и установка в рабочее положение производится гидроманипуляторами, которые устанавливаются в требуемом положении, затем домкратами для перемещения щита прижимается к ранее установленным блокам и удерживается.

Для поворота щита создаются неравномерные усилия и щит поворачивается в сторону меньших усилий. Угол поворота щита фиксируется лазерными нивелирами или геодалитами. После монтажа всех элементов может производиться цементация грунта вокруг туннеля, чтобы уменьшить вибрационные нагрузки. Туннель внутри обделывается бетоном для уменьшения шероховатости при пропуске жидкости

1 Типы отстойников для осветления воды, принципы их проектирования и области применения (СНиП)

Вертикальные отстойники примен. в схемах обработки воды для станций производительностью до 5 тыс. м³/сут. Предст. собой сооружения квадратные или круглые в плане с нижней призматической или конической частью, как правило выполняется из бетона, допускаются металлические. В центре вертик. отстойника располагается камера хл. водоворотного типа.

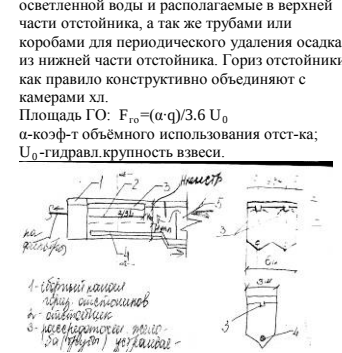
Площадь ВО $F_{\text{общ}} = F_{\text{ос}} + f_{\text{кх}}$
Пл-дь зоны осаднения: $F_{\text{ос}} = (\beta \cdot q) / 3 \cdot 6 \cdot V_p \cdot N$
 β - коэф. объемного исп-ия; зависит от отн-ия Φ или ширины к высоте осадочной части; q - расчетная произв-ть ст-ни, м³/ч; V_p - расч. ск-ть восхождения потока, $V_p \leq U_0$, мм/с;
 N - число отстойников. При числе отстойников < 6 назначается дополнительный один резервный.
Пл-дь камеры хл-ния: $f_{\text{кх}} = (q \cdot t) / 60 \cdot N_k \cdot N$
 t - продолжительность пребывания воды в камере хл-ния; $N_k = 3,5-4$ м.



1-вертикальный отстойник 2-камера хл. водоворотного
Типа 3-подача воды от смесителя 4-отвод осветленной воды на фильтры 5-тр-д удаления осадка

Удаление осадка осущ. под гидростатическим давлением без выплоснения отстойника из работы. Продолжит. работы отстойника между очередными сбросами осадка д.б. не < 6 часов
Горизонтальные отст-ки прим-ся в схемах в/подготовки с производительностью $Q \geq 30$ т. м³/сут. Предст. собой вытянутые в длину резервуары или сооружения, снабженные или оборудованные устр-вами (трубами или желобами) для рассредоточения сбора осветленной воды и располагаемые в верхней части отстойника, а так же трубами или коробами для периодического удаления осадка из нижней части отстойника. Гориз. отстойники как правило конструктивно объединяют с камерами хл.

Площадь ГО: $F_{\text{го}} = (\alpha \cdot q) / 3 \cdot 6 \cdot U_0$
 α - коэф-т объемного использования отст-ка; U_0 - гидравл. крупность взвеси.



1-сборный канал гориз. отстойника; 2-отстойник; 3-рассредоточенные желоба (трубы) утраиваемые на 2/3 длины отстойника; 4-перфорированные трубы или короба для удаления осадка; 5-камера хл. Высота отстойника состоит из трех зон: зона осаднения, уплотненного осадка, конструктивная
 $H_{\text{отст}} = H_{\text{ос}} + H_{\text{упл}} + H_{\text{констр}}$

$H_{ос} = 3-3,5м$; $H_{конст} = 0,3-0,5м$;

$H_{упл} = (W_{ос}/F_1) \approx 1-1,5м$

Объём осадочной части:

$$W_{ос} = \frac{qT(C_{ос} - m)}{N\delta}$$

Удаление осадка осущ. под гидростатическим напором в теч. 20-30мин.

Возможны др. способы удаления осадка: с пом. насосов, вакуумным способом и др.

2. Схема канализации.

Схемой канализации - называется проектное решение принятой сист. канализ., технич. и экономич. обоснования с учетом местных условий и перспектив развития объектов канализования.

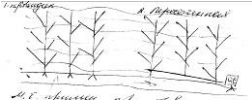
В состав схемы канализации входят след. эл-ты:

- 1) внутреннее канализационное устройство;
- 2) наружная канализационная сеть;
- 3) канализац. насос. станции и сооруж. на канализац. сети;
- 4) канализационные очистные сооруж.;
- 5) выпуски в водоем.

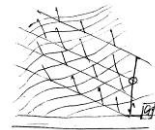
Основные схемы канализац. сетей:

1) **Перпендикулярная** принимается при уклоне хорошо выраженном в сторону водоема и при отсутствии необходимости очистки сточных вод.

2) **Пересеченная** при необходимости очистки СВ.

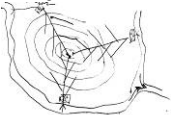


3) **Всерная(или параллельная)** принимается для снижения скорости в коллекторе большой протяженности. Устраивается перепадной колодец для гашения скорости.



4) **Террасная** схема

5) **Рапальная или децентрализованная** принимается при плоском рельефе или при рельефе с возвышенном в центре объекта канализования. Данная схема имеет несколько ОС и называется децентрализованной.



3 Опр-ние подачи и напора водопроводной НСИ

Режим р-ты НС-1 назначают равном-ым в течение суток. Подача опр-ся ср. часовым расходом в сутки max с учетом собственных нужд: $Q = (\alpha \cdot Q_{сут}^{max})/T$

α -коэф. собствен-ых нужд (1,04-1,1); Т-прод-ть работы НС.

Подача НС-1 в с-мах техн-го в/сн-ия, перекач-их воду без очистки, зависит от типа с-мы. В прямоточных с-мах V перекач-ой воды должен соотв-ть ее потреб. на технолог-ие нужды произ-ных цехов. При равном-ом в/потр-ию подача расчит-ся по ср. часовому в/потр-ию. Если неравном-ое, то подача должна назн-ся по max часовому в/потр-ию (при отсутствии регул-ей емкости) или по ср. часовому в/потр-ию (при ее наличии). Расчетный напор насосов НС-1 опр-ся с учетом потерь во всасыв-ей и напорной линиях:

$H = H_1 + \sum h_{вс} + \sum h_{лн} + H_p$
 H_1 - геом-ая высота подъема = разности отметок max уровня воды в смесителе и min расч-го ур-ня в в/заб-ом соор-ии
 $\sum h_{вс}$ - потери во всасыв-ей линии, м
 $\sum h_{лн}$ - потери в напорной линии, включающая потери в водо-мере; H_p - рабочий напор излива (1...1,5 м)

На НС-1 объедин-ных систем хоз-пит и п/пож-го в/пр-дов возлаг-ся функция пополнения израсход-го НЗ, кот. хран-ся в РЧВ НС-2. Этот запас м.б. восстан-ен включ-ем хоз. насосов или резервных, или основных (за счет сокращения в/потр-ия). На период восстан-ия допускается снижение хоз-пит в/потр-ия до 70% и производственного – по авар-му графику. Если так сделать нельзя, то устанавливают специальные противопож-ые насосы, подача кот-ых:

$$Q_{кв} = \frac{3Q_0 + \sum Q_{макс} - 3Q_1}{T}$$

Q_1 - ср. час подача НСИ, м³/ч; $3Q_0$ - полный объём воды за 3 ч тушения пожара; $\sum Q_{макс}$ - суммарный расход воды на хоз-пит нужды за 3 ч наибольшего водопотребления; $3Q_1$ - объём воды пост. за 3ч от НСИ; Т- max продол-ность восстановления противопожарного запаса.

Полная подача: $Q = Q_1 + Q_{кв}$

4 Способы разработки подводных траншей и укладки дюкеров.

При пересечении мелких рек с глубиной до 1 м раз-ка идет экс-ом с обр. лопатой. При большей глубине в зав-ти от ск-ти течения, наличия средств механ-ии, св-в грунта прим-ют земснаряды, гидромониторы, экс-ры на плав. средствах, канатно-скреперные установки.

Для раз-ки траншеи на несудоходных реках со ск-ью теч-ия до 2,5 м/с и ширине 200-250 м, на берегах устан-ся пилоны (опоры), на кот-ые подвеш-ся блоки, ч-з кот-ые пропуска-ся трос, привод-ый в движ-ие лебедкой. При движ-ии ковша в сторону эстакады грунт набир-ся в ковш, выгруж-ся в бункер, где собирается, а затем выгруж-ся в а/машины. Обр-ым движ-ем троса ковш возвр-ся в первонач-ое полож-ие. Для ускор-ия раз-ки на другом берегу тоже м. б. эстакада и ковш набирает грунт в 2-х напр-ях.

Ширина траншеи по дну зависит от ширины ковша. При большой ширине траншеи ковш может перемещаться в поперечном направлении ДЮКЕР может уклад-ся на всю длину или ширину реки или участками. Для сборки дюкера мот устр-ся затопл-ая береговая траншея, в кото-рую дюкер спуск-ся со стапеля – монтажная пл-ка с наклонным участком. Дюкер можно мон-ть без стапеля на низких опорах, а затем протаск-ся в вододоток. Для перем-ия дюкера исп-ся узкоколейка.

Прокладка

1) Д при подаче к воде мот закр-ся на жестк. понтонах.

Опоры – цилиндр-ки соединены между Сваренный и защищ-ый Д после испытаний закрывают с 2-х сторон заглушками и спускают на воду (иногда в подвешенном сост-ии) и с помощью лебедок устанавли-ют на другом берегу. Через отв-ия в загл-ах Д заполн-ся водой и опуска-ся на дно траншеи. 2) если сильное течение, то для искл-ия изгиба Д забиваются сваи по ширине реки 3) Протаскивание по дну траншеи Подготовл-ую плет с футеровкой спускают и протаскивают по дну траншеи с помощью ледок, устан-ых на берегу. К носовой части подвешивают поплавок, чтобы она не погрузилась в грунт и чтобы можно было опр-ть положение начала Д. На переднем конце устан-ют конусоор-ую заглушку, к ней прикрепляют трос. Скорость протаскивания по ТБ < 5 м/мин. При значит-ой ск-ти течения примен-ют оттяжки, регул-ир-ые лебедками, устан-ми на плавсредствах или на берегах. Водолазы набл-ют за полож-ем Д в траншее. Когда Д вытянут на проектную

длину его погружают на дно заполнением водой или навеской грузов (бет.блоки).

4) Опускание со льда.

Произв-ся наращ-ие льда и на эт. Уч-ах устанавли-ся опоры, к которым подвеш-ся Д, затем протаск-ся и опуска-ся в подв-ую траншею. Для напр-ия Д в траншею забив-ся сваи. Независимо от сп-ба укл-ки Д выверяют водолазы, неровности удал-ют гидромонит-ми. Могут закр-ть винтовыми анкерами или сваями. Произв-ят подбивку труб грунтом, испр-ют дефекты. Засыпку подв-ой траншеи производ-ят намывом грунта.

1 Скорые безнапорные и напорные фильтры, их проектирование и расчёт (СНиП)

Скорые безнапорные ф. представляют собой бетонные или ж/б емкости прямоугольные в плане, оборудованные трубопроводами: для подачи воды на обработку и отвода очищенной, т.е. фильтрата; подачи воды на промывку и отвода грязной промывной воды, трубопроводами опорожнения, воздушником. В нижней части ф. располагается дренажная система для сбора и отведения проф-ей воды по площади ф., а также подачи и равномерного распределения по площади ф. промывной воды. Для удаления скапливающегося в дренажной сис-ме воздуха предусматриваются воздушники. При использовании трубчатой распр-д. системы необходимо предусматривать поддерж-щие слои, предназначенные для предотвращения попадания в дренаж фракций ф-щего материала, а также для более равномерного распределения воды по площади ф. Поддерж. слои укладываются с убыванием крупности «снизу вверх». Самые мелкие верхние должны соответствовать по крупности наибольшему по размеру фракциям ф-щего материала. На поддер. слой укладывается слой ф-го материала с заданной крупностью зерен и требуемой высотой слоя.

