

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет»
(национальный исследовательский университет)
Институт «Архитектурно-строительный»
Кафедра «Градостроительство, инженерные сети и системы»

ПРОЕКТ ПРОВЕРЕН

Рецензент

_____ (И.О.Ф.)

_____ 2020г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

Д.В. Ульрих

_____ 2020г.

Проект систем водоснабжения и водоотведения здания
повышенной этажности

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР

Консультанты:

Технология строит. пр-ва

доц. Стуков А.И.

_____ 2020г.

Руководитель проекта

Ницкая.С.Г.

_____ 2020 г.

Автор проекта

студент группы АС-421

А.В. Косарева

_____ 2020 г.

Нормоконтролер

ст. преп. К.И. Чучелов

_____ 2020 г.

Челябинск
2020

АННОТАЦИЯ

Косарева А.В. Выпускная квалификационная работа «Проект водоснабжения и водоотведение здания повышенной этажности Челябинск: ЮУрГУ, Архитектурно-строительный институт, 2020. – 90с.– 7 листов ф. А1– библ. 12 назв.

В выпускной квалификационной работе разработана система водоснабжения и водоотведения жилого здания со встроенным помещением.

В пояснительной записке приведены характеристики запроектированной системы водоснабжения и водоотведения, представлены основные расчеты по потребителям, подобрано оборудование для систем водоснабжения. Так же рассмотрены технология строительства трубопровода и организация производства работ по прокладке водопроводных сетей.

					<i>ЮУрГУ-08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>				
<i>Зав. каф.</i>	<i>Ульрих</i>				<i>Пояснительная записка к ВКР</i>	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>	<i>Ницкая</i>					<i>ВКР</i>	<i>6</i>	<i>90</i>
<i>Разработ</i>	<i>Косарева</i>					<i>ЮУрГУ (НИУ)</i>		
<i>Проверил</i>	<i>Белканова</i>					<i>Кафедра ГИСС</i>		
<i>Н. контр</i>	<i>Чучелов К.И.</i>							

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	9
1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГОРОДА И РАЙОНА ЗАСТРОЙКИ	10
1.1 Климатические характеристика.....	10
1.2 Гидрогеологические характеристика.....	11
1.3 Инженерно-геологические данные.....	12
2.ВОДОСНАБЖЕНИЕ В МНОГОЭТАЖНОМ ЗДАНИИ.....	13
2.1 Ввод водопровода и водомерный узел.....	14
2.2 Системы водоснабжения.....	16
2.3 Зонные системы водоснабжения.....	18
2.4 Размещение сетей и оборудования.....	22
2.5 Повысительные установки.....	23
2.6 Приборы учета.....	27
2.7 Сведенье о качестве воды.....	30
2.8 Пожаротушение многоэтажного здания.....	31
2.8.1. Системы пожаротушения.....	31
2.9 Фильтры для очистки воды.....	35
3. ВОДООТВЕДЕНИЕ В МНОГОЭТАЖНОМ ЗДАНИИ.....	43
3.1 Выбор системы и схемы внутренней канализации.....	44
3.2 Трассировка сети и оборудования.....	45
3.3 Монтаж внутреннего водопровода.....	47
3.4 Испытание внутреннего водопровода.....	49
3.5 Дворовая канализация.....	50

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	7
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

4.РАЗНОВИДНОСТЬ ТРУБ ДЛЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ.....	51
4.1 Обоснование выбора труб.....	51
4.2 Канализационные трубы	54
4.3 Материалы и оборудование водоотводящих сетей.....	55
5.РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ	61
5.1 Определение расчетных расходов.....	61
5.2 Расчет системы горячего и холодного водоснабжения	63
5.3 Расчет системы водоотвода.....	64
5.4 Расчет системы пожаротушения.....	67
6.ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРОИЗВОДСТВА.....	70
6.1 Мероприятия подготовительного периода	70
6.2 Технология строительства трубопровода.....	73
6.2.1 Прокладка труб по технологии горизонтального бурения.....	76
6.3 Определение траншеи.....	78
6.4 Определение объемов работ.....	81
6.5 Испытание трубопровода.....	87
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	
ПРИЛОЖЕНИЕ	

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	8
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в крупных городах России активно развивается строительство высотных зданий. Для создания комфорта в среде обитания в зданиях, системы водоснабжения и водоотведения должны обладать высокой надежностью подачи воды потребителям как на хозяйственно-питьевые цели, так и для пожаротушения.

Актуальность темы выпускной квалификационной работы состоит в том что, система водоснабжения многоквартирных домов – один из самых сложных инженерных объектов. Особое внимание при проектировании и монтаже необходимо уделять системам водоснабжения высотных зданий. Современные системы водоснабжения и водоотведения представляют собой сложные инженерные сооружения и устройства, обеспечивающие подачу воды потребителям и их отведение в виде сточной воды.

Характеристики подобной системы жестко регламентируются и сводами Правил проектирования и санитарными правилами и нормами, поскольку перепады давления, не учтенные на этапе проектирования, могут привести к двум крайностям: недостаточный напор воды на верхних этажах; аварийные ситуации и прорывы трубопровода.

Водопроводная система – одна из ключевых систем жизнеобеспечения в любом здании. Эксплуатационные и экономические характеристики здания в значительной степени зависят от проектного решения санитарно-технических систем, в частности от схемы водоснабжения. Потенциальное размещение трубопроводов водоснабжения должно учитываться уже на этапе архитектурного проектирования.

Целью дипломного проекта является проектирование систем водоснабжения и водоотведения жилого здания со встроенным помещением г. Челябинск.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	9
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГОРОДА И РАЙОНА ЗАСТРОЙКИ

1.1 Климатические характеристика

Объектом проектирования является «Жилой комплекс» г. Челябинска (Рисунок 1.1). Город Челябинск находится на геологической границе Урала и Сибири, на восточном склоне Уральских гор, по обоим берегам реки Миасс.

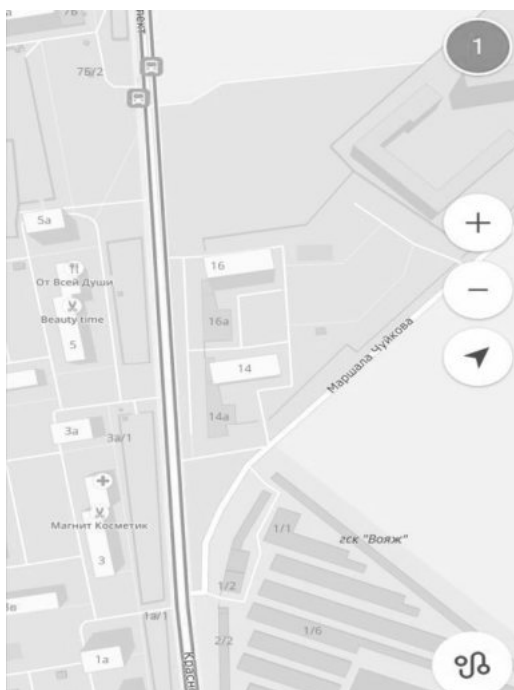


Рисунок 1.1 Расположения объекта проектирования

Климат города умеренный, по общим характеристикам относится к умеренно континентальному (переходный от умеренно-континентального к резко континентальному). Температура воздуха зависит как от влияния поступающих на территорию области воздушных масс, так и от количества получаемой солнечной энергии. Количество и распределение осадков в течение всего года определяется, главным образом, прохождением циклонов над территорией области, их годовое количество равняется

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	10
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

410–450 мм.

Ветровой режим на территории Челябинска и области зависит от особенности размещения основных центров действия атмосферы и изменяется под влиянием орографии. В январе – мае преобладают ветры южного и юго - западного направления со средней скоростью 3–4 м/с.

При метелях максимальная скорость увеличивается до 16–28 м/с. В июне – августе ветер дует с запада и северо-запада, средняя скорость не увеличивается, но при грозах наблюдается кратковременное шквалистое усиление ветра до 16 – 25 м/с.

Ветер сентября по декабрь поворачивает на южный и юго-западный, со средней скоростью ветра 3 м/с, а максимальная скорость 18 – 28 м/с.

Зимний период длительный, умеренно холодный и снежный. Постоянный снежный покров образуется 15–18 ноября и сохраняется 145–150 дней. Высота снежного покрова составляет 30-40 см, но в малоснежные зимы бывает на 10–15 см меньше. Средняя температура января составляет от -15,5 до -17,5° С. Весна умеренно-тёплая продолжительная. Летняя температура начинается подниматься уже в мае. Летний период умеренно тёплый и сухой, в некоторые годы дождливый. В июле средняя температура воздуха - от 18 до 19 °С. Наибольшее количество осадков приходится на июль.

1.2 Гидрогеологические характеристики территории строительства

Гидрогеологические условия основной части территории строительства вследствие развития «верховодки», по подтопляемости, классифицируется как подтопленная в естественных условиях, и относится к участку, сезонно подтапливаемому. К неподтопленной относится крайняя северная часть площадки строительства.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	11
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Установившийся уровень подземных вод комплекса приведены на весенний и летние периоды 1987 – 1989 гг. на глубине 2,5 м – 10,0 м (абс. отметки 221,98 м – 224,30 м).

По химическому составу подземные воды гидрокарбонатно-кальциевые, пресные, средней жесткости. По отношению к бетонам с маркой по водонепроницаемости W4 подземные воды в слабо- и сильно фильтрующих грунтах неагрессивные. На арматуру железобетонных конструкций при периодическом смачивании воды слабоагрессивные; на металлические конструкции – средне агрессивные, при воздействии грунта ниже УГВ для углеродистой стали – слабо агрессивные.

1.3 Инженерно-геологические данные

На данном объекте грунты представлены слоями:

- насыпные грунты: глинистые грунты, почва, дресва, щебень, куски бетона, обломки кирпича;
- почвенно-растительный слой;
- суглинок твёрдый, бурого - темного, коричневого, желто- коричневого цвета с дресвой до 5-10%;
- суглинок твёрдый, пестроцветный;
- суглинок в кровле, местами глина, от твёрдой до полутвёрдой консистенции, редко тугопластичный пестроцветной окраски.

Установившийся уровень подземных вод на период изыскания зафиксировано на глубине 2,2 м – 5,2 м.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов по городу Челябинску для глинистых грунтов – 1,75 м.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	12
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

2.ВОДОСНАБЖЕНИЕ В МНОГОЭТАЖНОМ ЗДАНИИ

Система водоснабжения представляет собой комплекс сооружений для обеспечения определенной (данной) группы потребителей (данного объекта) водой в требуемых количествах и требуемого качества. Кроме того, система водоснабжения должна обладать определенной степенью надежности, то есть обеспечивать снабжение потребителей водой без недопустимого снижения установленных показателей своей работы в отношении количества или качества подаваемой воды (перерывы или снижение подачи воды или ухудшение ее качества в недопустимых пределах).

К высотным зданиям относят здания, которое имеет высоту более 75 м (согласно СП 267.1325800.2016).

Проектные работы по созданию системы водоснабжения в многоэтажных зданиях должны проводиться в соответствии с нормативами СП 30.13330.2016. Основными требованиями являются:

- соответствие воды по составу и качеству санитарным нормам;
- температурный режим горячей жидкости в точках водоразбора – не менее 60⁰С;
- отсутствие увеличения гидросопротивление арматуры и труб в процессе эксплуатации;
- наличие непрерывной циркуляции воды при значительной дистанции между теплоносителем и потребителем.

В таких зданиях необходимо учитывать следующие особенности:

1. Высокие значения гидростатического давления в системах.

Арматура не рассчитана на экстремальные значения давления, которое создается в зданиях выше 16 этажей. Чтобы избежать разрушения арматуры на нижних этажах предусматривают зонирование систем по

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	13
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

вертикали. Высота зоны, как правило, не превышает 50 метров. Все насосные агрегаты должны иметь системы автоматизации;

2. Кроме жилых квартир в зданиях предусматриваются помещения различные по функциональности (магазины, офисы, фитнес клубы) объекты.

Каждая группа помещений имеет свой определенный режим работы. Поэтому к каждой группе потребителей предусматривают отдельную ветвь и отдельный узел учета;

3. Повышенные требования к противопожарному водопроводу.

Это связано с тем, что при помощи гидрантов пожарных машин потушить пожар, возникший на уровне выше 50 метров, практически невозможно. Поэтому предусматривают внутренний пожарный водопровод и автоматические установки пожаротушения;

4. Значительное ресурсопотребление.

4.1 Применение трубопроводов, которые почти не подвержены коррозии и зарастанию (полиэтиленовые, медные);

4.2 Применение коллекторной разводки, когда к каждому прибору идет отдельная труба. Это мероприятие позволяет снизить гидравлическую неустойчивость систем водоснабжения.

2.1 Ввод водопровода и водомерный узел

От правильного решения ввода зависит экономичность всего решения внутреннего водопровода здания. Место присоединения к трубе наружного водопровода необходимо выбирать так, чтобы труба ввода проходила по кратчайшему расстоянию и перпендикулярно стене, через которую он проектируется.

Ввод устраивают из следующих труб:

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	14
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- а) чугунных напорных ГОСТ 9583-75, d=65 мм и более;
- б) полиэтиленовых напорных ГОСТ 18599-73, d=100 мм и более;
- в) стальных водогазопроводных оцинкованных ГОСТ 3262-75, d=100 мм и более.

Ввод устраивается на 0,5 м ниже глубины промерзания грунта в данном районе, т. е. $H_{вв}=H_{пр}+0,5$ м, если неизвестна глубина заложения наружной водопроводной сети.

Для того чтобы можно было опорожнить ввод, его устраивают с уклоном 0,002-0,005 в сторону присоединения к городскому водопроводу. В месте присоединения ввода к городскому водопроводу устраивают смотровой колодец и ставят на вводе вентиль (до 40 мм включительно) или задвижку.

Ввод хозяйственно-питьевого водопровода и выпуск канализации должны находиться друг от друга на расстоянии не менее 1,5 м при диаметре ввода до 200 мм включительно.

Водомерный узел устраивают на вводе, внутри здания, не далее, чем на 1,5-2 м от наружной стены, где температура не должна быть ниже +20°C, в легкодоступном месте на высоте 0,4 –1 м от пола подвала (техподполья). Водомерный узел состоит (по ходу движения воды): задвижка (вентиль), счетчик воды, контрольно-спускной кран, вторая задвижка. Если у здания имеется только один ввод, тогда водомерный узел оборудуют обводной линией, на случай пожара или аварии, на которой расположена задвижка (вентиль), т.к. в случае пожара водомер отключается (см. рисунок 2.1).

В соответствии с п. 11.1 для вновь строящихся, реконструируемых и капитально ремонтируемых зданий с системами холодного водоснабжения следует предусматривать приборы измерения водопотребления – счетчики воды для каждой квартиры.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	15
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

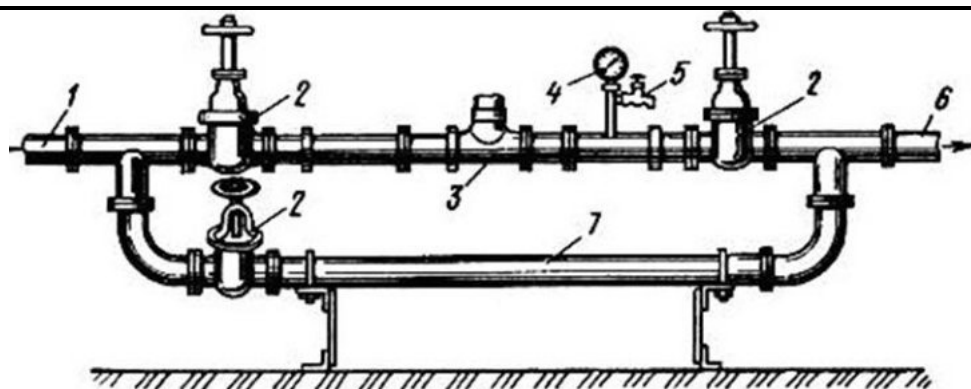


Рисунок 2.1 Схема водомерного узла с устройством обводной линии:
 1 – трубопровод ввода; 2 – задвижка; 3 – водосчетчик; 4 – манометр;
 5 – контрольно-спускной кран; 6 – трубопровод внутренней сети;
 7 – обводная линия.

2.2 Системы водоснабжения

В жилых зданиях системы внутреннего водоснабжения зданий проектируются следующие системы:

- хозяйственно-питьевые – предназначены для подачи воды для использования в хозяйственных нуждах. Хозяйственно-питьевой водопровод устанавливается во всех жилых и общественных зданиях, строящихся в канализованных районах, и в зданиях, имеющих систему местного водоотведения;
- производственные – подает воду различного качества и может состоять из нескольких водопроводов;
- противопожарные – вода для тушения пожаров и для предотвращения распространения, эта вода может быть непитьевой.

Качество воды должно соответствовать требованиям, которые зависят от назначения систем водоснабжения. Система водоснабжения здания присоединяется к централизованной системе водоснабжения населенного

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	16
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

пункта или оборудована устройствами для получения воды из местных источников водоснабжения (подземных или поверхностных).

Система внутреннего холодного водоснабжения состоит из следующих устройств: одного или нескольких вводов и водомерного узла, магистральных сетей, распределительных трубопроводов и подводок к водоразборным устройствам, арматуры.

Выбор систем внутренних водопроводов зависит от технико-экономической целесообразности, санитарно-гигиенических и противопожарных, технологических требований, этажности. Сравнение требуемого и гарантированного напора является важнейшим фактором при выборе системы.

Для бесперебойной работы внутреннего водопровода на вводе в здание нужно создать требуемый напор, с помощью которого обеспечивается подача расходуемой воды к самой высокой точке положения устройства водозабора.

У места присоединения ввода напор может быть больше, меньше или равен напору, который требуется для внутренних водопроводов. Гарантийный напор – это минимальный напор в наружном водопроводе у места присоединения ввода (у трубы или на поверхности земли). При периодическом или постоянном недостатке напора в наружном водопроводе применяют установки для его повышения: насосы (постоянно или периодически действующие), водонапорные баки, пневматические установки.

В многоэтажных зданиях зонные системы водоснабжения делятся на нижнюю зону – которая работает под напором наружного водопровода, и верхнюю зону – работает от повысительных насосов. Высота зоны определяют максимальным допустимым гидростатическим напором в самой нижней точке сети, не превышающим 60 м вод.ст. (0,6 МПа).

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	17
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

2.3 Зонные системы водоснабжения

Если давление во внутренних сетях 45 м, то применяют зонные схемы. Также если когда в сети противопожарного водопровода превышает 90 м.

Зонирование водопровода может быть вызвано как техническими, так и экономическими соображениям. По чисто техническим характеристикам необходимость зонирования и число зон принимают с учетом требований, чтобы расчетный напор не превышал величины, допускаемый техническими условиями эксплуатации водопровода.

Зонирование снижает недопустимо высокие напоры, уменьшает затраты электроэнергии на подъем воды, сокращает утечки. Зонные схемы устраивают при значительной разности отметок (вертикальные схемы) и большой протяженности территории объекта (горизонтальные или вертикальные схемы), а также при большой разности свободных напоров, требуемых отдельными потребителями.

Различают два основных вида систем: параллельное и последовательное зонирование.

Последовательная схема зонирования (рисунок 2.3.1) имеет меньшую протяженность трубопроводов, но её минус - менее надежна в работе. На промежуточных этажах требуется установка насосных агрегатов, но делать это нежелательно из-за вибрации и шума.

Устройства дополнительной отдельно стоящей насосной станции является недостатком системы последовательного зонирования, что связано с увеличением затрат на строительство и затрат на эксплуатацию – в части содержания персонала.

Надежность этих систем ниже, чем систем параллельного зонирования, где имеет место независимая подача воды в каждую зону.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	18
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

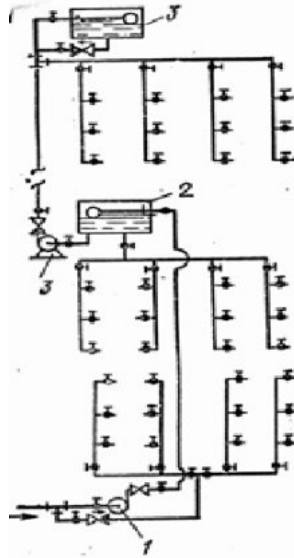


Рисунок 2.3.1 Последовательная схема зонных водопроводов зданий:
 1— центробежный насос 2-й зоны; 2 — напорно-запасный бак 2-й зоны;
 3 — насос 3-й зоны; 4 — напорно-запасный бак 3-й зоны.

Параллельная схема зонирования

В системах параллельного (рисунок 2.3.2) зонирования принципы разделения общей сети происходит также - верхняя и нижняя зона. Но стоит подчеркнуть, что вода подается в сеть каждой зоны по отдельным водоводам своей группой насосов, расположенной на общей головной насосной станции. Таким образом, подключение зоны параллельно. Водоводы, питающие верхнюю зону, обычно прокладываются через территорию нижней зоны. К недостаткам систем параллельного зонирования относится увеличение строительной стоимости водоводов (вследствие увеличения их суммарной длины).

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	19
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

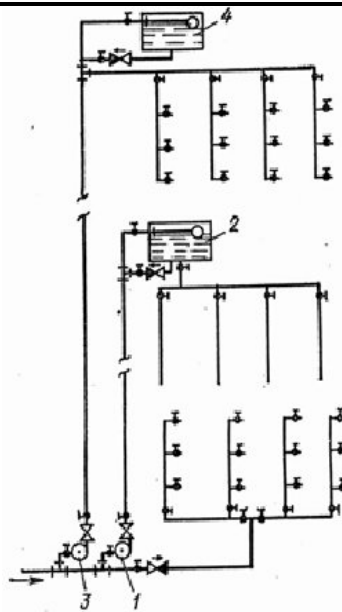


Рисунок 2.3.2 Параллельная схема зонных водопроводов зданий:

1 — центробежный насос 2-й зоны; 2 — напорно-запасный бак 2-й зоны;
 3 — насос 3-й зоны; 4 — напорно-запасный бак 3-й зоны.