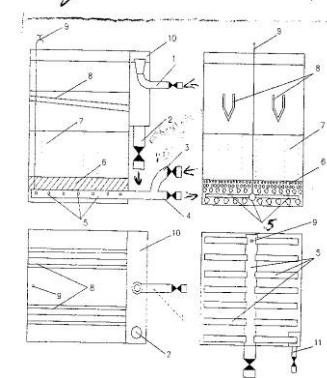
1- распределительная сис-ма большого сопр-я; 2-поддерживающие слои; 3-фильтрующая загрузка;

4-воздушник; 5-сборные желоба; 6-боковой канал;

7 и 10-подача исходной и отвод

фильтровальной воды;

8 и 9-отвод грязной и подача чистой воды на промывку; 11-опоражнение фильтра.



Расчёт (проси СНиП): $F = q/V = m/q$

После опр-ния площади задаются числом фильтров. $N_{ф} = 1/2 \sqrt{F}$ При $Q > 1600 м^3/сут$ д.б. не менее 4 ф., при $Q < 1600 м^3/сут$ – не менее 3 ф. Опр-ся число ф. кот. могут находиться в ремонте $N_{ф} \leq 20$ – 1 ремонтный, $N_{ф} > 20$ – 2 ремонтных.

Опре-ся скорость фильтрования:

$$V_{ф.ф.} = V_{ф.ф.} \frac{N_{ф}}{N_{ф} - N_{рем}} \quad H_{ф.ф.} = \frac{H_1 \cdot e}{100} + 0,3$$

Расстояние от поверхности ф-щей загрузки до кромок желобов. H_1 - высота загрузки; e - величина относительного расширения загрузки, %.

Дренажная система расчит. на промывной расход, т.к. он > чем расход очищаемой воды ($q_{пром} = \omega \cdot F_1$).

Фильтры могут различаться по констр. признакам:

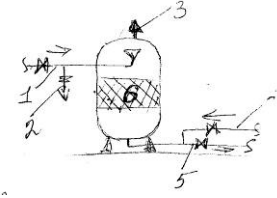
1) В зависимости от констр. дренажной системы – а) с трубчатым дренажом; б) колпачковые дренажные сис-мы; в) дренажная сис-ма из двоенных модулей (блоков); г) в кач-ве дренажной сис-мы могут исп-ся пористые водопроницаемые плиты из пористых мат-лов. Безнапорные фильтры бывают: многослойные, с плавающей загрузкой, медленные.

2) По расположению канала – а) с наружным каналом-карманом; б) с внутренним каналом-карманом (один или несколько); в) с центральным каналом; г) с центральным и боковым каналом.

3) По наличию желобов – с желобами и без них, тогда роль желобов выполняют каналы, кот. собирают и отводят грязную промывную воду после фильтра.

4) С поддерживающим слоем и без них.

Напорные ф. представляют собой герметичные закрытые емкости преимущественно из металла, оборудованные тр-дами подачи воды на обработку и отведение очищенной воды, подача воды на промывку и отведения отработанной воды, а так же воздушником в верхней части фильтра. Внутри фильтра предусматривается дренаж, выполняемый как правило заводским способом, на кот. укладываются поддерживающие слои, а сверху укладывается слой фильтрующей загрузки.



1-подача воды на обработку; 2-отвод грязной промывной воды; 3-вантуз или воздушник; 4-подача промывных вод; 5-отвод фильтра; 6-фильтрующая загрузка

Напорные фильтры м.б. многослойными, чаще исп-ся двухслойные. Имеются так же двухсекционные напорные фильтры (с параллельной работой секций и с последовательной работой секций В напорных ф. должны предусм. люки для загрузки-выгрузки фильтрующего мат-ла, а так же для проведения ремонтных работ. Д.б. min-ум 2, но лучше 3 люка. где

Тип загрузки, высота слоя, скорость ф-ния, параметры промывки м.б. приняты такими же как в открытом безнапорном фильтре. Недостатком вертикальных ф. явл-ся малая площадь ф-ния. Поэтому разработана конструкция горизонтального напорного ф. Достоинства н.ф.: компактность, простой монтаж, надёжность в работе. Недостаток: высокая метал. ёмкость, дороговизна.

Промывка.

Виды промывок скорых фильтров:

1) водяная промывка;

Водовоздушная промывка: параллельная и последовательная.

Параллельная в/воздушная промывка сост. из трех фаз из кот. 2-ая предусматривает параллельную подачу в загрузку воды и возд. Наиболее часто в/возд. Промывку осущ. след. обр.: 1)подача в загрузку воздуха (на этой фазе уплотненная взвесь в порах

загрузки дробится); 2) совместная подача воды и воздуха (дробленая взвесь эффективно удаляется); 3)подача воды (из загрузки удаляются защемленные пузырьки воздуха и остаточные загрязнения).

Послед. Промывка применяется как для однослойных фильтров, так и для многослойных.

Недостаток водяной промывки: в загрузке в следствие наличия конвективных токов в нижн. Части фильтра образуются грязевые шары. При водо воздушной промывке грязевые шары не образуются.

Фильтрующая загрузка: кварцевый песок, колотый гранитный щебень, керамзит, доломит.

2 Метод предельных интенсивностей для расчета дождевой канализации

Расходы дождевых вод q_0 , л/с, следует определять по методу предельных интенсивностей

$$Z_{mid} = \frac{Z_{mid} \cdot A^2 \cdot F}{t^{1,2n-0,1}}, \text{ л/с}$$

Z_{mid} – среднее значение коэффициента, характеризующего поверхность бассейна стока.

F – расчетная площадь стока, га

t – продолжительность дождя, равная продолжительности протекания поверхностных вод по поверхности и трубам до расчетного участка, мин:

$$t = t_p + t_{con} + t_{can}, \text{ мин}$$

t_p – продолжительность пробегания дождя по закрытым трубам, мин; определяется по формуле:

$$t_p = 0.017 \frac{L}{v}, \text{ мин}$$

L – длина расчетных участков коллектора;

v – расчетная скорость течения на участке;

t_{con} – продолжительность поверхностной концентрации дождя, мин. При наличии внутриквартальной дожде-вой сети $t_{con}=5$ мин, при её отсутствии $t_{con} = 10$ мин.

t_{can} – продолжительность пробегания дождя по открытым каналам:

$$t_{can} = 0.021 \Sigma \frac{L_{can}}{v_{can}}$$

L_{can} – длина участков лотков;

v_{can} – расчетная скорость течения на участке лотков.

A – параметр:

$$A = q_{20} \cdot 20^{-1} \left(1 + \frac{\lg P}{\lg m_z}\right)^{\gamma}$$

q_{20} – расчетная интенсивность дождя за 20мин при периоде однократного переполнения сети, равном P лет, л/с га – определяется по таблицам и картам СНиП;

m_z – климатический показатель, определяется по картам Казанли и табл. СНиП,

m_z – количество дождей в году, определяется по табл.4 СНиП;

P – период однократного переполнения, лет; определяется по табл.5 СНиП в зависимости от величины q_{20} и характера расположения коллекторов.

3 Опр-ние подачи и напора водопроводной НСП

НСП предназначена для подачи очищенной воды из РЧВ в водоводы или распределительную сеть, т.е. потребителю. Режим её работы определяется режимом водопотреб. и наличием напорно-регулирующих сооружений. Подача НС по максимуму часов водопотребления расч. графика принимается, если максимум потребления имеет продолжительный период и амплитуда его колебаний не велика. Подачу можно уменьшить, если в сеть включит. ВБ с регулирующей емкостью. Часовая подача насосов $Q = 100/24 = 4,17\%$ объема суточного водопотребления

Для опре-ния напора намечают самый дальний путь движения воды от РЧВ до диктующей точки.

$H = H_c + H_r + h_{в.в} + h_{н.с.} + h_{н.л.} + h_{н.м}$
 $h_{н.л.}$ - потери в водомере, $h_{н.л.}$ - в нагнетательном водоводе, H_c - сети, $h_{н.л.}$ - во всасывающем водоводе, $h_{н.с.}$ - в коммуникациях НС-2

H_r - $h_{н.л.} = (1,1-1,15) \cdot 1000 \cdot i_{н.л.}$
 $h_{н.л.} = (1,05-1,1) \cdot 1000 \cdot i_{н.л.}$ (с учетом поправочных коэф-тов)
 $h_{н.с.}$ - складывается из потерь в местных сопротивлениях

Напор хоз. насосов в режиме когда часть воды поступает в башню: $H = H_{г.вс.} + h_{в.} + z_0 + H_0 + H_p + h_{наг}$
 $H_{г.вс.}$ - расчетная геометрическая высота всасывания

z_0 - разность геодезических отметок земли у основания башни и оси насоса

H_0 - высота башни, H_p - высота резервуара

$h_{в.}$ - сумма потерь во внешних и внутренних всасывающих коммуникациях

$h_{наг}$ - в нагнетательных коммуникациях

1)если max водопотребление: $H = H_{г.вс.} + h_{в.} + z_0 + H_{сн} + h_{наг}$

z_0 - разность геодезических отметок диктующей точки и оси насоса

2)если max транзит в башню: $H = H_{г.вс.} + h_{в.с.} + z_0 + H_0 + H_p + h_{наг}$

В зависимости от условий наибольший из напоров принимается расчетным, для подбора хоз.насосов НС-2.

4 Гидравлические испытания трубопроводов

а)напорный трубопровод испытывается на прочность и плотность. Предварительные испытания на прочность производятся до засыпки траншеи и установки арматуры, но после присыпки труб-д. Окончательные испытания на плотность производятся после засыпки траншеи ,но до установки арматуры, вместо которой на время испытаний устанавливается заглушка. При проведении предварительных испытаний задвижки полностью открыты, а на испытываемых участках устанавливаются заглушки. До начала испытаний каждая труба присыпается на 0,5м выше d трубы, стыки не присыпаются, они открыты для наблюдения за ними. Чтобы трубы не смещались на прямолинейных участках или крутых спусках, устанавливаются бетонные упоры. Длина испытываемого участка за 1 метр назначается в зависимости от материала труб. До проведения испытаний д.б.закончены все работы по заделке стыковых соединений, монтажу соединительных частей ,получены удовлетворительные результаты контроля качества сварки и изоляции стальных труб, д.б. установлены приборы экраны необходимые для испытаний. В конце участков заглушки могут удерживаться упорами, распорки от которых упираются в ненарушенный грунт. Для наполнения трубопровода водой в нижней части заглушки устраивается краны,трубы присоединяют к временным трубопроводам или емкостям с водой. Для выпуска воздуха на повышенных местах устанавливают трубы с вентелям. После заполнения трубопровода водой подсоединяется гидравлический пресс и создается давление, величина которого зависит от рабочего давления и дополнительное давление, зависимо от материала труб и диаметра, а также от положения трубопровода(под водой или на сухом месте).Величина выдерживания трубопровода под испытательным давлением опр-ся по СНиП. После выдерживания, давление снижается до рабочего и производится осмотр(с подкачкой воды).Окончательные гидравлические испытания производятся после засыпки траншеи и заполнения трубопровода водой, при этом в зависимости от материала труб назначается время для насыщения водой материала труб(>24часов).После выдержки труб, давление поднимают до испытательного и поддерживают на период испытания. Для измерения утечек устанавливается мерный бак, из которого забирается вода для подкачки с целью поддержания необходимого давления. Результаты удовлетворительные, если величина утечек не превышает по СНиП, которая зависит от d тр-да, рабочего давления и длины испытательного участка. Участок трубопровода считается выдержал испытания, если в течении опред-го времени после испыт-я, падение давления не превышает опред-ой величины, не будет обнаружены утечки воды, не нарушена целостность тр-да. После испытания труб-д промывается водой с возможно большей скоростью. Если испытывается водовод, то производится его дезинфекция(хлорной известью) на 1сут. и определяется количество остаточного хлора. Затем тр-д повторно промывают и берется анализ качества воды.