Двухзонная система водоснабжения

Двухзонные системы (рисунок 2.3.3) внутренних водопроводов, выполненные по обычной схеме (с отдельными хозяйственно-противопожарными разводящими трубопроводами для каждой зоны), они дороже, чем однозонные системы.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	20
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

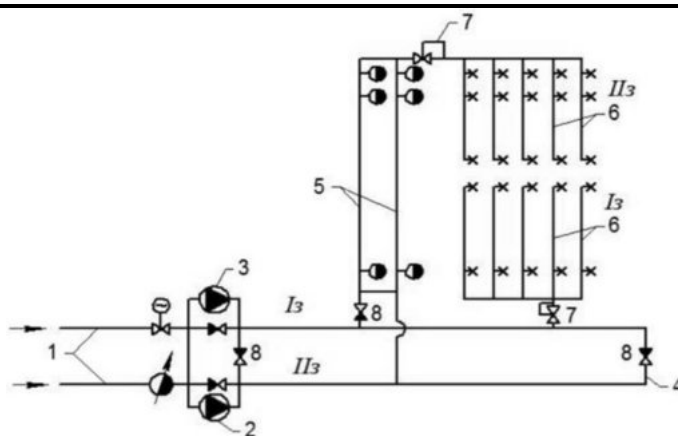


Рисунок 2.3.3 Двухзонная схема водоснабжения зданий: 1 – вводы водопровода; 2 – хозяйственный насос второй зоны; 3 – противопожарный насос; 4 – перемычка между подводящими магистральными трубопроводами; 5 – пожарные стояки; 6 – хозяйственные водоразборные стояки; 7 – регулятор давления; 8 – обратный клапан

Другие схемы зонирования

1. Зонная схема водоснабжения с расположением повысительной насосной станции (ПНС) в подвальном помещении (техническом этаже) здания, с питанием от городской водопроводной сети, без установки промежуточных баков - резервуаров на технических этажах;
2. Зонная схема водоснабжения с каскадной подачей воды насосами, устанавливаемыми на промежуточных этажах;
3. Зонная схема водоснабжения из емкостного резервуара, установленного на верхнем техническом этаже;
4. Зонная схема водоснабжения с гидропневматическими установками, расположенными на промежуточных этажах;
5. Зонная схема водоснабжения с параллельным зонированием.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	21
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

2.4 Размещение сетей и оборудования

Схему внутреннего водопровода разрабатывают с ввода в здание. Ввод проектируют под прямым углом к стене здания с наименьшей длиной, к середине здания для того, чтобы уменьшить протяженность водопроводной сети. Для определения диаметра ввода производят гидравлический расчет. В месте присоединения ввода к сети наружного водопровода предусматривают колодец диаметром не менее 700 мм, в котором размещают запорную арматуру для отключения ввода на ремонт.

Глубина заложения ввода определяется с учетом глубины заложения городского водопровода и глубины промерзания грунта. В сторону наружной сети для опорожнения внутреннего водопровода ввод прокладывают с уклоном 0,002. Пересечение ввода со стенами подвала выполняется в сухих грунтах с зазором 0,2 м между трубопроводом и строительными конструкциями. Ввод водопровода располагают выше труб канализации, расстояние в плане не менее 1,5 м друг от друга.

От наружной стенки должно быть не более 1 м, для того чтобы расположить водомерный узел. Тем самым обеспечить свободный подход к водомерному узлу, делая его удобным для эксплуатации и снятия показаний водомера. Перед и после водомера устанавливают запорную арматуру, между водомером и второй по ходу движения задвижкой контрольно-спускной кран.

В местах наибольшего водоразбора располагаем водопроводные стояки совместно с канализационными стояками, и также стояками горячей воды. Вдоль капитальной внутренней стены или колонн, на расстоянии 49-50 см ниже потолка подвала, устанавливаются магистральные водопроводы.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	22
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Крепление трубопроводов осуществляется на кронштейнах или кровлях. Подводящие трубопроводы от стояков к санитарным приборам прокладываются на высоте 20-30 см над полом с уклоном 0,002-0,005 к стоякам и соединяются с арматурой прибора вертикальными участками.

2.5 Насосные установки

При недостаточном напоре в наружной водопроводной сети для его повышения в сетях внутренних водопроводов зданий предусматривают насосные установки в системах внутреннего водопровода. Как правило, применяются центробежные насосы, поскольку они надежны в работе и просты в эксплуатации. Насосы могут работать в постоянном или периодическом режимах.

При постоянном или периодическом недостатке напора, необходима установка насосной установки. Чаще всего используются насосы центробежного типа с приводом от электродвигателя. Число насосов должно составлять как минимум — два (один рабочий насос, а другой резервный).

Для повышения гидростатического давления выше гарантированного на вводе в здание или сооружение, а также для поддержания принудительной циркуляции в централизованной системе горячего водоснабжения следует предусматривать устройство насосных установок.

Требуемый напор повысительной насосной установки H_p , м, следует вычислять по формуле:

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	23
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

$$H_p = H_{geot} + 1,2 \sum H_{l,tot} + H_f - H_g \quad (1)$$

где

H_{geom} - геометрическая высота подачи воды, от оси насоса до наиболее высоко расположенного водоразборного прибора, м;

$\sum H_{l,tot}$ - сумма потерь давления в сети водопровода холодной или горячей воды (в узле ввода, счетчиках, оборудовании, арматуре трубопроводов) по диктующему направлению до наиболее высоко расположенного водоразборного прибора, м вод. ст.;

H_f - свободный напор (давление на изливе) санитарно-технического прибора, принятый по паспорту производителя, м вод.ст.;

H_g - наименьшее гарантированное давление в наружной водопроводной сети на вводе в здание, м вод. ст. 1,2 - коэффициент запаса.

Насосные установки и режим их работы следует определять на основании технико-экономического сравнения разработанных вариантов:

- непрерывно или периодически действующих насосов при отсутствии регулирующих баков;
- насосов производительностью, равной или превышающей максимальный часовой расход воды, работающих в повторно-кратковременном режиме совместно с гидропневматическими водонапорными баками или баками мембранного типа;
- непрерывно или периодически действующих насосов производительностью меньше максимального часового расхода воды, работающих совместно с аккумулялирующим баком.

Насосные установки, подающие воду на хозяйственно-питьевые, противопожарные и циркуляционные нужды, следует располагать в этих зданиях, а также в помещениях тепловых пунктов, бойлерных и котельных

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	24
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

и отдельно стоящих насосных, обеспечивая в помещениях зданий допустимые уровни шума и вибрации в соответствии с СанПиН 2.1.2.2645.

В закрытых системах горячего водоснабжения при недостаточном давлении воды в городском водопроводе в качестве дополнительных повысительных насосов, следует использовать циркуляционные насосы, устанавливаемые на подающем трубопроводе, при этом насос должен обеспечить работу системы горячего водоснабжения в циркуляционном режиме при минимальном водоразборе.

Насосные установки располагают в сухих отапливаемых помещениях естественным или искусственным освещением и вентиляцией. Их устанавливают в помещениях котельных, бойлерных и тепловых пунктах.

Автоматизированная насосная установка АНУ

Технические характеристики

- Подача: до 3500 м³/ч
- Напор: до 190 м
- Количество насосов: от 2 до 5 (включая резервные)
- В специальном исполнении до 8 насосов
- Температура рабочей среды: до +70 °С (исполнение свыше +70 °С — по запросу)
- Температура окружающей среды: от +5 °С до +40 °С
- Максимальное рабочее давление: 2,5 МПа
- Система регулирования частоты вращения: от 10 до 50 Гц.
- Сетевое напряжение: 3х380В±10%.

Для обеспечения потребных напоров в системах водоснабжения предусматриваются установки повышения давления:

- Первая зона хозяйственно-питьевого водоснабжения – установка АНУ - КЧР-3МVI404 (рисунок 2.5.1).

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	25
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		



Рисунок 2.5.1 Установка АНУ–КЧР-3МVI404

- Вторая зона хозяйственно-питьевого водоснабжения – установка АНУ-КЧР-3МVI410 (рисунок 2.5.2).



Рисунок 2.5.2 Установка АНУ-КЧР-3МVI410

- Противопожарное водоснабжение установка АНУ-ПТ-2МVI5205 с жockey насосом MVI408(рисунок 2.5.3)

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	26
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		



Рисунок 2.5.3 Установка АНУ-ПТ-2МVI5205 с жокей насосом MVI408

2.6 Приборы учета

Для комфортного условия пользование водой нельзя допускать неограниченную подачу воды. Со стороны экономии и рационального использования водных ресурсов, должен быть установлен строгий учет измерительных расходов:

- водосчетчики;
- расходомеры.

Счетчики воды следует устанавливать:

- на вводе трубопровода холодного (горячего) водоснабжения;
- в каждую квартиру жилых зданий;
- на ответвлениях трубопроводов в магазины, столовые и т.д.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	27
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

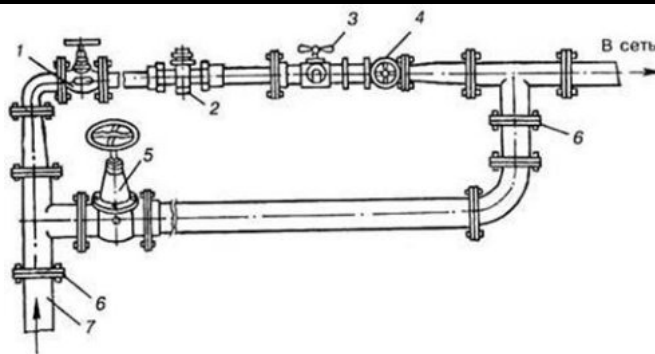


Рисунок 2.6.1. Внешний вид водомерного узла с обводной линией:
 1, 4, 5 – запорная арматура; 2 – счетчик воды; 3 – контрольно-пусковой кран;
 6 – фланцевые соединения трубопроводов; 7 – трубопровод ввода;
 8 – сетчатый фильтр.

Водосчетчики бывают:

1. Крыльчатый для (измерения небольших расходов $15 - 30 \text{ м}^3 / \text{ч}$),
 (рисунок 2.6.2).

2. Турбинный для, (измерения больших расходов воды – от $1,5$ до
 $1000 \text{ м}^3 / \text{ч}$), (рисунок 2.6.3).

3. Комбинированные (для измерения со значительными колебаниями),
 (рисунок 2.6.4).

4. Индукционные ультразвуковые (измерения любых расходов воды без
 сужения сечения потока).

5. Расходомеры с сужающими устройствами: диафрагмы, сопла и трубы
 Вентури. (Для измерения очень больших расходов воды – свыше $100 \text{ м}^3 / \text{ч}$).

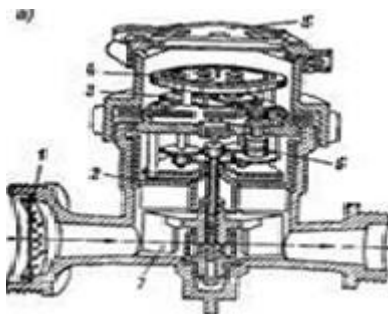


Рисунок 2.6.2 Крыльчатый водосчетчик

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	28
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

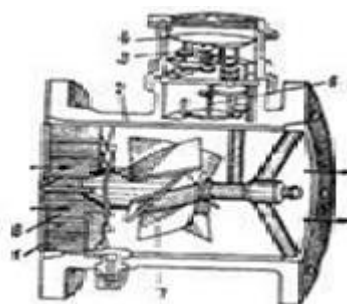


Рисунок 2.6.3 Турбинный водосчетчик

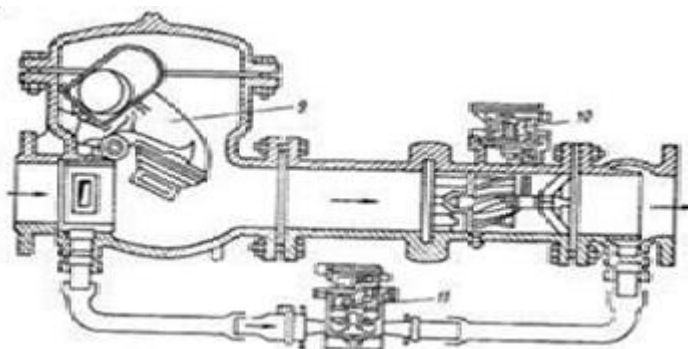


Рисунок 2.6.4 Комбинированный водосчетчик: 1 – входной патрубок; 2 – корпус; 3 – счетный механизм; 4 – циферблаты; 5 – крышка; 6 – передаточный механизм; 7 – крыльчатка (турбинка); 8 – струевыпрямитель; 9 – клапан; 10 – турбинный водосчетчик; 11 – крыльчатый водосчетчик.

При выборе водосчетчика нужно учитывать его гидрометрические характеристики.

Подключение (технологическое присоединение) абонентов к централизованной системе горячего водоснабжения и (или) централизованной системе холодного водоснабжения (далее - централизованные системы водоснабжения) без оборудования узла учета приборами учета воды не допускается.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	29
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Абоненты и транзитные организации обязаны оборудовать принадлежащие им канализационные выпуски в централизованную систему водоотведения приборами учета сточных вод в случаях, установленных Правилами холодного водоснабжения и водоотведения, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 29 июля 2013 года N 644.

Для поквартирного учета расхода холодной и горячей воды предусматривается установка счетчиков воды на ответвлении от стояка к санитарным приборам. Для снижения напора воды перед счетчиками предусматривается установка регулятора давления на 1...3 и 13...15 этажах.

2.7 Качество воды хозяйственно-питьевого назначения

Требования к качеству воды, подаваемой для хозяйственно-питьевых нужд населения, установлены СанПин 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

В соответствии с Федеральным законом «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ от 30 марта 1999г.

Питьевая вода должна быть безопасной в эпидемиологическом и радиационном отношении, безвредной по химическому составу и должна иметь благоприятные органолептические свойства.

Водопотребители проектируемого участка подключены к системе централизованного питьевого водоснабжения, которая производит и подает воду, соответствующую действующим санитарным нормам и правилам, утвержденным в установленном порядке.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	30
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

2.8 Пожаротушение многоэтажного здания

Пожаротушение – это комплекс мер по обеспечению пожарной безопасности на объекте за счет использования установок в виде стационарных и мобильных технических средств, которые воздействуют на очаги возгорания специальными огнетушащими веществами.

Для зданий и других объектов от пожаров проектируют наружные и внутренние противопожарные водопроводы.

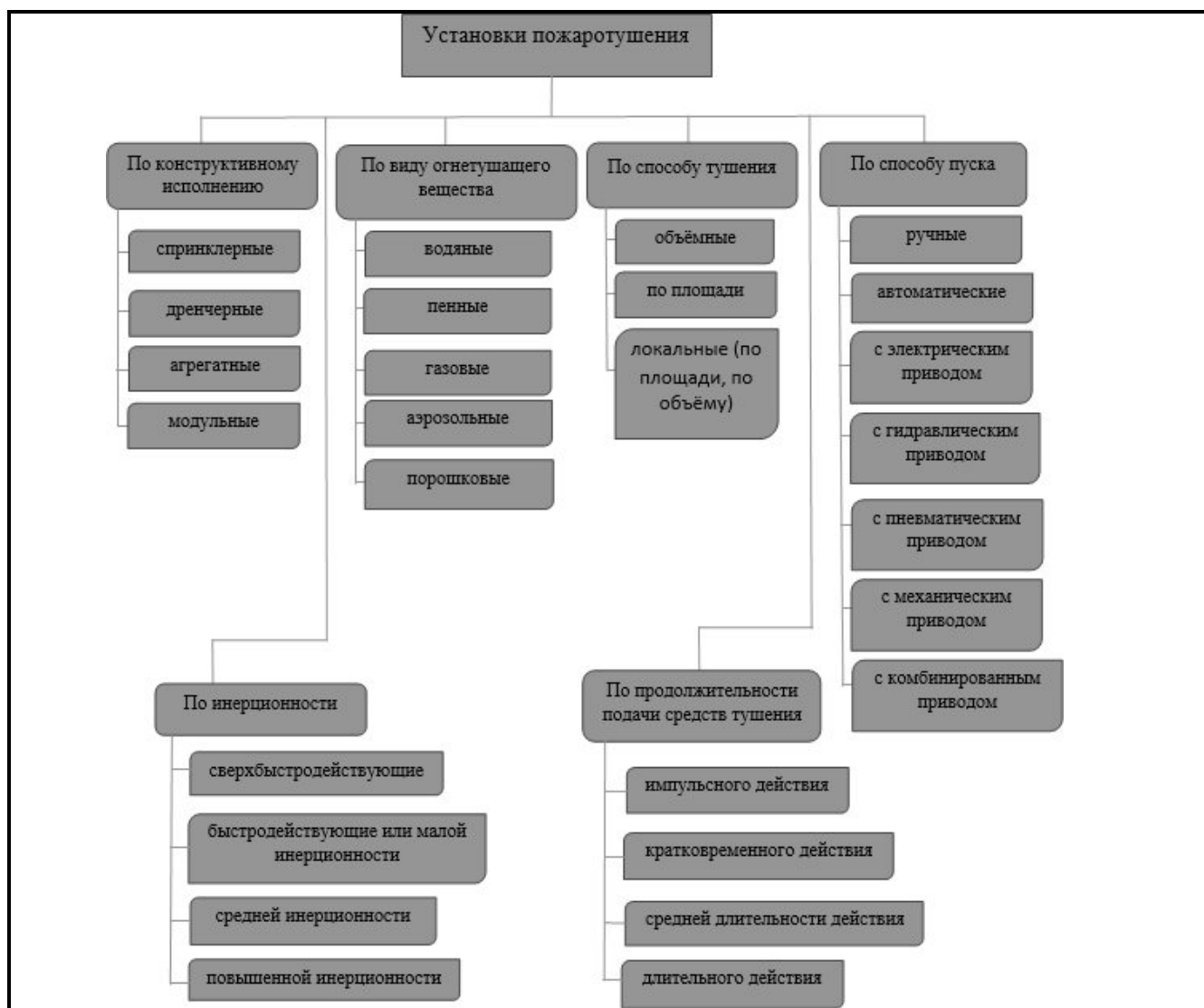
В зданиях, требующих повышенной защиты, применяют автоматические (спринклерные и дренчерные) и полуавтоматические системы.

Системы с пожарными кранами проектируются по СП 10.13130.2009, а полуавтоматические (дренчерные) и автоматические (спринклерные) установки - по СНиП 21-01 -97*. СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений (с Изменениями N 1, 2 Зарегистрирован Росстандартом в качестве СП 112.13330.2011).

2.8.1 Системы пожаротушения

Выделяют автоматизированную систему, которая быстро и качественно локализует очаг возгорания, а также предотвращает его дальнейшее распространение по зданию. Современные автоматизированные средства пожаротушения представляют собой совокупность специального оборудования, определяющего и ликвидирующего пожар на объекте в кратчайшие сроки.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	31
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		



Автоматические системы – спринклерные, дренчерные и спринклерные с применением тонкораспыленной воды – должны иметь в каждом противопожарном отсеке самостоятельные коммуникации, приборы и узлы управления установок водяного пожаротушения.

Применение спринклерные противопожарные системы относится к объектом повышенной пожарной опасности: пром. предприятиям, зданиям театра, гаражам, складам, торговым центрам и т.д. Установка спринклерная состоит из разбрызгивателей, распределительных и магистральных трубопроводов, контрольно-сигнального клапана (КСК), водопитателей.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	32
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Спринклеры ввертывают на резьбе в стальные трубы на расстоянии 3-4 м друг от друга в шахматном порядке в плане, от перекрытия на 0,08-0,4 м розетками вниз или вверх. Число оросителей в одной секции не более 800.

Спринклер состоит из корпуса с резьбой, рамки с разбрызгивающей розеткой, штуцера с отверстием диаметром 8; 10; 12,7 мм, закрытым стеклянной пробкой, и замка в виде трех пластин, соединенных легкоплавким сплавом. Температура плавления сплава 68-72 °С. Состав припоя: висмут – 50%; свинец – 25 %; кадмий – 12,5 %; олово – 12,5 %. При возникновении пожара припой под действием температуры плавится, замок распадается, вода под давлением выбивает клапан, ударяясь об розетку, разбрызгивается и орошает площадь 9-12 м².

Дренчерные АУПТ, отличаются от спринклерных отсутствием тепловых замков. Эти системы расходуют больше воды, поскольку допускают одновременное срабатывание всех оросителей. По нормативам дренчерная завеса длиной в один метр должна выдавать от 0,5 до 1 литра воды в секунду.

С помощью дренчерной можно локализовать пожар, разбить его на сектора и не допустить распространения за пределы сектора или охладить технологическое оборудование в помещении.

Установки водяного пожаротушения каждой зоны должны быть оснащены патрубками с обратными клапанами, задвижками и соединительными головками Д-80 мм. Соединительные головки должны быть выведены наружу здания, располагаться в местах, удобных для подъезда пожарных автомобилей и обозначенных световыми указателями и пиктограммами.

Насосные станции установок водяного пожаротушения следует размещать в верхних подземных этажах.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	33
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Расход воды на внутреннее пожаротушение в каждом пожарном отсеке высотной надземной части здания должен составлять 8 струй по 5 л/с каждая. Для подключения пожарных машин внутренние сети противопожарного водопровода каждой зоны здания должны иметь два выведенных наружу пожарных патрубка с соединительной головкой диаметром 80 мм для присоединения рукавов пожарных автомашин с установкой в здании обратного клапана и задвижки, расположенных в непосредственной близости от наружного входа.

К этим системам подключают спринклерные оросители, установленные над входными дверями квартир снаружи. Оросители присоединяют к стоякам внутреннего противопожарного водопровода через реле протока.