б)безнапорный трубопровод испытывается. Предварительные - на прочность, окончательные- на плотность. Способ испытаний зависит от гидрогеологических

условий:. УГВ выше шельги трубы или ниже. При низком УГВ опр-ся утечки воды из тр-да, а при высоком можно - определить приток воды внутрь тр-да.Если УГВ низок (испытания на утечки), то участок м-ду колодцами закрывается деревянными щитами или резиновыми баллонами, в кот. нагнетается воздух, а давление созд-ся заливкой воды в стояк.Длина испыт. уч-ка принимается равной расстоянию м-ду смежными колодцами.

Глубина заливки д.б. выше шельги трубы. Величина превышения уровня воды д.б. такой, что давление в трубе было $\approx 0,04$ МПа. Испытаниям могут подвергаться и колодцы как совместно с тр-дом так и отдельно от них.

Тр-д во время испытаний не присыпается. Уровень воды поддерживается подкачкой. Испытания проводятся не ранее чем ч-з 24 ч после заполнения, чтобы произошло насыщение тр-да водой. Тр-д считается выдержавшим предварит. испытания, если нет видимых утечек.

Если тр-д испытывается выборочно и рез. испытаний окажутся неудовл., то испытанию подлежит вся длина тр-да.

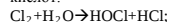
При окончательных испытаниях опр-ся величина утечек, кот. не д.б. > допустимых СНиП. Утечки определяются при понижении УВ в колодце не менее 30мин.

1. Методы обеззараживания воды.

Обеззараживание – проп. обработки воды с целью уничтожения патогенных и снижение общего кол-ва микроорганизмов. Методы обеззараживания:

- 1) реагентами: хлорирование, хлорирование с аммонизацией, озонирование, обработка солями серебра и т.д.
 - 2) безреагентный и физический – это повышение т-ры, обработка УЗ, УФ, и т.д.
- Хлорирование** – пропиз. во всех случаях заора воды из пов. источника. Вода из под. источника хлорируется в случае проведения ремонтных работ либо периодически летом для предупреждения распространения инфекций.

При введении хлора в воду происходит его гидролиз с образованием хлористоводородной и хлороводородной кислот.

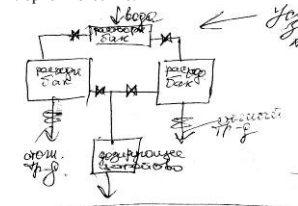


Хлорноватистая к-та диссоциирует на гипохлоритный ион OCl^- , обладающий бактерицидными св-вами и ион H^+ : $\text{HOCl} \rightarrow \text{OCl}^- + \text{H}^+$;

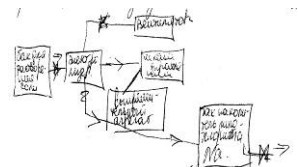
Доза хлора д. устанавливаться в каждом конкретном случае на основании пробного хлорирования. Хлор в осветл. воду введ. перед поступлением в РЧВ. При использовании двойного хлорирования хлор введ. перед поступлением воды на оч.соор.(предварит хлориров.) и после выхода из них (перед РЧВ).

Обработка воды **хлорной известью**

применяется на станциях малой производительности, а так же для обеззараживания в. в плавательных бассейнах. Активным компонентом хлорной извести явл. гипохлорит $\text{Ca}(\text{OCl})_2$. Установка для обеззараживания воды хлорной известью:



Гипохлорит Na (NaClO). Получают электролизом поваренной соли (раствора NaCl), применяется на станциях с расходом хлора до 100кг/сут. Растворы гипохлорита Na, получаемые электролитическим способом, обладают высокой бактерицидностью, стойкие при хранении и не нуждаются в отстаивании. В электролизере готовят насыщенный р-р соли, и перекачивают в электролизер, где его разбавляют.



бак для растворения соли; электролизер; выпрямитель; бак накопитель гипохлорита Na; сверху: вентилятор, шкаф управления.

Раствор сохраняет активность в течении 1 – 2 сут, после чего активность падает.

Необходимо сохранять раствор без доступа света.

Достоинства: нет хлорсодержащих реагентов, эффективное обеззараживание, простота использования, компактность и простота эксплуатации.

Недостатки: при электролизе в воздух выделяется свободный H_2 , который в смеси с воздухом может быть опасен → необходим зона вытяжной вентиляции.

Бактерицидное излучение: Обеззараживание воды УФлучами относ. к числу физич. безреагентных м-дов, имеющих преимуществ перед химич. методами обработки воды: неизменяются органолептич. св-ва воды, в нее не входят химич. в-ва, не требю транспортировка и хранение реагентов. Обеззараживание проходит при прохождении в. ч/з бактерицидную установку, удовлетворяющей требов. ГОСТ

по мутности, цветности. Бактерицидные установки рекоменд. применять для обеззараживания подземн., подрусловых, родниковых, инфильтрационных вод.

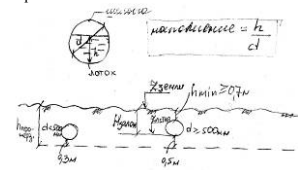
Диоксид хлора (ClO_2). газ, содерж. 90-95%акт. хлора, явл. эффективным дезинфицирующим средством, обладает преимуществами перед хлором: более высокий бактерицидный, вируцидный эф-кт, отсутствие в продуктах обработки хлороорганич. соединений, высокая степень окисления, отсутствие необходимости перевозки на большие расстояния, т.к. изготовление его дел. на месте. Длительное бактерицидное действие-9-20суток.

Озонирование. O_2 получают в озонаторах: качают из воздуха путем тихого разряда при прохождении тока через воздушное пространство между электродами. Получается озono – воздушная смесь, которая вводится в воду в качестве окислителя или обеззараживающего реагента по специальным распределительным устройствам в контактной камере. Воздух перед озонированием должен быть очищен, осушен и охлажден. Продолжительность пребывания в контактной камере зависит от ее количества $t_k = 5 - 10$ мин, $[\text{O}_3]_{\text{жостат.}} = 0,1 - 0,3$ мг/л. Озон вводят перед РЧВ после фильтров. Озон – нестойкое вещество, поэтому воду затем хлорируют для поддержания остаточной концентрации. Преимущество: при обеззараживании происходит обезбесивание, а так же дезодорация и улучшение вкусовых качеств; озон не изменяет природных качеств воды.

2. Глубина заложения канализационной сети.

На глубину залож. труб в перв. очередь влияет рельеф местности. По возможности сеть д.б. проложена II-но пов-сти земли. При плоском рельефе на глубину залож. влияет глубина выпусков из зданий. На min глубину заложения влияют след. факторы:

- 1) предохранение труб от замерзания ст.вод;
 - 2) предохр. труб от механич. воздействия статических нагрузок на пов-сти;
 - 3) глубина заложения выпусков;
- За расчетную глубину промерзания грунта принимается средняя величина фактического сезонного промерзания по данным многолетних наблюдений с площади оголенной поверхности земли. Т.к. ст. воды им. среднегодовую т-ру не ниже 12°C , то канализац. трубы допускается прокладывать в глубине промерзания грунта следующим образом.



Начальная глубина заложения в I – ой точке коллектора:

$$h_{\text{нач}} = h_{\text{дв}} + i(z_1 + 1) + z_1 - z_2 + \Delta$$

$h_{\text{дв}}$ – min глубина заложения дворовой сети

$$h_{\text{дв}} = (h_{\text{пром}} - 0,3) \geq 0,7 \text{ м}$$

i – min дополнительный уклон дворовой сети (0,008)

l – общая протяженность дворовой или внутриквартальной сети

z_1 – отметка поверхности земли в начальной точке уличного коллектора

z_2 – отметка поверхности земли в диктующей точке

Δ – разница диаметров уличной и дворовой сети

диаметр дворовой = 150мм, min диаметр уличной = 200 (хоз-фекальная),

250(дождевая)

3. Определение подачи и напора канализационной напорной башины

Поступление ст. воды в систему хоз-быт канализации и характер распределения их суточных расходов неравномерны и зависят от степени благоустройства зданий и числа жителей населенного пункта. В условиях неравномерного притока для обеспечения нормальной работы насосов устраивают приемные резервуары, что позволяет накопить определенную скорость СВ при неработающих насосах, а после их включения откачать скопившуюся воду на ОС, Σ – ная подача насосов КНС перекачиваемых хоз-быт сточных вод = max часовому стоку по графику. Напор КНС определяют по конкрет. схеме верт. планировки и ситуационному плану размещения сооружений.

$$H = H_t + h_{\text{вс}} + h_{\text{п}} + H_{\text{р}}$$

где H_t – геометрическая высота подъема перекачиваемой жидкой среды = разности геодезических отметок ср. уровня воды в приемном резервуаре НС и max уровня в приемной камере, куда перекачивается жидкая среда.

$h_{\text{вс}}$, h – Σ – ные потери во всасывающем и нагнетательном т/п – де.

Нр- рабочий напор в месте излива из напорного т/п (1...1,5м)

Потери напора в т/п – ах определяют с учетом физич. свойств перекачиваемой жидкой среды

4. Способы уплотнения бетонной смеси и уход за бетоном. Распалубка бетона.

Дефекты в бетоне и методы их уплотнения.

Уплотнение должно обеспечивать монолитность, однородность бетона, сцепление с арматурой. Примен. следующие способы:

- а) трамбование – с помощью ручных и пневматических трамбовок. Используют при укладке жесткой смеси в малоармированных конструкциях.
- б) штыкование – проталкивание кусков щебня, зависающих между стержнями арматуры в густо армированных конструкциях. Используют шуровки.
- в) Прессование, штампование, центрифугирование применяют на заводах.
- г) Вибрирование – сообщение вынужденных колебаний, под действием которых удаляется воздух из смеси. Уплотнение лучше при горизонтально направленных колебаний, т.к. вертикальные быстро затухают. По характеру передачи колебаний на бетон различают вибраторы: наружные, прикрепленные к опалубке; внутренние, глубинные, поверхностные, устан-ся на уложенную бетонную пов-сть (виброрейка). Равновидность вибробудавы с зауженным наконечником (вибростык). При погружении вибратора рабочая часть должна находится не менее чем на 5см в ранее уложенный слой, чтобы обеспечить связь слоев. Продолжительность вибрации определяется появлением цементного молока и пузырьков воздуха на поверхности.

Уход: бетон должен выдерживаться в тепло-влажном режиме, что исключит появление трещин в результате высыхания. Бетонная смесь должна уплотняться путем периодического полива или защиты от солнечных лучей. Оптимальная температура твердения 15 – 20°. При положительной температуре бетон начинают увлажнять через 5 – 10 часов после укладки: поливают из распылителя или покрывают матами (соломенными, камышовыми). При температуре меньше 3° бетон не поливают. Трое суток днем поливают через 2 часа, ночью – через 3 часа а затем три раза в сутки. Если нет вода, поверхность бетона покрывают лаками, битумными эмульсиями, укрепляют брезентом и др. Бетон может выдерживать под слоем воды, для этого опалубка делается на 5 см выше не допускается течение воды, нагрузки и сотрясения бетонной смеси. Движение разрешается после достижения проектной прочности. В зависимости от возраста бетона изменяется его прочность по графикам, в зависимости от температуры воздуха определяется время достижения бетоном 70% и 100% прочности.

Распалубка – процесс освобождения забетонированной конструкции от опалубки. Сначала снимают боковые элементы (бетон имеет минимальную прочность, при которой может быть обеспечена сохранность поверхностей и граней). Элементы опалубки, воспринимающие свойства бетона, распалубывают при прочности 50 % - у плит и сводов пролетом до двух метров, 70 % - у балок длиной до 8м, 100 % для несущих

конструкций длиной более 8 м. Загрузка полной расчетной нагрузкой допускается после достижения бетоном проектной прочности. Распалубка жесткой конструкции – после 25% прочности. Распалубка начинается через 7 – 14 суток. Разборка должна быть плавной с предварительным ослаблением клиньев, винтов под стойками. Необходимо сохранить элементы для дальнейшего использования.

При ослаблении стоек под опалубкой желательно устраивать песочницы (деревянный ящик с песком и отверстиями для пропуска песка)

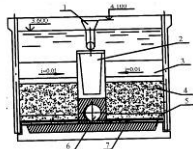
Дефекты: раковины, наплывы, обнажения арматуры, слоистость, ноздреватость, недостаточная прочность. Раковины – гнезда гравия, несвязанного с цементным раствором, образованного в результате вытекания раствора через неплотности в опалубке или недостаточные уплотнения бетона. Их расчищают ручным или пневмозубилом, протирают щеткой, промывают водой и заделывают бетоном того же состава, но с более мелким заполнителем. Неглубокие раковины допускается заштукатуривать. Ноздреватая поверхность должна быть срублена и заштукатурена. Наплывы из-за вытекания бетона через щели при небрежной установке опалубки удаляют зубилом через 10 – 12 дней после твердения бетона, чтобы не вызвать появления трещин. Отоленная арматура заштукатуривается цементным раствором и вызвана неправильной установкой ее или смещением при бетонировании. Слоистость – при сбрасывании смеси с большой высоты исправить невозможно → переделать, в рабочих швах может быть падение прочности, поэтому они должны быть устроены в местах наименьших напряжений.

1 Методы обезжелезивания подземных вод.

Для обезжелезивания подземных вод применяются безреагентные аэрационные методы: фильтрование с предварительной аэрацией воды.

1) Фильтры с упрощенной аэрацией на скорых фильтрах, пределы применяемости: $Fe < 10-12 \text{ мг/л}$, $Fe^{2+} > 0,7 \text{ Fe}$, $pH < 6,8$, $Щ > 1-1,5 \text{ мг-экв/м}^3$, окисляемость $\leq 6 \text{ мг/л O}_2$, $(H_2S) < 2 \text{ мг/л}$, $Eh > +100 \text{ мВ}$ (окислительно-восстановительный потенциал).

Упрощенная аэрация осуществляется простым изливом воды на фильтр из воронки на высоте 0,5-1 м над УВВ скором фильтре, вода обогащается O_2 .



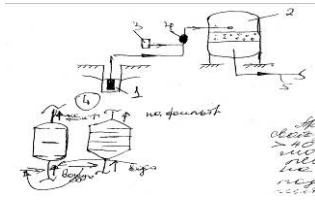
1-воронка излива; 2-канал для приема воды после приемки фильтра; 3-желоба для отвода в. после промывки фильтра 4-фильтрующ. загрузка; 5-поддерживающий слой; 6-коллектор дренаж. системы; 7-ответвления дренаж. системы. Процесс эффективен при $1 \text{ мг}(Fe^{2+})-0,9 \text{ мг/л}(O_2)$.

На зернах фильтрующей загрузки образуется плотная каталитическая пленка, состав которой $(Fe(OH)_3 \cdot nH_2O)$, а также оксиды Fe и др. Пленка обладает сорбционными свойствами-ускоряет обезжелезивание. Период образования пленки – зарядка фильтрующей загрузки, которая приобретает буровато-коричневый цвет. Процесс обезжелезивания при этом называется автокаталитической гетерогенной реакцией окисления Fe. После образов. пленки фильтр нач. давать воду требуемого кач-ва, т.е. содерж. меньше $0,3 \text{ мг/л}$. вработка фильтра в зав-сти от св-в воды в теч. 2-3 дней до неск. недель. При промывке пленка удаляется частично и современем зерна фильтра загр. м. увеличиваться в размере.

2) Фильтры с принудительной аэрацией на напорных фильтрах.

Воздух вводят в исходную воду с помощью компрессора (воздуходувки). Ограничения применяемости м-да те же плюс содержание $CO_2 < 40 \text{ мг/л}$.

Могут применяться как однослойные так и многослойные фильтры с использов. любых фильтрующих мат-ов, кот. способны эф-но задерживать Fe. Предварит. аэрация осущ. так же напорным способом—введение воздуха вобрабатываемую воду с помощью компрессора. для более полного смешения в. с воздухом предусматривается спец. напорный смеситель, продолжит. пребыв. в кот. примим. от 30сек до неск. минут. Смесители м.б. пазными, но с перегородками для лучшего перемешивания в. с воздухом, а так же м. устраиваться с определенной засыпкой крупным материалом.



1-скважина; 2-напорный фильтр; 3-компрессор; 4-смеситель; 5-отвод очищенной воды.

Регенерация напорных фильтров осущ-ся водо-воздушной промывкой, подача в загрузку воздуха; совместная подача воды и воздуха; подача воды для удаления зашлепленного в порах воздуха.

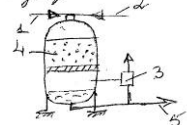
3) 2-х ступенчатое фильт-ие с предварительной аэрацией.

$Fe > 10 \dots 12 \text{ мг/л}$.

D, V, высота слоев фил-шей загрузки на фильтрах 1степени д.б. выше чем на 2-ой, чтобы ограничить содержание Fe в 1-ом фильтре до $5-7 \text{ мг/л}$. Исп-ся для удаления Fe и Mn: 1-ый фил-р – обезжелезивающий; 2-ой – д. задерживать Mn.

4) Сухая фильтрация: фил-ие водо-воздушной смеси в турбулентном режиме. На 1 объем воды вводится 6 объемов воздуха (1:6). В фил-ре пленочное течение воды по зернам.

Одсорбционно-каталитическая пленка не содержит воды следов-но имеет более плотную структуру и меньший объем. Сухие фильтры как правило имеют ложное дноще, постоянно отсасывается избыточное кол-во воздуха. Сухая ф-ция допускается при условии содержания железа до $3-6 \text{ мг/л}$.



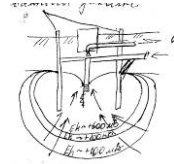
1-подача воды; 2-подача воздуха; 3-вакуумная установка; 4-фильтрующ. загрузка; 5-отвод очищ. воды.

Промывка не предусматривается. Сущ. как промываемые так и непромыв. ф. В промыв. период. испол. водовозд. промывка.

Непромываемые м.б. постоянного действия с непрерывн. циклом фил-ия, а так же прерывистого действия (ежесуточно в теч. 2 часов) подряд фильтр продувается воздухом.

5) Обезжелезивание подз. вод непосредственно в самом пласте (VYREDOX).

Закачивают в водоносный пласт свободную от Fe и обогащенную O_2 воду для создания в ней окисленной зоны. При откачке вода при прохождении в эту зону происходит окис-ие Fe и выделение его в форме $Fe(OH)_3$ в порах породы. В ре-те отбираемая вода содержит Fe и Mn в допуст. пределах и м. подаваться на питьевые нужды. Дост-ва: простота в эксплуатации, отсутствие промывной воды, меньше капитальных и эксплуатационных затрат. Недостатки: необх-ть сооружение большого числа питательных скважин, загрязнение пласта, опасность более быстрой кальматации прифил-т-ой зоны и пласта необходимость предварительной дорожих исследованей.



выходит обезжелезненная вода, подается аэрируемая вода.

Цикл работы сост. из 3ех периодов.

1) период закачки обогащ. кислородом воды (20ч);

2) выдержка (пауза 4ч);

3) откачка в. для подачи потребителю (1 и более недель).

В зав-сти от схемы установки различ. Зспособа реализации метода Виредокс:



1. закачка обогащ. кисл. в. осущ. как в спец. скаж. для закачки, так и в эксплуатационной;

2. закачка и отбор очищ. в. осущ. попеременно. 1ой и той же эксплуат. скважиной;

3. закачка осущ. ч/з спец. скважину, а откачка – эксплуатационной.

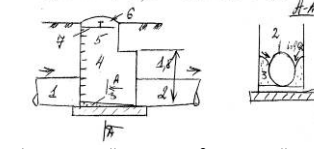
6) Глубокая предварительная аэрация. При несоблюдении одного из требований предъявляемых к методу фил-ия с упрощенной аэрацией, а также при наличии в воде газов (сероводород, метан), удаление которых упрощенной аэрацией не возможно, в таких случаях для аэрации применяются разбрызгивающие насадки различных типов (дрезденские, моделируемые, амстердамские насадки). Вода для аэрации подается в насадки под давлением, производительность зависит от d выходного отверстия и давления под которым подается вода. Насадки на трубопроводах таким образом, что разбрызг. вода направлена вверх. Под разбрызг. тр-ми находится покрытие по которому не спадающая вода стекает тонким слоем к следующему сооружению водоподготовки (контактный резервуар). Дрезденские насадки м. работать будучи направлены как вверх так и вниз.

7) Биологическое окисление Fe с помощью микроорганизмов. Биологическая загрузка вырабатывается в специальных условиях, биомасса состоит из железобактерии и соединений железа. Плотность биомассы < плотности песка, при промывке она не смешивается с песком и остается на ее поверхности. Дос-ва: снижает аммонийные соединения. Особенностью биомассы является постепенное увеличение ее объема в процессе длительного фил-ия. Скорость фильтрования $4-20 \text{ м/ч}$. Высота слоя фил-т. загрузки м.б. значит. меньше, чем при физико-химич. удалении железа и марганца, значит. меньше примим. и слой воды над загрузкой.

2 Сооружения на канализационной сети.

К ним относятся: 1) смотровые колодцы; 2) перепадные колодцы; 3) дюкеры (сооруж. для перехода сетью под рекой); 4) эстакады; 5) станции подкачки и шнековые колодцы.

Смотровые колодцы устраиваются в местах присоединения выпуска из здания, в узловых точках сети, в местах изменения направления сети, диаметров и уклонов на прямолнейных участках сети на определенном расстоянии в зависимости от d труб, в местах изменения скорости в сторону уменьшения, на участках с засорением сети (промывные колодцы). См. колодцы на коллекторах d до 500 мм устр-ся круглые в плане, d > 500 прямоугольные.



1-подводящий коллектор; 2-отводящий коллектор; 3-откр. лоток; 4-рабоч. камера устр. выс. 1,8м; 5-горловина; 6-крышка люка; 7-блинок; 8-металлич. скобы-лестница. См. колодцы делятся на: линейные (устанавливаются на участках сети значит. протяженности на определ. расстоян. в зав-сти от d тр-да (от 50 до 200 мм), узловые, угловые.

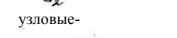
План линейные-



угловые-



узловые-



Перепадные колодцы устраиваются в случаях:

1- на коллекторах с крутым рельефом для уменьшения уклона тр-да.

2- для гашения скорости в тр-де

3- при присоединении бокового ответвления с меньшей глубиной заложения

4- при устройстве затопленных выпусков в реку

Перепадные колодцы делятся на:

1) в виде стояка; 2) с водобойной стенкой; 3) с водобойной решеткой; 4) в виде многоступенчатого шахтного колодца; 5) с водосливом практического профиля.



Дюкеры устраиваются при переходе самотечной канализационной сетью под глубокими оврагами, реками, под автомагистралями. При выборе трассы дюкера она должна иметь направление перпендикулярном течению реки, min глубину

заложения и длину, благоприятный грунт, условия, неразрываемое дно и берег реки. Дюкеры прокладываются из стальных и чугунных труб min в 2 нитки на min расстоянии 0,5 под дном от форватора реки.

3 Характеристика центробежных насосов и их графическое представление.

Характеристика насоса-графическая зависимость основных технических показателей насоса от подачи при постоянной частоте вращения раб-го колеса, вязкости и плотности жидкости. Различают теорич. и эксплуат. хар-ки насоса.

Теор. хар-ки насоса получают пользуясь основным уравнением насосов, в которых вводят поправки на реальные условия его работы. Истинные зависимости между параметрами работы насоса определяют экспериментально при испытании в заводских условиях. Крупные насосы испытывают на месте их эксплуатации.

Испытание-регулирование подачи путем открытия задвижки на напорной линии и изменение H, мощности и КПД. Значения объединяются в систему точек, соединяются кривыми. Два осн. типа хар-к насоса: стабильная (а), нестабильная (б).

а)

Точка, соотв. max КПД - режимная. Работа насоса, имеющ-ая стабильную хар-ку, протекает устойчиво во всех точках кривой. При нестабильной хар-ке работа насоса в пределах от 0-ой подачи до Q_2 неустойчиво, сопровождается гидравлическими ударами и шумом.

б)

Форма хар-ки Q-H зависит от коэф-та быстроходности насоса, чем больше коэф-т, тем круче кривая. Выбор насоса зависит от Q-H.

4Способы подводного бетонирования.