В дополнение к основным пожарным кранам в каждой квартире жилой части здания устанавливают внутриквартирные пожарные краны .

В сан. узле каждой квартиры устанавливается устройство внутреннего пожаротушения «Роса» (УВП) (рис.2.8.1.1) в качестве первичного средства пожаротушения (в составе кран для присоединения шланга, шланг 15м с распылителем).



Рисунок 2.8.1.1 Устройство внутреннего пожаротушения «Роса» (УВП)

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	34
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

2.9 Фильтры для очистки воды

Системы очистки воды коллективного пользования – это идеальное решение для многоквартирных домов, гостиниц, коттеджных поселков, садоводств и других объектов, которые имеют общий источник водоснабжения. К общим источникам относятся: городской водопровод, общая скважина или колодец, и рядом расположенный водоем. В любом из этих случаев значительно выгоднее чистить воду не для каждого дома или квартиры в отдельности (не экономно), а установить водоочистную систему в общем водомерном узле.

Установки для водоочистки, водоподготовки, водоснабжения в многоквартирном доме включают несколько типов фильтров и могут выполнять различные задачи:

- Механические фильтры очистки воды удаляют нерастворенные частицы загрязнителей из воды, поступающей в многоквартирный дом.
- Фильтры обезжелезивания – очищают воду от растворенных и нерастворенных солей железа, марганца и сероводорода.
- Фильтрующие элементы для умягчения воды – снижают концентрацию солей жесткости.
- Угольные фильтры (адсорбционные) значительно повышают органолептические качества воды, поступающей в многоквартирные дома, и удаляют из нее остатки органических соединений и хлора.
- Ультрафиолетовые стерилизаторы осуществляют обеззараживание воды, а мембранные системы выполняют тонкую очистку, основанную на обратном осмосе.

Наиболее подходящий для многоквартирных домов, в нашем случае используется фильтр механической очистки.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	35
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Принцип действия и преимущества:

Фильтры механической очистки снабжены сетчатым металлическим элементом с мелкими ячейками, способными задерживать любые нерастворимые примеси. Они не пропускают частицы ила, глины, ржавчины, окалины и т. д. Установка фильтра механической очистки предотвращает засорение механизмов и их преждевременный износ.

Данные модели снабжены функцией обратной промывки для восстановления пропускающей способности фильтрующего элемента.

Обратная промывка запускается дифференциальным генератором за счет разницы в давлении, когда ее значение достигает 8 бар, после этого отсчет начинается снова. Такие системы фильтрации имеют ряд преимуществ: этих случаев значительно выгоднее чистить воду не для каждого дома или квартиры в отдельности (не экономно), а установить водоочистную систему в общем водомерном узле.

Установки для водоочистки, водоподготовки, водоснабжения в многоквартирном доме включают несколько типов фильтров и могут выполнять различные задачи:

- Механические фильтры очистки воды удаляют нерастворенные частицы загрязнителей из воды, поступающей в многоквартирный дом.
- Фильтры обезжелезивания – очищают воду от растворенных и нерастворенных солей железа, марганца и сероводорода.
- Фильтрующие элементы для умягчения воды – снижают концентрацию солей жесткости.
- Угольные фильтры (адсорбционные) значительно повышают органолептические качества воды, поступающей в многоквартирные дома, и удаляют из нее остатки органических соединений и хлора.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	36
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- Ультрафиолетовые стерилизаторы осуществляют обеззараживание воды, а мембранные системы выполняют тонкую очистку, основанную на обратном осмосе.

Наиболее подходящий для многоквартирных домов, в нашем случае используется фильтр механической очистки.

Принцип действия и преимущества

Фильтры механической очистки снабжены сетчатым металлическим элементом с мелкими ячейками, способными задерживать любые нерастворимые примеси. Они не пропускают частицы ила, глины, ржавчины, окарины и т. д. Установка фильтра механической очистки предотвращает засорение механизмов и их преждевременный износ.

Данные модели снабжены функцией обратной промывки для восстановления пропускающей способности фильтрующего элемента.

Обратная промывка запускается дифференциальным генератором за счет разницы в давлении, когда ее значение достигает 8 бар, после этого отсчет начинается снова. Такие системы фильтрации имеют ряд преимуществ:

- Промывка запускается в автоматическом режиме, система не требует постоянного контроля. При необходимости промывку можно запустить в ручном режиме, для этого нужно отключить фильтр от питания и включить заново.

- Фильтр снабжен дисплеем, на котором отображается разница в давлении на входе и выходе, а также время до следующей промывки. Это дополнительно упрощает контроль.

- Корпус изготовлен из латуни, устойчивой к коррозии, фильтр снабжен пластиковым кожухом. Такие материалы обеспечивают ему длительную эксплуатацию.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	37
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Рассмотрим виды систем фильтрации, их различие заключается в назначении, способности промывки и некоторыми другими параметрами.

- Фильтры с прямой ручной промывкой.

Такие устройства снабжаются клапаном, с помощью которого засоренную сетку можно промывать струей воды под высоким давлением. Эта процедура занимает всего несколько секунд, после чего в системе снижается давление, интенсивность подачи воды потребителям восстанавливается. У таких фильтров промывка рабочего элемента осуществляется вручную, для этого необходимо поворачивать рукоятку. Фильтры могут применяться в системах горячего и холодного водоснабжения.

- Устройства с обратной промывкой.

Это более эффективный метод восстановления пропускной способности, так как фильтрующая сетка промывается в обратном направлении, в результате прочищаются все ячейки. Такие фильтры работают дольше, они отлично справляются со своей задачей.

- Фильтры с автоматической промывкой.

Такая функция есть у высокопроизводительного промышленного оборудования. Фильтрация проводится без участия оператора в заданном режиме, периодичность установлена графиком.

2.9.1 Описание фильтра

Устройства механической фильтрации повышают надежность и долговечность трубопроводов, а также обеспечивают подачу тщательно очищенной воды потребителям. Такая техника может устанавливаться на различных объектах, она легко справляется со своей задачей. Данная технология точечно-ротационной промывки позволяет значительно

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	38
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

улучшить процесс очистки сетки, увеличить срок службы фильтра и сэкономить воду на промывку.

Корпусная часть фильтра и все внутренние детали выполнены из материалов устойчивых к любым физическим и химическим коррозионным элементам, которые содержатся в питьевой воде.

Рекомендуются фильтр:

Фильтр тонкой очистки промывной JUDO PROFI - Ду100 (ф/ф, PN16, ручная обратная промывка). Этот фильтр может удалить от крупных до мелких частиц, которые способны появлению коррозии в трубах холодной воды и водонагревателях.

Защитные фильтры JUDO серии PROFI являются сетчатыми фильтрами для систем питьевой воды.

Преимущества:

- Нет необходимости в замене картриджа
- Фильтрующая сетка из высококачественной стали
- Водоснабжение также во время чистки фильтра
- Профилактическая защита от микроорганизмов благодаря сетке, покрытой серебром
- Обратная промывка/чистка вручную или автоматически
- Степень загрязнения легко заметна
- Страна-производитель – Германия.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	39
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		



Рисунок 2.9.1.1 Фильтр JUDO PROFI

Особенности:

- Самая эффективная технология промывки (точечно-ротационная промывка),
- Надёжная защита против механических частиц,
- Профилактика против образования бактерий с помощью серебрянного покрытия сетки,
- Без дополнительных затрат на замену картриджа,
- Интуитивно понятная обратная промывка, непрерывная подача воды.

2.9.2 Подключение фильтра

Подготовительный процесс установки:

Перед тем как начать установку фильтра, необходимо убедиться в том, что температура воды (максимальная температура 30 °С) и давление (максимальное 10 бар) в системе не превышает максимально допустимые для фильтра. Так же нужно убедиться в том, что в отверстия для отвода и подвода воды нет посторонних предметов.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	40
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Фильтр PROFi обратной промывки устанавливается в сухом помещении и незамерзающем. Устанавливать фильтр можно на медных, оцинкованных и также на пластиковых трубах. Можно установить на трубопроводах

горизонтально и вертикально расположенных. Допустимое отклонение фильтра $\pm 5^\circ$ - обязательно расположить вертикально трубопроводу. В защитных комплектах фильтра обратной промывки JUDO PROFi включены все нужные уплотнения и винты. Не ослабляя четыре фланцевых винта, вставляем в штыковые отверстия на монтажном фланце. Прибор поворачиваем до упора по часовой стрелке и затягиваем винты. Винты следует затягивать в диагональной последовательности.

Монтаж фильтра диаметром 65-100 мм происходит на фланцевых соединениях.

Для обратной промывки воды должен предусматриваться подключение к системе канализации.

Защитный фильтр обратной промывки JUDO-Profi устанавливается при максимально 10 бар водяного давления после счетчика воды и обратного клапана, перед редуктором давления (рисунок 2.9.2 А). При давлении свыше 10 бар защитный фильтр JUDO-Profi устанавливается после редуктора давления (рисунок 2.9.2 Б). С помощью монтажного вращающегося фланца защитный фильтр обратной промывки JUDO-Profi может устанавливаться на вертикальных и горизонтальных трубопроводах в любом направлении потока (рисунок 2.9.2 В). (Обратить внимание на направление стрелки, указывающей направление потока).

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	41
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

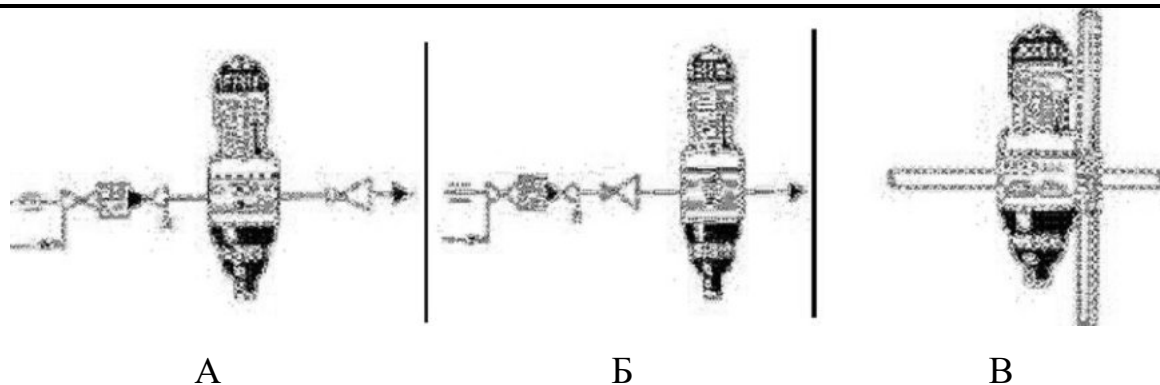


Рисунок 2.9.2. Установка фильтра

2.9.3 Промывка

В эксплуатационный период фильтр должен подлежать очистке соответствующему циклу. Очистка происходит фильтрованной водой. Когда проходит очистка фильтра, подача водоснабжения потребителям не прекращается. Вода в которой производят промывку стекает в канализацию и никак не сможет попасть в сеть потребляемой воды. Обратная промывка проходит по принципу точечной промывки. С промывкой фильтрующей сетки, происходит очистка внутренней поверхности прозрачной части корпуса. Обратная промывка защитного фильтра JUDO-Profi зависит от расхода, от вида и количества мелких частиц и крупных. Необходимо очистку проводить 2 раза в месяц. Если загрязнения сильные, то стоит очистку (промывку) производить чаще.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	42
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

3. ВОДООТВЕДЕНИЕ В МНОГОЭТАЖНОМ ЗДАНИИ

Внутренняя канализация предназначена для отведения сточных вод от санитарно-технических приборов и технологического оборудования, а также дождевых и талых вод в сеть канализации соответствующего назначения населенного пункта.

Два способа водоотведения зданий повышенной этажности:

Первая система с парными стояками (рабочий и вентиляционный), соединенными между собой перемычками на каждом этаже.

Вторая система с одиночными стояками повышенного диаметра.

Канализационные стояки должны быть прямолинейными (вертикальными) по всей высоте. Изменение вертикальности стояка (устройство отступов и перекидок) допускается, если обеспечивается равное давление воздуха на участке стояка, где он переходит в горизонтальный трубопровод (над первой точкой перегиба), и в горизонтальном трубопроводе после 2-ой точки перегиба.

Эти условия выполняются при устройстве вентиляционного трубопровода (байпаса), соединяющего первый (над точкой перегиба) и второй (под точкой перегиба) участки стояка. Диаметр этого трубопровода следует принимать равным 100 мм. Диаметр канализационного стояка принимается в зависимости от величины расчетного расхода сточной жидкости и параметров системы, но не менее 125 мм.

Присоединение стояков к горизонтальным трубопроводам следует выполнять плавно (с помощью трех отводов по 30° или четырех по 22,5°). В основании стояков следует предусматривать бетонные упоры или другие надежные крепления.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	43
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Особое внимание нужно уделить выпускам здания. Так как здания имеют большую просадку, в глухую не заделывают выпуски в наружных стенах, применяют специальное устройство - демпфирующее, которое на выпуске не позволит переломится трубе .

3.1 Выбор системы и схемы внутренней канализации

Проектирование бытовой системы внутренней канализации происходит от санитарно-гигиенических приборов. Элементами в системе внутренней канализации выделяют: внутреннюю канализационную сеть, которая состоит из отводных водопроводов, приемник сточных вод, гидравлические затворы, канализационных стояков и канализационных выпусков.

Санитарно-технические приборы служат для приема сточных вод. От приборов на сети устанавливаются гидравлические затворы, предотвращающие попадание дурно пахнущих газов в помещение. В унитазе гидрозатвор предусмотрен по конструкции.

От приборов с одним уклоном в сторону стояка по полу прокладывают отводные трубы из непластифицированного поливинилхлорида (ПВХ). Диаметр отводных трубопроводов от раковин, моек, ванн принимается минимальным– 50мм, от унитазов-100мм.

В случае засора во внутренней сети канализации делают оборудование, которое производит чистку сетей. Через дворовую или внутреннюю квартальную канализацию происходит подключение внутренней канализационной сети к городской канализации. Следуют прокладывать канализационные сети прямолинейно, при неполном заполнение трубопроводов, сточная вода отводится самотеком.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	44
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Дворовая водоотводящая сеть располагается в пределах одного двора и обслуживает одно или несколько зданий, она включает в себя выпуски из зданий, приемные и смотровые колодцы, а также систему подземных труб небольшого (150...200 мм.) диаметра. Последний колодец перед присоединением дворовой сети к уличной сети называется контрольным колодцем.

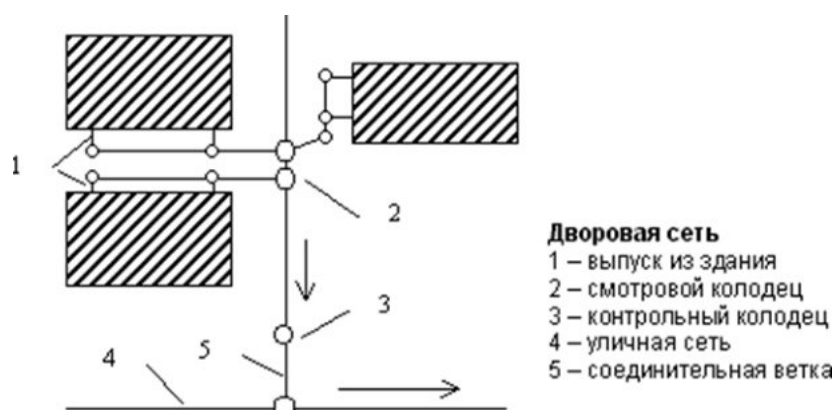


Рисунок 3.1.1 Дворовая сеть

3.2 Трассировка сети и оборудования

Необходимо при проектировании иметь минимальное количество поворотов, чтобы сети самым кратким путем отводили стоки за пределы здания. Безопасная работа канализационных сетей состоит в незасоряемости сетей и устойчивой, без срыва гидравлических затворов пропускной способности.

Диаметр канализационного стояка принимают в зависимости от величины расчетного расхода сточной жидкости, наибольшего диаметра поэтажного отвода трубопровода и угла его присоединения согласно.

От прибора к стояку проектируют отводящие трубы вдоль стен над полом или и под потолком ниже расположенного этажа (последнее

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	45
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

запрещается в жилых зданиях). С помощью тройника или крестовин прокладку отводных труб делают с одним уклоном в сторону стояка.

В зависимости от диаметра принимают уклоны отводных и горизонтальных трубопроводов: при $d=100$ мм; $i=0.02$, при $d=50$ мм; $i=0,03$.

Таблица 1 нормативные значения диаметров и уклонов отводных линий санитарных приборов

Приемники сточных вод	Диаметр отвода, мм.	Наименьший уклон отвода, i
Раковины; мойки	40;40(50)	0,025
Умывальники; ванны	40;40	0,02
Унитазы	85(100)	0,02

В подвалах размещают санитарные приборы, так чтобы их борта находились на ниже уровне люка ближайшего смотрового колодца наружной канализационной сети, необходимо присоединять к отдельной системе канализации (изолированной от системы канализации вышерасположенных помещений) с устройством отдельного выпуска и установки на нем задвижки с электрифицированным приводом.

За электрифицированной задвижкой, ниже по течению стоков допускается подключение канализации выше расположенных этажей, при этом устанавливать ревизии в подвале на стояке не допускается.

Прокладка канализационных сетей делается открыто или скрыто. В подвалах, технических этажах и подпольях прокладывают открытую. При этом способе прокладке канализационных стояков в местах установки 30 ревизий устраивают люки размером не менее 0,3 x 0,4 м

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	46
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Скрытая прокладка выполняется с заделкой в строительных конструкциях, в земле, каналах, бороздах стен, в подшивных потолках, коробах, шахтах.

В ряде помещений прокладка канализационных сетей запрещается:

1. Под потолком, в стенах и в полу жилых комнат, спальных помещений детских учреждений, больничных палат, лечебных кабинетов, обеденных залов, рабочих комнат, административных зданий, залов заседаний, зрительных залов, библиотек, учебных аудиторий, электрощитовых и трансформаторных, пультов управления автоматики, приточных вентиляционных камер и производственных помещений, требующих особого санитарного режима;

2. Под потолком (открыто или скрыто) кухонь, помещений предприятий общественного питания, торговых залов, складов пищевых продуктов и ценных товаров, вестибюлей, помещений, имеющих ценное художественное оформление, производственных помещений в местах установки производственных печей, на которые не допускается попадание влаги, помещений, в которых производятся ценные товары и материалы, качество которых снижается от попадания на них влаги.

3.3 Монтаж внутренних водопроводов

Монтаж проводят по СНиП 3.05.01- 85 «Внутренние санитарно-технические системы». Монтаж внутренних водопроводов зданий выполняются специализированными монтажными организациями, которые являются субподрядными организациями по отношению к чисто строительным организациям (генподрядчикам). Перед началом монтажных работ, до того как монтажники придут на строительный объект, строители должны сделать:

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	47
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

1. Выполнение основных строительных работ, (возвести фундаменты, стены, перекрытия, покрытия, перегородки и другое), до отделочных работ;

2. Пробивка всех монтажных отверстий в стенах, перекрытиях для пропуска трубопроводов и оборудования;

3. Установление монтажных закладных деталей в стенах, перекрытиях для крепления трубопроводов и оборудования;

4. Прокопать траншеи для вводов водопровода;

5. Прочертить по стенам отметки 0,5 метра выше уровня пола, так как самого уровня пола пока нет. Организация по монтажу выполняет следующие работы:

- монтажное проектирование (составление эскизов и чертежей заготовок по рабочим чертежам и натурным обмерам);

- заготовительные работы (нарезка труб, резьбы на их концах, изготовление заготовок);

- собственно монтаж на объекте (он выполняется всегда по способу "снизу - вверх").

Методы монтажа:

1. Россыпью. Сборка водопровода по месту. Этот метод применяется при строительстве зданий по индивидуальному проекту.

2. Блоками. Для типовых проектов.

3. Санитарно-техническими кабинами. Применяется в крупнопанельном домостроении. Основные трубопроводы и арматура установлены в кабине на заводе, а в условиях стройки кабины нужно лишь тщательно стыковать по осям. После окончания монтажа водопровода — наступает стадия: испытания.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	48
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

3.4 Испытание внутреннего водопровода

Испытание смонтированной системы внутреннего водопровода проводится в присутствии комиссии в составе представителей:

- 1) заказчика;
- 2) генподрядчика (строительной организации);
- 3) субподрядчика (монтажной организации). Проверяются следующие

показатели системы:

1. Расходы. (Расход холодной воды из крана или смесителя должен быть не менее 0,2 л/с).

2. Напоры. (Свободный напор у наиболее удалённого и самого высокого водоразборного прибора на верхнем этаже).

3. Соответствие проекта по размерам. (Высотные отметки, диаметр труб, их материалу, показатели качества воды).

4. Наличие утечек и подтеканий на трубопроводах. (По всей длине).

О процессе: испытание внутреннего водопровода проводится в течение 10 минут. Давление должно превышать в полтора раза максимально допустимого избыточного (манометрического) давления для данной системы. К примеру, для хозяйственно-питьевого водопровода максимально допустимое избыточное (манометрическое) давление составляет 0,45 МПа или 45 метров водяного столба. Тогда давление при испытании будет 0,675 МПа или 67,5 м вод. ст. Если система успешно выдержала испытание давлением, то есть не потекла, то окончательно составляется акт манометрического испытания на герметичность по форме приложения 3 СНиП 3.05.01-85, который подписывается представителями комиссии. По окончании испытания системы внутреннего водопровода следует передать на эксплуатацию.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	49
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

3.5 Дворовая канализационная сеть

Дворовую сеть водоотведения бытовых сточных вод прокладывают по возможности параллельно стенам здания. Наименьший диаметр труб дворовой сети следует принимать 150 мм, минимальный уклон - 0,008 и минимальную скорость - 0,7 м/с. Начальная глубина заложения труб принимается такой же, как и для первого выпуска.