Технология работ

1)Способ вертикально-перемещающейся трубы (ВПТ).Применяется при бетонировании на глубине до 50м. Для пр-ва работ над бетонным сооружением устраивают площадку, где подвешивают трубу d>200мм с грузозачной воронкой. Труба собирается из звеньев длиной ≈1м с быстро разъемными соединениями. Труба может подниматься и быстро опускаться на 30–40см что обеспечивает выход бетонной смеси в воду и частичное ее уплотнение. Вначале трубу опускают до дна с min зазором допускающим выход бетонной смеси. В трубу вводят пакет из мешковины или мяч , а ч-з воронку подают бетонную смесь,под тяжестью кот-й мяч опускается к основанию трубы и вытесняет из нее воду, при этом меньше вымывается цементное молоко. Выход мяча из трубы и всплытие его на поверхность показывает момент выхода бетонной смеси из трубы. Выход идет пока смесь не поднимается над концом трубы на 0,7-1,5м.

Затем не прекращая подачу смеси трубу поднимают так , чтобы ее нижний конец не выходил из бетонной смеси оставался в ней 0,5-1м от поверхности бетона.

Это обеспечивает подъем бетонной смеси, ранее вышедшей из трубы с вымытым цементным молоком, из новых порций цементное молоко не вымывается, т.к. смесь не соприкасается с водой. При подъеме демонтируют звенья. Блок бетонируют на 10см выше проектной отметки, т.к.они потом удаляются(из слоя вымыто цементное молоко).Радиус действия 1 трубы до 6м. 2)Способ восходящего раствора.В опалубке находящейся в воде, в центре устанавливают арматурный каркас на всю высоту бетонирования, а остальное пространство загружается крупным заполнителем (камнями).D каркаса на 2-5см>d труб. В трубы подается цементный раствор, который выводит и заполняет пространство между камнями. Бетонирование-аналогично ВПТ . Каркас нужен для того, чтоб не происходило защемление трубы камнями. Трубы располагаются на расстоянии 2м друг от друга. Раствор подается самотеком (можно напорным способом). Возможно уплотнение заполнителя с вибрированием.

3)Для ремонта к-ций бетонирование можно вести с помощью шпателей с раскрывающимся дном. Применяется на глубине до 20м. Качество ниже чем ВПТ. 4)Могут укладываться мешки с бетонной смесью из редкой прочной ткани. Они заполняются на 2/3 и зашиваются ,чтоб предать постелистую форму. Мешки укладываются с перевязкой между собой . Цементное молоко выходит через неплотности и при твердении связывают мешки между собой.

1.Стабилизационная обр-ка воды.

Одним из пок-лей кач-ва в. явл-ся стабильность. Стабильной называется вода, не вызывающая коррозию пов-стей с кот. она соприкасается и не выделяющая на них осадка карбоната кальция. В ней полностью соблюдается основное углекислотное равновесие. Такая вода проходит по водопров. сети и контактирует с Ме и ж/б конструкциями не изменяет свой химич состав и не приобретает дополнительных запахов и привкусов. Величина, характеризующая стабильность воды, наз. показателем стабильности С₁=Щ_{исл}/Щ_{нас} (мг*экв/л) или С₂=рН_{исл}/рН_{нас} ; В практике водоподготовки используются еще индексы насыщения воды СаСО₃; J=рН_{исл}-рН_с , рН_с – расчетное значение, определяющееся по графикам и таблицам на основе данных о темпера-е воды, ее солевом составе и щелочности. J=0, С1=1, С2=1 – вода стабильная; J<0, С1<1, С2<1 – агрессивная, углекислая; J>0, С1>1, С2>1 - нестаб-я, склонна к отложению СаСО₃; Стабилиз-ную обработку агрессивной воды проводят до 8 мес/году. Стабили-я агрес-й воды закл-ся в связывании свободной углекислоты, аггрессоров. Реагентный метод; Фильтрационный метод; **Рег-ный метод** – связывание агрес-й СО₂ с пом-ю реагентов NaOH, Na₂CO₃, Ca(OH)₂ + СО₂→NaHCO₃ ; Приготовленные растворы реагентов дозируются в обрабатываемую воду. Недостатки: неточная дозировка регентов приводит к резкому колебанию рН обрабатываемой воды, дорогие реагенты. **Фильтрац. м-д** закл в фильтровании воды ч/з слой мраморно-песчаной крошки (или суспензии мела). В этом случае не происходит резких изменений рН воды и упрощается контроль за ходом стабилиз-ии. Фильтро-ние целесоообр. Проводиться для воды, маке очищенной от органических примесей. СО₂+Н₂О+СаСО₃↔Са(НСО₃)₂. Стабилизация нестабильной воды производится до 10мес в году и производится след. реагентными методами: 1. Подкисление: Са(НСО₃)₂+Н₂SO₄↔СаSO₄+2Н₂CO₃, Са(НСО₃)₂+2HCL↔CaCL₂+2H₂CO₃ при подкислении ↓ в воде НСО₃ , а обр-ся

НСО₃ препятствуют выделению из воды остатка СаСО₃ и зарастанию труб. Метод не требует громоздкого реаг-го хоз-ва, но нужен тщательный контроль за дозировкой, и дорогой. 2. Фосфотирование. В воду вводят соли Н₃РО₄ (напр. аксомофосфат Na) из-за свободной пов-ти актив. св-в хорошо адсорбир-ся на имеющихся кристаллах СаСО₃. Обр-ся адсорбцион пленка мешает дальнейшему росту кристалла. Если добавить ортофосфат Na, то он образует малорастворимый в воде СаРО₄ и откладывается на кристаллах СаСО₃, мешает укрупнению, поэтому вместо плотной накипи обр-ся рыхлый, легко удаляемый шлам. 3.Гуматирование – в воду добов-ся торфяная крошка. Кристаллы СаСО₃ адсорбируют эти гумины, что мешает их дальнейшему росту и выпадению в осадок

2. Аэробные и анаэробные процессы и их применение для очистки ст. вод.

Если ст. воду помест. в сосуд и оставить в покое, то нах. в ст. воде органика будет стимулировать развитие микроорганизмов. Если в воде будет присутствовать О₂, то в сточной воде будут развиваться **аэробные микроорганизма-мы**. Если О₂ в воде отсутствует, то развиваются **анаэробные микроорганизма-мы**. Аэробные микроорганизма-мы в сточной воде разлагают азотистые, фосфорные и углерод содержащие в-ва до солей соответст-но фосфорной, азотной и угольной к-ты, а анаэробные м/орг-мы превращают выше названные соединения в метан и аммиак. Аэробные м/орг-мы исп-ся для оч-ки воды в аэротенках, биофильтрах, а анаэробные исп-ся при обработке осадка ст вод (в метантенках, 2ух ярустн. отстойниках).

3.Характеристика т/п, ее построение.

Насосы подают воду в напорные трубопроводы. Работа насосов и т/п связана след-ми зависимостями Н=f(Q), h_w=f(Q). на конкретный трубопровод есть определенные параметры (напора, подачи, h_w-гидравлические потери напора). При расчете систем насосов исп-ся метод последоват-го приближения или вып-ся расчет на ЭВМ. На практике широкое распространение получил графоаналитический метод расчета системы “ насос-сеть ”. Напор, обеспечиваемый насосом:

Н=Н_{ст}+h_{м,вс}+ h_{м,н}+ h_{м,п}; **Н_{ст}**-статический напор, к-й равен высоте подъема воды от отметки уровня воды в приемном резервуаре до отметки в напорном р-ре; **h_{м,вс}**-потери напора во всасыв-щей линии насоса; **h_{м,н}**- ---- в напорной линии насоса в пределах НС; **h_{м,п}** --- в напорном трубо-де; Известно, что **h_w=h₁+∑h_п;** **h₁**-потери напора по длине; **∑h_п**-сумма потерь в местных сопротивлениях.

$$h_l = \lambda \frac{l}{d} \frac{v^2}{2g} ; \lambda - \text{к-т потерь на трение; } h_l = SQ^2$$

S-сопротивление т/п S=S₀L, S₀-сопротивление 1 м данного рубопровода;
$$\sum h_m = \sum \zeta \frac{v^2}{2g} ,$$

ζ -к-т местного сопротивления; На практике для напорного тру-да ∑ h_м принимается 0.5 до 10% от h₁, **h_{м,н}=1,1h₁**. Удобно представлять графическую характериститку насоса с учетом потерь напора. Такая характеристика называется приведенной .

РИСУНОК,

$$h_{м,вср}=S_{вс}Q_p^2, h_{м,всх}=S_{вс}Q_x^2, h_{м,всх}=h_{м,вср} \frac{Q_x^2}{Q_p^2} .$$

Возьмем ряд производ-х значений расхода Q1, Q2, Q3 и подставим вместо Q_x, тогда получим h_{м,вс1} , h_{м,вс2} , h_{м,вс3} –откладываем на графике и соединяем.

$$h_{w,Hx} = S_{\text{н}} \left(\frac{Q_x}{Q_h} \right)^2$$
 - выполняются

те же расчеты. Q1- h_{w,H1} , Q2-

$$h_{w,H2} \cdot Q3 - h_{w,H3}$$
 . Точка 1 явл-ся

режимной точкой работы насоса на данный т/п. При работе на данный т/п насос обеспечит подачу Q1 и напор H1.

4.Сторонительство заглубленных сооружений способом “опускного колодца”.

Около 25% сооружений ВиК возводится этим способом. Круглые формы d=2-50м и глубиной до 45м. Прямоугольныеот 3х6 до 34х42м и глубиной до 25м. Опускные колодцы строятся в основном монолитными. Сущность способа в том, что конструкцию возводят на земле а внутри ее подрабатывают грунт в направлении от центра к краю. Под действием собст-го веса или пригрузок колодец выдавливает грунт внутрь и опускается. По мере углубления колодей наращивают по высоте. нож может выпол-ся из Ме, ж/б или быть облицованным. Ножи из Ме не эффективны в грунтах с твердыми включениями, т.к. при соприкосновении с препятствием они деформируются, что затрудняет опускание.

Для уменьшения сил трения по бокам пов-сти колодца о грунт могут прим-ся: обмазка из эпоксидных смол, тиксотропная рубашка (из бентонитовых глин) и др. Тиксотропная рубашка устр-ся по всему периметру колодца, для этого на наружной пов-ти колодца устр-ся выступ, чтобы тиксотропная рубашка не проваливалась внутрь колодца. На выступе устр-ся фартук из прорезиненной ткани кот. заполняется гравием для прихатия к грунту. Грунт внутри колодца может разрабатываться эксковаторами, подним-ся краном на пов-ть. Т.к. колодец опускается ниже УГВ, то внутри устраивается водоотлив. По окончании опускания бетонируется способом ВПТ. При проектировании колодца может оказаться так, что при бетонировании днища он можетвсплывать, поэтому до бетонирования могут вбиваться сваи, а затем днище бетонируется. При опускании может произойти его перекося, когда одна сторона опускается больше. В этом случае производ-ся подработка грунта под зависающей стороной. Для равномерного опускания жел-но пригружать грузами сверху или домкратами. Для выравнивания опускания могут заранее пробуриваться скважины, внизу кот дел-ся уширение пропускает трос и производится бетонирование нижней части; При опускании колодца на пов-ти устр-ся домкрат, происходит равномерное опускание колодца.

1. Зонирование систем водоснабжения. Основные типы зонных схем

При определенных топографических условиях оказывается целесообразным единый водопровод разделить на несколько зон. Это разделение позволяет снизить давление в трубах водопроводных сетей и уменьшить количество э/э, расходуемой на подачу воды. Т.е. зонирование в/пр м.б. вызвано как техническими, так и экономическими соображениями.

Зонирование в/пр устраивается в случаях значительной разности в отметках в/снаб. территории, а также при большой разнице требуемых свободных напоров отдельных потребителей.

Если в отдельной точке снабжаемой территории давление привывает 60 м это недопустимо.

H_{max}=H_{св}+Z_{max}+(Z_{max}-Z_{min})
Зонирование устраивается по последовательной и параллельной схеме. Последовательное зонирование.

Р-промежуточный резервуар из которого забирается вода НС. Иногда он м. отсутствовать.

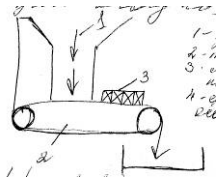
Применяется если сеть вытянута в направлении перепендекулярном горизонталям.

Параллельное зонирование

Применяется на территориях, вытянутых вдоль горизонталей.

Зонирование систем связано с увеличением капитальных вложений. При последовательной системе добавляется стоимость резервуара и НС-2. При параллельной-увеличивается протяженность водоводов, штат сотрудников. Зонирование экономически выгодно лишь в больших городах, когда районы, имеющие повышенную застройку выделяют в отдельные зоны.

2. Дегельминтизация обезвоженных осадков СВ.



1-загрузка осадка; 2-транспортер; 3-лампы инфракрасного излучения; 4-емкость для сбора осадка.

т-ра прогревания осадка регулируется скоростью движения ленты на транспортере, числом работающих горелок и толщиной слоя ос. на ленте. Осадок подав. на транспортер(после вакуум фильтра или центрифугиров.), поразному происх. его обеззараживание. После центрифугирования осадок прогр. лучше за счет меньшей влажности.

Химическое обеззараживание осадков Достигается введением в осадок негашеной извести, которая в процессе гашения повышает температуру осадка значение pH.

Осадки теряют запах и подавляется развитие м/организмов.

Повышенная температура убивает яйца гельминтов.

Требуемая доза негашеной извести д. рассчитываться исходя из необходимости повышения температуры осадка до 60°С.

3. Законы подобия центробежных насосов. Понятие о коэффициенте быстротходности насосов.

Различают:

Геометрическое
Кинематическое
Динамическое

Геометрическое — означает пропорциональность всех соответствующих размеров их проточной части (диаметр, ширина лопостей, высоты РК). Математически, сравнение насосов определяется постоянством безразмерного коэффициента линейного подобия i_1 :

$$i_1 = \frac{D_n}{D_m} = \frac{b_n}{b_m} = \dots = \frac{l_n}{l_m} = \text{const}$$

i_n и i_m — любой линейный параметр натур и соответствующей ей модели РК.

Геометрическое подобие означает пропорциональность модели и натур

$$\frac{b_n}{D_n} = \frac{b_m}{D_m} = \dots = \text{const} = \frac{1}{i_D}$$

Соттветствующие углы у подобных конструкций равны.

Кинематическое — предполагает, что безразмерные поля скоростей в сравниваемых потоков д.б. одинаковы, т.е. отношение скоростей всех соответствующих частиц жидкости д.б. равны м/ду собой, а векторы их одинаково направлены. Э.з. что у двух подобных колес подобны треугольники скоростей на их выходах и входах (равны углы α и β)

Схемы РК и скоростей подобных модельного и натурального насосов.

Р. треугольник скоростей на выходе из РК, т.к. обычно при $\alpha=90^\circ$, они определяют основные параметры насоса:

$$U_2 = \frac{\rho D_2 n}{60} - \text{окружная скорость}$$

n — частота вращения РК

$$\alpha_{2\text{мод}} = \alpha_{2\text{нат}}$$

$$\beta_{2\text{мод}} = \beta_{2\text{нат}}$$

Уравнение подобия скоростей:

$$\frac{U_{2n}}{U_{2m}} = \frac{V_{12n}}{V_{12m}} = \frac{V_{r2n}}{V_{r2m}} = \frac{D_{2n} n_n}{D_{2m} n_m} = \text{const} = i_D \cdot i_n$$

Динамическое — пропорциональность сил, действующих в соответствующих точках потока: силы давления, вязкости, тяжести, инерции.

Динамическое подобие обуславливается равенством чисел Эйлера, Рейнольдса, Фруда, Струхала:

$$1) Eu = \frac{P}{\rho \cdot c^3}, Eu_n = Eu_m,$$

P — действие сил давления потока

U — абсолютная скорость

$$2) Re = \frac{\rho U l}{\eta}, Re_n = Re_m,$$

l — характерный размер живого сечения потока;

ν — кинематическая вязкость

$$3) Fr = \frac{U^2}{g l}, Fr_n = Fr_m,$$

$$4) St = \frac{\pi \tau}{l}, St_n = St_m,$$

τ — время.

На практике, достаточно 1 из этих критериев.

Для определения подачи воды колесами ц/б насосов модели и натур:

$$\frac{Q_n}{Q_m} = \frac{\rho D_n^3 n_n \sin \alpha}{\rho D_m^3 n_m \sin \alpha} = i_D^3 i_n^3 i_{\alpha} = i_D^3 i_n^3$$

Напор при радиальном входе жидкости на РК: $H = U_2^2 / 2U^2 G$

$$\frac{H_n}{H_m} = i_D^2 i_n^2$$

Мощность $N = \rho g Q H$

$$\frac{N_n}{N_m} = i_D^5 i_n^5$$

Описанные законы дают возможность:

1.Зная условия работы модельного насоса определить условия работы реального.

2.Дает возможность при разработке нового РК запроектировать, построить или испытать только модель.

3. По имеющейся модели определить размеры натур

Коэффициент быстротходности КБ данного насоса называется частота вращения такого модельного насоса, который геометрически подобен данному и у которого напор составляет 1 м при полезной мощности 1 л.с. ($Q=0,075 \text{ м}^3/\text{с}$).

Значение коэффициента быстротходности n_b получается из зависимостей подобия при $H=1\text{м}$ и $Q=0,075 \text{ м}^3/\text{с}$:

$$n_b = 365 \frac{\sqrt{Q_{\text{ном}}}}{H^{3/4}}$$

n — частота вращения РК, об/мин;

$Q_{\text{онт}}$ и $H_{\text{онт}}$ — подача и напор в оптимальной точке характеристики насоса (КПД — максимально).

КБ м. вычислить чз мощность насоса:

$$n_b = \sqrt[4]{\frac{N_{\text{ном.с.}}}{H^{3/4}}}$$

$N = \rho g Q H$

Значение КБ позволяет:

1.составить гидравлическую классификацию насосов.

2.сравнивать различные типы насосов и РК

3.производить изучение больших колес на моделях

4.подбирать наиболее подходящие насосы для заданных Q и H .

По КБ РК подразделяются на:

1.Тихоходные: 50–80 об/мин (малая Q , большой H , невысокий КПД)

2.Нормальные (80–150 об/мин)

3.Быстроходные (150–350 об/мин)

4.Диагональные (350–500 об/мин)

5.Осевые (500–1500 об/мин).

По мере увеличения КБ увеличиваются параметры: Q , КПД, b/D , но уменьшается H .

Переход к высоким КБ дает возможность уменьшить размеры насосов, выполнить их более компактными и более легкой конструкции.

4. Опалубочные работы. Назначение, типы и виды опалубки.

1. изготовление

2. транспортировка на рабочее место

3. установка с закреплением

4. распалубка.

Опалубка — конструкция, предназначенная д/придания заданной формы сооружений и поддержание бетонной смеси в период ее укладки и твердения

Составные части:

Обшивка — часть опалубки, соприкасающейся с бетонной смесью и определяющие форму, размеры и качества поверхности

Каркас — скрепленные элементы обшивки, предающие ей требуемую жесткость

Крепление — соединяет обшивку и каркас и упорные устройства

Опалубка бывает: инвентарной и стационарной

В зависимости отконструктивных особенностей и назначению инвентарная опалубка бывает разборно-переставной и подвижной.

По виду используемых материалов:

1.деревянный (сосна, ель, кедр, береза, ольха). Используется сухая древесина, доски 15 мм. Для уменьшения сцепления м/ду бетоном и опалубкой лучше использовать строганные доски. Перед укладкой бетона форма смазывается спец. смазкой д/уменьшения сцепления.

2.металлическая (каркас из прокатного профиля с быстро разъемными соединениями). Для уменьшения сцепления с бетоном внутр. Пов-сть покрывают мин. Маслом или спец имульсиями

3.сеточная (ячейки 5x5 мм)

4.пневматической конструкции). Образуется за счет нагнетания воздуха в оболочки из воздухонепроницаемые ткани. Эти конструкции принимаются при

возведении покрытий, укритий, куполов (копрон, нелон, прорезиненные ткани и т.д.).

5.железобетонная — плиты, оболочки, изготавливаемые на заводах и устанавливаемые как опалубочные до начала бетонирования. Они являются наружной частью возводимых конструкций и монолитно связаны с ней арматурой

6.армоцементная — плиты, изготовленные из м/з бетона, армированные проволоочной сеткой, которая м.б. изогнута и на нее нанесена бетонная смесь д/придания конструкции криволинейной формы.

Типы опалубки

1. Разборно-переставная — м/и к/щитовая, состоит из щитов, коробов, кружал, поддерживающих элементов и креплений. Применяют про возведении массивов, фундаментов, стен и др. ребра скрепляют прогоны. Опалубка м. крепиться тяжами, которые крепятся к ребрам опалубки и выпущены анкера из уложенной бетонной смеси. Для натяжения тяжей и установок опалубки в вертикальное положение вытягиваются струбцины.

2. Передвижная опалубка

2.1. Скользящая — подъем опалубки осуществляется при помощи домкратов, установленных внутри опалубки. Домкрат поднимается по винтовым стержням и увлекает за собой опалубку.

Разновидностью скользящей опалубки является скользяще-переставная, которая имеет устройство для отрыва опалубки от бетона при подъеме.

2.2. Подъемно-переставная — подвешивается к подъемной установке выше бетониремой конструкции, при окончании бетонирования подъемник поднимает опалубку.

2.3. Катучая опалубка — на рельсахустанавливается устройство типа козлового крана сверху которого устраивается плоская или криволинейная пов-сть. Сверху опалубки укладывается бетонная смесь. После ее твердения производится отрыв опалубки и перемещение на новое место.

2.4. Стационарная несъемная опалубка.

Изготавливаются на заводе ж/б плиты, лицевая поверхность кот. м. изготавливаться под заказ, а тыльная — шероховатая с выпусками арматуры для лучшего сцепления с бетоном.

1. Гидравлический расчет разветвленных (тупиковых) водопроводных сетей.

При расчете разветвленной сети м.б. 2 варианта:

1. Заданный требуемый свободный напор во всех точках сети, нужно определить диаметры всех участков сети и необходимый напор вначале сети.

2. Заданы напоры в конечных точках сети и напор в начальной точке. Определить диаметры всех участков сети.

Порядок расчета

1 случай

1. Определяют линейные расходы отдельных участков сетей.
2. По таблице предельных расходов определяют экономические диаметры участков магистрали и ответвлений.
3. Определяют суммарные потери напора.

2 случай

1. Определяют пьезометрические расходы в узлах сети.
2. Определяют потери напора на участках сети:

$$h_{4-5} = P_{4-5}$$

3. По табл. гидравл. расчета определяют диаметр и 1000i:

$$h_{4-5} = i \cdot l = 1000i \cdot l$$

2. Методы доочистки сточных вод.

Доочистка — методы и процессы, дополн. традиц. проц. оч. ст.вод. Особенно это необх. учитывать. при доочистке ст.вод. сбрас. в замкнут. или малопотооч. водоемы. В этом случ. ужест. ПДК, как по взвеш., так и по БПК, а так же по доочистке ст вод и фосфора. при большом содерж. азота и фосфора происходит зарастание водоема. МЕТОДЫ ДООЧИСТКИ СТ.ВОД:

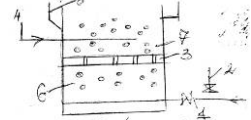
1.Фильтрование; 2. Метод дооч. ст вод в биопрудах; 3.Флотация; 4.Сорбционный метод; 5.Окисление; 6.М-д по удал. из ст.вод питател.н. в-в, т.е. азота и фосфора.

Фильтрование

Происходит может на: микрофильтрах и самотечн. фильтрах с зернистой загрузкой. Они не являются равноценными по эффекту оч-ки.