Трубы одного диаметра на всем протяжении имеют равный уклон. При необходимости изменения уклона устраивают смотровые колодцы. Кроме того, смотровые колодцы устанавливают в местах присоединения, в местах направлений и диаметров труб, а также на прямых участках через 35 м при диаметре труб 150 мм и через 50 м при диаметре труб 200-450 мм.

Перед выходом в городскую канализацию на расстоянии 1 м от красной линии в сторону застраиваемого участка устанавливается контрольный колодец с перепадом воды в нем в 1 м. Размер в плане круглых колодцев на трубопроводах диаметром до 600 мм принимается равным 1000 мм.

Сопряжение участков сети в колодцах следует выполнять:

- 1) для нерасчетных участков;
- 2) для расчетных участков - по отметке воды;
- 3) для нерасчетного и расчетного участков;
- 4) участки различного диаметра - по шельге труб.

					ЮУрГУ-08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	50
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

4.РАЗНОВИДНОСТЬ ТРУБ ДЛЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ

4.1Обоснование выбора материала трубопровода

Выбор материала и класса прочности труб для водопроводных сетей следует на основании гидравлических, технико-экономических и статистических расчетов, с учетом санитарных условий, агрессивности грунта и транспортируемой воды, а также условия работы трубопроводов и требований к качеству воды. Для устройства внутренних водопроводных сетей холодного и горячего водоснабжения СНиП 2.04.01-85 рекомендуют применять трубы пластмассовые, металлополимерные, из стеклопластика, стальные, чугунные питьевое водоснабжение. Допускается применять медные, бронзовые, латунные трубы и фасонные части к ним.

Пластмассовые трубы

Плюсы	Минусы
Полное отсутствие коррозии, ржавчины, грязи, гниения, известковых отложений, продуктов распада; Отсутствие блуждающих токов; Гладкая внутренняя поверхность трубопроводов и отсутствие обрастания внутренней поверхности труб позволяет	Зависимость прочности трубы от давления и температуры; Быстрое старение под воздействием прямых солнечных лучей; Высокий коэффициент диффузии кислорода через стенку трубы.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	51
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

снизить потери напора на 30 %;

Идеальная совместимость труб и фитингов обеспечивает надежность сварного соединения;

Пластмассовые трубы передают меньше звуковых шумов по сравнению с металлическими трубами;

Малый вес – в 9 раз меньше, чем у стальных трубопроводов;

Простота монтажа, надежность соединений;

Выдерживают давление 1,3 МПа и температуру до 100 градусов;

Срок службы для холодного водоснабжения 50 лет и для горячего водоснабжения – 25 лет;

Высокая прочность при замерзании воды в трубах.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	52
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Полиэтиленовые трубы выпускают диаметром условного прохода 10 – 150 мм на давление до 1 МПа (1,6 МПа). Соединение труб между собой и с фасонными соединительными частями выполняют методом контактной сварки (раструбной или в стык), а также с помощью фланцев и накидных гаек (для установки задвижек, подключения насосов).

Стальные трубы водогазопроводные, оцинкованные и неоцинкованные (ГОСТ 3262-75*) изготавливают условным диаметром 10 – 150 мм; электросварные холоднодеформированные (ГОСТ 10707-80) на давление 1 – 2,5 МПа изготавливают длиной 2 – 12 м.

Плюсы	Минусы
Высокая прочность	Коррозия
Удобство монтажа	Большой вес
Надежность	Металлоемкость

Для соединения стальных труб используют либо сварку, либо соединительные части (фитинги) из стали и чугуна (ГОСТ 8943-75*).

Чугунные трубы изготавливают трех классов (ЛА, А и Б) условным диаметром 65 – 500 мм на давление до 1 МПа, длиной 2 – 6 м. Чугунные трубы имеют гладкий и раструбный концы. При их соединении кольцевые пазы в раструбах заделывают пеньковой прядью или резиновыми кольцами, зачеканивая асбестоцементом или свинцом (на особо ответственных участках).

Плюсы	Минусы
Высокая прочность;	Хрупкость
Коррозионная стойкость;	Большой вес
Надежность.	Металлоемкость

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	53
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

4.2 Канализационные трубы

Трубы для канализационной сети используются различных материалов, при грамотном конструктивном решении, наличия надежного поставщика и правильного монтажа.

Требования к канализационным трубам:

- 1) хорошие длительно обеспечиваемые гидравлические характеристики;
- 2) устойчивость к внешним нагрузкам;
- 3) долговременная герметичность соединений;
- 4) высокая стойкость к истиранию;
- 5) низкая зарастаемость, различными типами отложений;
- 6) простой и быстрый монтаж;
- 7) конкурентоспособная цена в сравнении с другими материалами.

Материал и тип трубы должны соответствовать условиям, предусмотренным проектом. В первую очередь это относится к гидравлическим характеристикам, диаметру и к значению коэффициента шероховатости.

Экономическая целесообразность применения труб, важная часть, так как следует оценивать затраты на прокладку трубопровода, рассматривать канализационный трубопровод в комплексе, и не забывать о затратах на техническое обслуживание и ремонт, и также учитывать срок службы.

В данном проекте применяются пластмассовые трубы. Эти трубы обладают химической стойкостью, прочностью, легкостью и имеют гладкую внутреннюю поверхность.

Пластмассовые трубы выпускают как напорные, так и безнапорные, могут быть гладкие и гофрированные. А их соединение осуществляется

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	54
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

посредством муфт или раструбов с уплотнительными резиновыми кольцами, а также при помощи сварки встык и муфтовой сварки.

4.3 Материалы и оборудование водоотводящих сетей

Внутренняя канализационная сеть состоящая из отводных трубопроводов, стояков, вытяжной части, горизонтальных линий, выпусков и устройств для прочистки, монтируется из чугунных, пластмассовых, асбестоцементных труб. Стальные трубы применяются для прокладки коротких отводных линий от умывальников, моек, ванн и т.д.

Чугунные трубы изготавливают диаметром 50, 100, 150 мм. Для защиты труб от агрессивного воздействия сточных вод выполняют их антикоррозионное покрытие. Выпускают трубы двух классов — А и Б (рисунок 4.3.1). К классу А относятся трубы, выдерживающие давление 0,1 МПа до нанесения антикоррозионного покрытия. Их используют для прокладки в строительных конструкциях. Трубы класса Б выдерживают такое же давление после нанесения покрытия. Так как эти трубы менее герметичны, их применяют при открытой прокладке.

Чугунные трубы соединяются с помощью раструбов. Щель между раструбом 1 и гладким концом трубы 2 заполняют жгутом из смоляной пряжи 3 и цементом 4. При использовании резинового кольца 5, размещаемого в канавке раструба, значительно снижается трудоемкость сборки труб и обеспечиваются эластичность и герметичность соединения.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	55
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

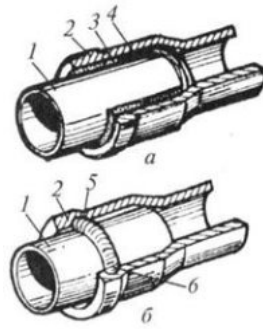


Рисунок 4.3.1 Чугунные трубы с антикоррозионным покрытием

Для изменения направление трубопровода, присоединения боковых ответвлений, соединения труб различного диаметра используют фасонные (соединительные) части (рисунок 4.3.2).

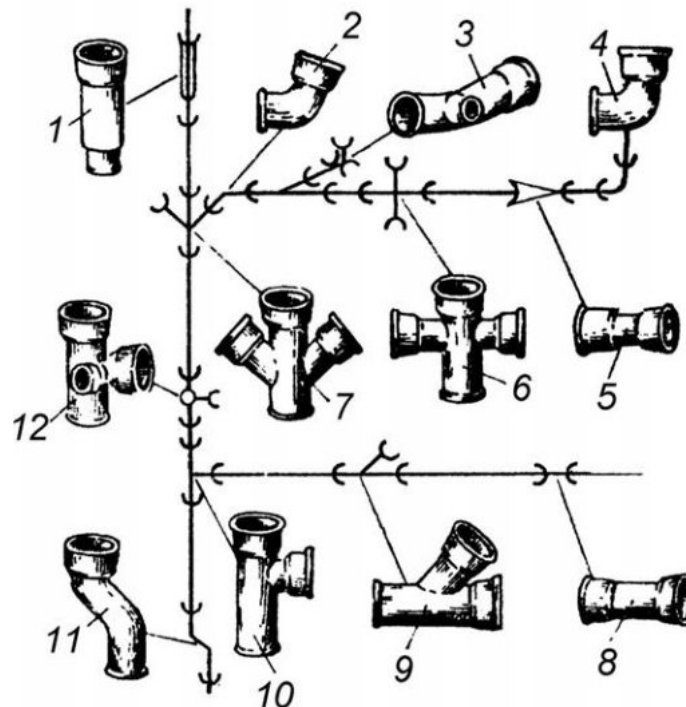


Рисунок 4.3.2 Фасонные части: 1 - компенсационная муфта; 2 – отвод; 3 – отвод-крест; 4 – колено; 5 – переходный патрубок; 6, 7 – крестовина прямая и косая; 8 – муфта; 9, 10 – тройник косой и прямой; 11 – отступ; 12 – двухплоскостная крестовина.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	56
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Для типовых разводов в санитарно-технических кабинах используют укрупненные унифицированные элементы, изготавливаемые путем отливки или с помощью контактной сварки отдельных фасонных частей.

Пластмассовые трубы изготавливают из полиэтилена низкой плотности (ПНП) и высокой плотности (ПВП), а также непластифицированного поливинилхлорида (ПВХ). Полиэтиленовые трубы диаметром 50 – 100 мм можно применять в районах с температурой воздуха не ниже – 20 °С. Трубы из ПВХ диаметром 50 и 100 мм более морозостойки (до – 30 °С).

Использование пластмассовых труб допускают в системах которая транспортирует воду с температурой не более 40 – 60 °С.

Пластмассовые фасонные (соединительные) части по конфигурации и номенклатуре аналогичны чугунным фасонным частям.