Ф. с зернист. загр. позв. более глубоко очич. в., однако микрофильтры имеют преимущ. в том, что они треб меньше времени на капитал. затраты для ввода их в действие. При дооч. ст.в. на песчаных Ф. в кач-ве вспомогат. устр-ва прим. барабан. сетки, кот. устр. перед зернист. Ф. Барабанные сетки и микроф. им. сходн. конструкцию и объед. в 1тип устр.-сетчатые бараб. фильтры. Осн. частью барабан. ф. явл.: полый барабан с прикрепл. к его пов-сти сетчат. филь-ых эл-тов. Процесс ф-ции закл. в процеживании ст.в. ч/з сетки с мелк. размерами ячеек. В проц. ф-ции на пов-сти сетки образ. слой загрязнения, кот. сам стан-ся фильтром и увелич. эфф-кт осветления ст.в.

Эффект оч-ки на бараб. ф. завис. от ряда факторов: сост. и св-ва в.; размера ячеек сетки; режима работы ф. (это гидр. нагр., потери нап., инт-ть промывки).
на бараб. или микрофильтрах доп. сниж. содерж. в воде взвеш. в-в на 50-60%, и сниж. БПК на 25-30%. При фильтров. ст.в. необх. предусм. возм. регенерац. микрофильтров от биогл. обрастания. Это осущ. промывкой хлором, водой.
Дооч. ст.в. м. осущ. на скоры филтрах с зернист. загр. В кач-ве ф-го матер. м.б. использ. кварцевый песок, дробленый гравий, коксовая мелочь, а так же древесина, торф, горелые породы.
Суш. так же фильтр азируемый для оч. ст.в., кот. позвол. изъять не только взвеш. в-ва, но и насытить в. кислородом, что обеспеч. больш. сниж. БПК и ХПК на выходе. Такой фильтр имеет 2ярус с фильтр-им мат-ом, вода подается снизу вверх, прох. последоват. две ступени оч-ки. На 1ой ступ. осево. от взвеш. частиц, как в обычн. филтрах, а на второй ступ. насыщ. кислородом.



1-подача исх. воды; 2-подача промывн. воды; 3-колосниковая реш. с отверстиями; 4-подача возд. для насыщ. воды кислородом; 5-сбор осветл. воды; 6-первый ярус; 7-второй ярус.
В кач-ве фильтр. загр. реком. прим. кварцевый песок крупн. 1-1,8мм, при выс. слоя до 1м. Щебень с крупн. зерен 3-6мм. При высоте слоя 1-1,55мм. Скорость фильтров. 6-7м/ч, прол-сть фильтроцикла 24ч. Эф-кт сниж. БПК на 75-80%, ХПК на 30-49%. Содерж. взвеш. в очнц. в. уменьш. на 80-90% и концентр. кислор. увелич. до 8мг/л. Для дооч. предлог. фильтр с плавающей загрузкой. В кач-ве загр. на этих ф. примен. вспененный полистирол. зерна, кот. легче воды.
Каркасно-засыпной: в кач-ве засыпки использ. гравий с крупн. зерен 40-60мм; кварцевый песок с d=0,8-1,0мм, засып. в межпороное пр-во гравия. Высота загр. 1,8-2,0м. Расч. скор. фильтрования 10м/ч. Эф-кт удаления взвеш. ч-ц при исх. конц. 20мг/л-70-80%. По БПК-70%. Промывка осущ. спуском в. до Ур-ня песка, осущ. водовозд. промывку, где время сост. 5-7мин, затем произв. промывка водой.

Метод флотации.

Примен. для удал. из ст.в. жиров, СПАВ, нефтепрод. Сушность закл. в том, что пузырьки возд. подним. вверх увлекают за со бой на пов-сть различные спав, нефтепрод. и др. в-ва. Эф-кт прилип. пузырьков возд. к ТВ или жидк. ч-цы зав-ит от смачиваемости пов-сти, удаляемой ч-цы.
2 типа флотац. установок.: а) флот. с механич. диспергированием возд. (турбинка насоса); б) диспергиров. путем зменен. давления (напорная флотац.). Процесс напорной флот. осущ. в две стадии: 1) насыщ. в. возд. под давл.; 2) выдел. пузырьков возд. при сниж. давл.

Сорбционный метод.

Удл. из ст. вод остаточн. органич. соед. Использ. активный уголь - перед повторн. использ. или же при сбросе стока в водоем.

Окисление.

Для удал. из ст. вод остаточных растворенных органич. загр. нах. примен. сильные окислители: озон, хлор, двуокись хлора, перманганат калия.
Аэонаторные установки исп. в сочет. с фильтром. Процесс дооч. ст.в. содерж. нефтепрод. сниж. с 10-15мг/л до 2-3мг/л. Фенолы с 0,01мг/л до 0. Повыш. содерж. кислор. до 6-8мг/л.

Метод по удал. из ст.в. питательных в-в.

Дооч. от соед. азота и фосфора треб. в том случ., если при сбросе очнц. ст.в. в водоем содерж. этих эл-тов превыш. ПДК. При сбросе ст.в. в водоем целесообр. удал. соед. фосфора. Врез. этого наруш. естеств. баланс, м/у углерод, азотом, фосфором и предотвр. проц. эвтрофикации.

3. Изменение характеристики насосов при обточке рабочего колеса (графически и аналитически)

Уменьшить Q и др. показателей насоса м. изменяя частоту вращения РК, а также путем обточки. В этом случае нарушается геометрическое подобие и к новому колесу нельзя принимать 3-ны подобия.

Для ц/б насосов с коэф. быстроходности (КБ) > 150 об/мин.:

$$\frac{H_{об.}}{H} = \frac{Q_{об.}}{Q} = \left(\frac{D_{об.}}{D}\right)^2; \quad \frac{N_{об.}}{N} = \left(\frac{D_{об.}}{D}\right)^5$$

Для ц/б насосов с коэф. быстроходности (КБ) < 150 об/мин.:

$$\frac{Q_{об.}}{Q} = \frac{D_{об.}}{D}; \quad \frac{H_{об.}}{H} = \left(\frac{D_{об.}}{D}\right)^2$$

Для сохранения высокого КПД целесообразно производить обточку РК:

1. при КБ=50-120 об/мин, не более 15-20%.
2. при КБ=120-200 об/мин, не более 11-15%.
3. при КБ=200-300 об/мин, не более 7-11%.

Перемещение рабочей точки происходит по прямой, проходящей ч/з начало координат.

Т.е. 1 перемещается в 1' (при КБ > 150 об/мин). При числе оборотов < 150 об/мин, перемещение происходит по параболам с началом в начале координат.

4. Арматурные работы. Виды арматуры и способы армирования.

Состоят из операций заготовки арматуры и установки их в опалубку бетонированной конструкции.

Арматура – стальные круглые и периодического профиля стержни, прокатные профили, проволока, фибра, а также изделия из них или материал в виде волокон, расположенных в бетоне д/восприятия изгибающих, растягивающих и знакопеременных усилий.

По назначению:

1. Рабочая – воспринимает усилия от нагрузок.
2. Распределительная – распределяет усилия под хомуты
3. Монтажная – для сборки отдельных стержней или элементов
4. Хомуты – д/восприятия усилий, появляющихся у опор или образования каркасов или стержней.

Бывает – напрягаемой, ненапрягаемой, дисперсной (фибра)

Подразделяется:

1. по технологии изготовления:
 - 1.1. стальная горячекатаная (стержневая)
 - 1.2. холодно тянутая (проволочная) круглая и периодического сечения.
2. стержни различаются выступами:
 - 2.1. гладкая
 - 2.2. ребристая.
3. поставляется в виде:
 - 3.1. стержней
 - 3.2. сеток
4. заготовка ведется в виде:
 - 4.1. стержней
 - 4.2. сеток
 - 4.3. каркасов (плоских и пространственных)
 - 4.4. пучков (д/предварительно напряженных конструкций)

Для армирования ж/б конструкций применяют стержневую, проволочную арматуру и арматурные каркасы. Конструкции армируют как отдельными стержнями так и укрепленными арматурными изделиями – сетками и пространственными каркасами. Для монтажа применяют краны.

1. Методика гидравлического расчета канализационной сети.

Гидравлич. расчет канализационных самотечных тр-дов (лотков, каналов) надлежит производить на расчетный тах секундный расход сточных вод по таблицам и графикам, составленным по формуле:

1) формула постоянного расхода: $q = \omega \cdot v$

2) формула ШЕЗи для определения скорости течения $v = C \cdot \sqrt{(R \cdot i)}$, где v – скорость движения ж-сти, м/с; C – к-т, завис. от гидравлич. радиуса и шероховатости смоченной пов-сти канала или трубопровода и определяемый по ф-ле: $C = R^{1/3} / n_1$, где $y = 2,5 \cdot \sqrt{(n_1)} - 0,13 - 0,75 \cdot (\sqrt{(n_1)} - 0,1)$, где n_1 – к-нт шероховатости; R – гидравлич. радиус, м; i – гидравлический уклон, у.м.приниматься равным $1,5 \cdot \sqrt{(n_1)} = 1/6$ или приблизительно $\approx 0,17$, при $R < 1$, и $\approx 0,013$, и ≥ 4000 мм.; Гидравлич. уклон I для самотечных тр-дов, лотков и каналов допускается определять по ф-ле: $i = (\lambda \cdot v^2) / (8 \cdot R \cdot g)$, где g – ускорение силы тяжести, м/с²;

λ – к-нт сопротивления трению по длине, кот. след. определ. по ф-ле, учитывающей различную степень турбулентности потока. Гидравлический расчет канализац. напорных тр-дов надлежит производить согласно СНиП 2.04.02-84 (в/продол.....).

2. Сооружения на водопроводной сети и водоводах

Водопроводные колодца: размеры и формы водопров. кол. опред. в зав-сти от d тр-дов, а так же от кол-ва и размеров фас. частей и армат. (d=1,25; 1,5; 1,0; 2,0м). Высота д.б. не менее 1,5м. Для управл. задв. d600 и более с пов-сти земли, перекрытие колодца след. предусм. дополнит. люки с крышкой. К кол. д.б. обеспечен подъезд машин. В кол., где предусм. уст-ва для пуска воздуха тр-да след. устан. вентиляц. трубу, для спуска в кол. на горловине и стенках кол. след. устан. скобы или механч. лестницы, вокруг люков необх. устр. отмостки шириной не менее 1м. На проезж. части улиц крыши люков д. нах. на одном Ур-не с пов-стью проезжей части.

Переходы под автоб. или ж/д дорогами: переходы в/пров. линий под ж/д или а/д, а так же под городскими линиями.

При налич. на трассе дорог, эстакад, путепроводов след. рассм. возм. использ. для прокладки тр-да. В кожухе переходов соор. из стал. труб при производстве работ открытым проходом. кожухи изгот. из керам. или бет. при произв. работ в щитовой проходке.

Упоры: в местах поворотов тр-дов в/пров. сети, в местах ответвлений и на кольцевых уч-ках вследствие внутр. давл. возник. инерцион. силы, действ. вдоль трубы, кот. могут вызвать их смещение.

упоры распол. в гунте расчит исходя из: давл. не д. превыш. расчтн. сопрот.; не д.б. выпирание грунта; деформ. грунта не д. наруш. соед. тр-да.; вес упора д. превыш. силу действующую вверх.; Материалы упоров: ж/б, кирпич, бетон.

Сточные воды – это воды, кот. были использованы в промышленности или в быту, получили ряд примесей, в рез-те чего изменился их химич. состав и физические св-ва, в рез-те чего они стали непригодны для повторного использования.

Ст. в. дел. на: хоз/быт.; производственные; дождевые.

Хоз/быт. образ. в жилых и обществ. зд., расход их зав-ит от нормы в/потребления, кот. в свою очередь зав-ит от санит-технич. условий зд., климат. условий, так же меняется концентр. загр. ст.в. Производств. ст.в. – образ. на промпредпр., они подразд. на загрязненные, условно чистые, и ст.в. от бытовых предприятий. На предпр. образ. неск. видов ст.в., кол-во и св-ва их зав-ит от технологии производства, все эти стоки д.б. очищены перед сбросом в канализацию. В городск. канализацию м.б. сброш. 25-50мг/л. Условно чистые образ в рез. охлаждения оборудования

Дождевая канализация обр. в рез. выпад. осадков, таяния снега, льда, во избеж. подтопления террит. дождевой сток отвод. по тр-ду и сбрасыв. в водоем. Вода д. очищаться перед сбросом в водоем.

Загрязнения различн. категории можно классиф. по крупности и природе происхождения.

По крупности: 1) грубодисперстные (>0,1мм); 2) суспензии, эмульсии, пены (0,1мм-0,1микро); 3) коллоидные (0,1-0,001мк); 4) растворенные (<0,001мк).

1-4-нерастворимые.

Бактериальные загрязнения дел. на сапрофильные и патогенные. Сапрофильные-исп. для оч-ки ст.в. в аэротенках; патогенные-это болезнетворные.

pH > 7 – щелочная;

pH < 7 – кислая;

pH = 7 – нейтральная среда.

pH ст. воды = 7,2-7,4.

4. Порядок взимания платы за забор воды.
Плата за забор не взимается-где воды много, в остальных же странах берется.

Подход одинаковый:

1) в пределах нормы-одна норма на оплату, за предел—другая (у нас в 10 раз больше, в России-25, в Англии платят только за безвозвратное потребление.

2) в зависимости от категории : поверхностные (минимально), подземные воды (средняя), минеральные (максимальная ставка).

Некоторые имеют льготы: население, с/х, рыбное х-во, растениеводство.

в РБ ставка платы от категории воды. В др. странах-от кач-ва, дефицита (если есть-то больше платят, если нету-то меньше).

3. Состав и свойства сточных вод.

1. Материалы, используемые для изготовления волопроводных труб, предъявляемые к ним требования.

Материал для в/пр сетей выбир. в зависим. от требований к прочности материала и к качеству воды, ее темп-ре и давлен. с учетом экономии мат-в.

Чуг. трубы- напорные, прим-ся в пределах нас. пунктов, тер-рии п/и и с/х. Недост-хрупк, коррозиён.

Сталь. трубы- доп-ся применять на участках с расч. внутр $p > 1,5$ МПа. Для переходов под ж/д и автомобильными дорогами, ч/з вод. преграды и овраги. В местах пересечения пить. в-да с сетями быт. кан-ции, при прокладке тр-да по мостам, опрам эстакад и тоннелях. Имеют боль. проч-ть.

Примен-ся: медные трубы, ж/б тр.,

Полимерные трубы d до 600мм.

Материалы для труб д.б.: прочными, устойч., влагостойки, теплостойки, хим-биол стойки, недорогостоящими, герметичны, гладкость внутр. стенок, долговечн.

2. Сооружения для очистки дождевого стока.

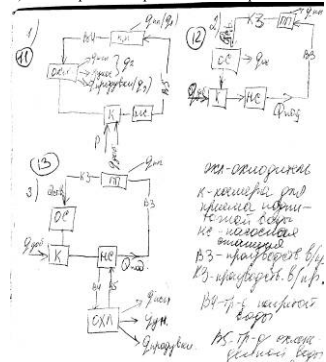


1-песколоука; 2-нефтесушка; 3-фильтры для доочистки из янтарных материалов; 4-биоплата(высадка растений(камыш), от биогенных эл-тов и окончат. нефтепрод.

3. Водоборотные (замкнутые) системы водоснабжения промпредприятий.

Возможны следующие варианты:

- 1) вода в пр-ве только нагревается, но не загрязняется
- 2) вода загрязняется, но не нагревается
- 3) вода в пр-ве и загрязняется и нагревается



$Q_{\text{пот}}$ — потери воды в пр-ве

$Q_{\text{исп}}$ — потери воды на испарение при ее охлаждении

$Q_{\text{ун}}$ — потери воды на унос ветром при ее охлаждении

$Q_{\text{продукт}}$ — потери воды при продувке сис-мы

4. Порядок взимания платы за сброс сточных вод.

В разных странах-два подхода:

1) рубль за m^3 ; 2) т/кг загрязн. в-в.

У нас платят за m^3 . Общее: в пределах лимита одна ставка, за превышение-другая. К-нт повышения у нас 15. Плата так же взимается в зависимости от: куда сбрасывается (водоток, рельеф местности); если в пределах нормы то имеются льготы; за пределами лимита—превышение концентрации, в зав-сти от %та загр. и кола-ва ингридиентов-существует спец. шкала; максимальное превышение 400%-4раза-то к-нт 22; в пределах нормы не уменьшается; при отсутствии данных т/кг-тяжело рассчитать; установлена ставка за условную тонну сбрасыв. в-в.

1. Гидропневматические установки на объектах водоснабжения.

Явл. запасно-регулирующ. емкостью.

Использ. вместо в/напорн. бащен. Напор созд. давлением сжатого воздуха на пов-ть воды в герметически закрытых резервуарах. Они д.б. оборуд. подводящ. и отводящ. тр-дами, переливным устр-вом, спускным тр-дом, вентиляц. устр-дственными, люкам-лазами, устр-ва для измерения воды, контроля вакуума и давления, на переливном устр-ве д.б. предусм. гидравлич. затвор.

2. Методы очистки производственных сточных вод.

Для оч-ки производственных ст. вод применяют в зав-сти от состава их загрязнений методы механич., химич., физико-химич., и биологической оч-ки

Механическая оч-ка-процеживание, отстаивание, фильтрация-применяется для выделения из сточных вод нерастворенных, минеральных и органических примесей. Процесс полного осветления ст.вод завершается фильтрованием-пропуском воды ч/з слой зернистого материала(песка, антрацита, керамзита, горелых пород) с частицами различной крупности. Преимущества этих процессов заключается в возможности применения их при нормальной температуре и без добавления химич. реагентов. Эта оч-ка, как правило, является предварит., реже-окончат. способом обработки производственных ст.вод.

Химическая оч-ка применяется в тех случаях, когда выделение загр. из ст.вод возможно только в рез-те химич. реакций м/у этими загрязнениями и вводимыми в очищаемые воды реагентами. При этом происходит окисление и восстановление растворенных в воде примесей с получением нетоксичных или малотоксичных продуктов; превращение в нерастворимые в воде соединения, нейтрализация кислот и щелочей. Химич. оч-ка ст.вод, содержащей растворенные и коллоидные органич. примеси, может осуществляться с помощью озона, действие кот. основано на его высокой окислительной способности. к химич. методам оч-ки ст.вод относятся так же электрохимическая оч-ка, заключающаяся либо в разрушении содержащихся в сточных водах и отработанных растворах аредных примесей путем их электрохимич. окисления на аноде, либо в регенерации ценных в-в (меди, железа, и др.), кот. могут быть возвращены в производство.

Физико-химич. оч-ка ст.вод основана на применении ряда процессов: коагуляции, сорбции, экстракции, эвапорации, флотации

ионного обмена, кристаллизации, диализа, дезактивации, дезодарации, обессоливания. Коагуляция-осветление и обесцвечивание ст.в. с использованием реагентов. Сорбция-выдел. из ст.в. растворенных в ней органич. в-в, газов, путем концентрации их на пов-сти твердого тела(адсорбция),либо поглощения в-ва из р-ра или смеси газов твердыми телами или ж-стями(абсорбция), или же путем химич. взаимодействия р-ренных в-в с твердым телом (химосорбция). Экстракция-выделение растворенных органич. прим., наход. в ст.водах, путем обработки последних каким либо несмешивающимся с водой растворителем-экстрагентом. Эвапорация-отгонка с водяным паром загрязняющих ст.в. растворенных в-в. Флотация-выделение из ст.вод примесей путем придания им плавучести за счет флотореагента, обвалкивающего частички примесей и удаляемого из воды вместе с ними. Ионный обмен-извлечение из водных растворов различных катионов и анионов при помощи ионитов-твердых природных или искусств. материалов. Кристаллизация-оч-ка загрязненных стоков путем выделения загрязнений в виде кристаллов.Диализ-разделение истинно растворенных в-в и коллоидов с пом. спец. мелкодисперстных перегородок, не пропускающих коллоиды. Дезактивация-(содерж. радиоактивн. в-ва)-удерживание перед спуском в водоем. Дезодарация-устранение запахов путем азирования, хлорирования, озонирования. Обессоливание-выпариванием,вымораживанием,обратным осмосом.

3. Мероприятия по охране вод от загрязнений.

Относятся:

- 1)внедрение безводных и малоотходных технологий;
 - 2)внедрение систем оборотного и повторно-последовательного водоснабжения;
 - 3)локальная оч-ка производственных ст.вод;
 - 4)очистка и доочистка коммунально-бытовых и производственных ст.вод;
 - 5)регулирование сброса сточных вод путем создания накопителей и их опорожнения в благоприятные периоды;
 - 6) автоматизация контроля за состоянием канализационных сетей, оч.сооруж., накопителей ст.вод с целью предупреждения аварийного загрязнения;
 - 7)меры экономического стимулировании;
- Мероприятия по охране водных объектов от рассредоточенных источников загрязнения включают:

- 1.мероприятия по снижению загрязненности поверхностного стока с урбанизированных территорий;
- 2.мероприятия по упорядочению отведения, оч-ке, утилизации, использованию стоков животноводческих комплексов.
- 3.агротехнические мероприятия на водосборе, предотвращающие или сокращающие вынос загрязняющих в-в с с/х территорий, а так же предотвращающие оползни и разрушения берегов;
- 4.меропр. по сниж. загрязнения от автозаправочных станций и др.экологически опасных объектов;
- 5.организационные мероприятия
- 6.Создание водоохраных зон и защитных полос.

Водоохранная зона-территор., прилегающая к акватории рек и водоемов, в пределах кот. устанавливаются спец. режимы водо-и землепользования. В составе водоохраных зон по берегам рек, озер, в/хранилищ выделяютя прибрежные полосы с более жестким ограничением хоз.деят. на этих территориях.

В РФ границы устанавливаются согласно методическим рекомендациям, разработанные ЦНИИКИВР.

В РФ в июле 2006г. вышел новый водный кодекс-на приватизацию воды.

4. Экономические механизмы управления использованием и охраной вод.

Относятся:

- 1)экономическая оценка водного фактора при планировании и прогнозировании развития экономики страны;
- 2) платежи за водопользования;
- 3) штрафы за нарушение водного законодательства;
- 4) поощрительные меры (налоговые,кредитные, и иные льготы и стимулы);
- 5)инвестирование;
- 6)страхование(голод, наводнение, засуха).

ЧТОТО ЛЕВОЕЕЕЕ

2. Критерии выбора в/х и в/охранных мероприятий.

Выбор критерия производ-ся чаще всего на стадии планирования и проектирования, а также при составлении планов по охране ОС на ближайшие годы. Цель выбора:

- удовлетворение потребностей населения в воде
- сохранение надлежащего кач-ва воды.

Критерии выбора:

- 1) стр-во в/х и в/охранных сооружений с min затратами, т.е $3 \rightarrow \min$ и $3 =$ И+ЕК ,где И-издержки, Е- к-т нормальной эф-ти, К-капиталовложения.
- 2) максимум дохода.

При выборе сущ-ют следующее ограничение: $W = W_{\text{зд}} \leq W_{\text{рес}}$, где W- потр-ти в воде, $W_{\text{зд}}$ - заданная потр-ти в воде, $W_{\text{рес}}$ - потр-ти в ресурсах.

В/х мероприятия- это решение принципиального вопроса(перевос воды, необходимо в оч-ке СВ, установи степени оч-ки СВ и т.д.).

4. Способы защиты грунтов от чрезмерного промерзания.

1. Осушение грунтов, т.к. глубина промерзания и прочность мерзлых грунтов увеличивается с увеличением влажности, то целесообразно проводить водопонижение.
2. Вспахивание и баранование, позволяют уменьшить глубину промерзания в 4-5 раз.
3. Глубокое рыльание. Рыльание производится одно- или многоковшовыми экскаваторами, перелопачиванием на глубину до 1,5 м после первых морозов.
4. Снегозадержание. Теплоемкость рыхлого снега уменьшает глубину промерзания. Ледозащитная оболочка применима на участках со слабодреннующим грунтом.

5. Теплоизоляционные покрытия устраиваются из слоя торфа, опилок, шлака, листвы, еловых веток.

Применение ветроустойчивой пены. Наносится на поверхность и защищают грунт от чрезмерного промерзания.

7. Засоливание

8. Химический способ. Верхний слой грунта обрабатывается раствором NaCl или $CaCl_2$ или посыпают сухими реактивами и перемешивают на глубину 10-30 см, но при этом загрязняется окружающая среда.