Для устранения засоров и прочистки канализационной сети на ней предусматривают ревизии и прочистки. Ревизии (рисунок 4.3.3 а, б) позволяют прочищать трубы в обоих направлениях. Их выполняют в виде люков (1) на трубе, закрываемых крышкой (2) с резиновой прокладкой, которые притягиваются к корпусу двумя или четырьмя болтами. Устанавливают их на вертикальных и горизонтальных участках трубопроводов. При подземной прокладке труб над ними устраивают смотровые колодцы (3) (см. рисунок 4.3.3 б). Прочистки (рисунок 4.3.3 в) устанавливают в местах, где требуется прочистка труб только в одном направлении. Выполняют их в виде косо́го тройника и отвода в 135° или двух таких отводов. Сверху раструб закрывают заглушкой (4) на легкоплавкой мастике или сурико-меловой замазке.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	57
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

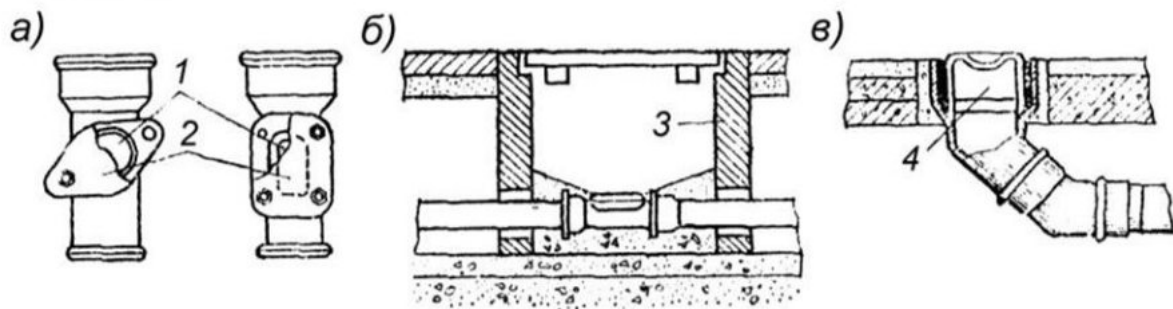


Рисунок 4.3.3 . Ревизии и прочистки

Приемники сточных вод собирают загрязненную воду и отводят в водоотводящую сеть. Выполненных в виде открытых сосудов или воронок, в которые собираются вода и брызги, образующиеся при технологических процессах .

Санитарные приборы (см. таблицу 2) служат для гигиенических целей (ванны, умывальники, раковины, души,); и для хозяйственных нужд (мойки, раковины). Для питьевых нужд в общественных и производственных зданиях используют фонтанчики.

Таблица 2 Характеристики санитарных приборов

Санитарный прибор	Габариты ,мм	Высота установки	Материал	Разновидность
Ванна	1700x750 1500x700 глубина чаши 400-460		Эмалированный чугун , сталь , реже пластик и керамика	Сидячие ванны и глубокие поддоны
Умывальник	400x500x135 (1 величина) 500x420x150 (2) 600x450x150 (2) 650x500x150(4) 700x600x150 (5)	0,8-0,85 м от пола , в детских учреждениях и школах -0,7 м , в яслях – садах – 0,5-0,6м.	Керамика (фарфор, фаянс), реже пластмасса	Прямоугольной , полукруглой ,овальной, трапецидальной формы и др .; умывальник на постаменте .

Рукомойник	480x320x130			
Мойка	Одно отделение -500x600 и 600x600; два отделения 1000x600 и 800x600; глубина чаши 170-200	0,85 м от пола на подстоле ,являющемся элементом кухонной мебели	Чугун и листовая сталь , покрытие стекловидной эмалью;нержавеющая сталь без покрытия	
Унитаз	460x360; для детских и школьных учреждений 405x290,высотой 330	Смывной бачок : на унитазе (бачок «Компакт»; на стене высоте 0,8-1,0м ;на стене высотой 1,8м.	Керамика – фарфор ,фаянс , покрытия глазурью.	Тип выпуска : прямой , направленный вниз , и косой , под угол 30 ⁰ . По конструкции :тарельчатые , воронкообразные и козырьковые

Трапы - разновидностью приемников сточных вод, которые собирают загрязненную воду с пола помещения или от технологического оборудования. Трапы (рисунок 4.3.4 а, б) состоят из корпуса, в котором имеется перегородка, образующая гидравлический затвор. Для прочистки сети перегородка выполняется съемной (см. рисунок 4.3.4 а) или в ней делают отверстие, закрываемое пробкой (см. рисунок 4.3.4 б). Сверху трап закрыт съемной решеткой, задерживающей крупные загрязнения.

Через гидрозатворы присоединяется приемники сточных вод.

Гидрозатворы (сифоны) задерживающие вредные газы из системы канализации слоем воды высотой 40 – 70 мм, который образуется в изгибе трубопровода (U-образные гидрозатворы) (рисунок 4.3.4 в, г) или между двумя цилиндрами (рисунок 4.3.4 д).

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	59
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Обеспечение незасоряемость сифона происходит с помощью большого проходного сечения и за счёт гладкости внутренней поверхности. Чтобы промыть гидрозатворы и участки предусматривают отверстия, которые закрывают крышкой (сифоны-ревизии) или резьбовыми пробками.

Гидрозатворы изготавливают из пластмассы, чугуна и латуни.

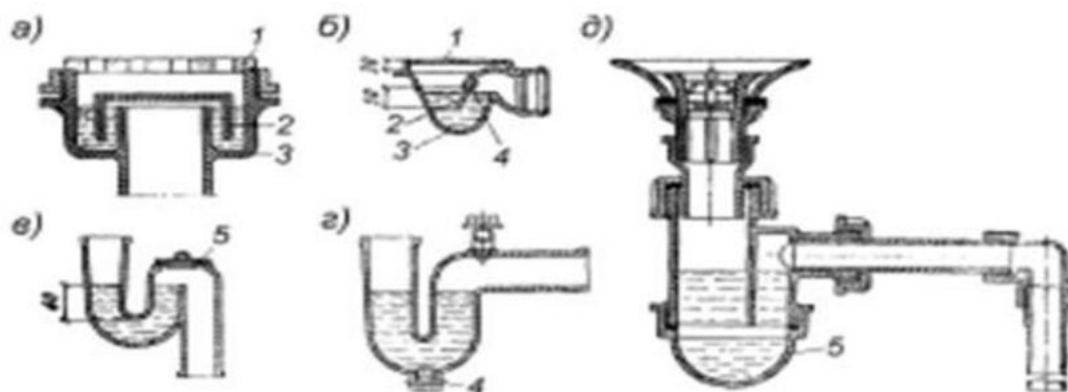


Рисунок 4.3.4 Трапы (а, б) и гидрозатворы (в, г, д): 1 – решетка; 2 – перегородка; 3 – корпус; 4 – пробка; 5 – крышкяют из чугуна, пластмассы или латуни.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	60
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

5. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

5.1 Определение расчетных расходов воды

При проектировании системы водоснабжения любого объекта необходимо определить требуемый расход и качество для объекта. Для решения этой задачи необходимо наиболее полно учесть все категории возможных потребителей и установить их требования к количеству и качеству подаваемой воды.

Вода расходуется различными потребителями на самые разнообразные нужды:

- а) хозяйственно-питьевые потребности людей;
- б) производственные потребности;
- в) расход воды на поливку зеленых насаждений и мытье улиц (площадей);
- г) расход воды на пожаротушение.

Требования, предъявляемые к категориям потребителей к количеству и качеству используемой воды, могут быть различны.

Исходные данные:

Расчет проводится в соответствии с СП 30.13330.2016 «Внутренний водопровод и канализация зданий». Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85* (с Поправкой, с Изменением N 1).

Дом оборудован санитарно-техническими приборами:

- кухонная мойка;
- ванна длиной 1700мм;
- умывальник;
- унитаз со смывным бачком.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	61
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

В каждой квартире 4 точки водоразбора в системе холодного водопровода ($203 \times 4 = 812$).

Максимальный секундный расход воды определяется по формуле(2)

$$q = 5 \times q_0 \times \alpha \quad (2)$$

где

q_0 - секундный расход воды водоразборной арматуры;

α - коэффициент, определяемый по приложению 4 [1].

$$\alpha = N \times P \quad (3)$$

где

N - число приборов;

P - вероятность действия санитарно-технических приборов на участках сети.

Вероятность действия приборов на участках сети надлежит определять по формуле:

$$P = q_{\text{нги}} \times U \div 3600 \times q_0 \times N \quad (4)$$

где

P – вероятность действия приборов;

$q_{\text{нги}}$ – общая норма расхода воды потребителей в час наибольшего водопотребления. Определяется по прил. 3[2], принимается равным 20 л/ч;

U – число водопотребителей (из расчета 3 человека в одной квартире, 624 человека);

N – количество санитарно-технических приборов, (812 шт. на здание).

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	62
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

По данным формулам так же считается нежилые помещения, встроенные в здание. Результаты расчетов сведены в таблицы №3.

5.2 Расчет систем горячего и холодного водоснабжения

Таблица 3 Расчет систем горячего и холодного водоснабжения

Наименование системы	q_0^{tot} л/с	N	P	NP	α	$q_{\text{сек}}$
1 зона Жилого здания						
Водопровод хоз.-питьевой -В1-	0,2	406	0,01	4,06	2,21	2,21
Горячее водоснабжение -Т3-	0,3	304	0,01	3,04	1,84	2,76
Пристроенные помещения (1 этаж)						
Водопровод хоз.-питьевой -В1-	0,14	8	0,02	0,16	0,41	0,287
Горячее водоснабжение -Т3-	0,14	6	0,02	0,12	0,367	0,257
Пристроенные помещения (2 этаж)						
Водопровод хоз.-питьевой -В1-	0,14	5	0,02	0,1	0,343	0,2401
Горячее водоснабжение -Т3-	0,14	3	0,02	0,06	0,289	0,2023
2 зона Жилого здания						
Водопровод хоз.-питьевой -В1-	0,3	406	0,01	5,68	2,76	4,14
Горячее водоснабжение -Т3-	0,3	305	0,01	3,05	1,84	2,76

Водоснабжения жилого комплекса запроектировано от трёх вводов Ø100 мм. На вводе установлен водомерный узел с водосчетчиком МТКi - 50 фирмы «Уралводоприбор».

Высота первой зоны составляет +32,2 метра (1-13 этаж), потребный напор на вводе для В1 = 57 ,Т3= 57 м. вод.ст.

Высота второй зоны составляет +71,55метра (14-26 этаж), потребный напор на вводе для В1=93,Т3=96 м.вод.ст.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	63
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Для встроенных помещений предусматривается установка отдельных водомерных узлов. Потребный напор на вводе для встроенных помещений: $V1=14$, $T3=15$ м.вод.ст.

Для обеспечения потребных напоров в системах водоснабжения предусмотрены установки повышения давлений:

- Первая зона хозяйственно-питьевого водоснабжения – установка АНУ-КЧР-3МVI404

- Вторая зона хозяйственно – питьевого водоснабжения – установка АНУ-КЧР-3МVI410.

Для поквартирного учета расхода холодной и горячей воды предусмотрена установка счетчиков воды на ответвлении от стояка к санитарным приборам. Для снижения давления избыточного напора воды, перед счетчиками предусматривается установка регуляторов давления на 1...3 и 13..15 этажах.

Горячее водоснабжение запроектировано от собственной бойлерной. Система горячего водоснабжения принята с насосной циркуляцией.

На ответвлениях от стояков в квартиры предусматривается установка водосчетчиков ЕТК Ø15 мм на ХВС и водосчетчиков ЕТW Ø15 мм на ГВС.

Стояки и магистральные сети ХВС и ГВС приняты из труб стальных водогазовых оцинкованных по ГОСТ 3262-75*, подводы к приборам трубопроводов ХВС и ГВС здания приняты из полипропиленовых труб марки «VESBO» Ø15x2,8.

5.3 Расчет системы водоотведения

Максимальный секундный расход сточных вод определяется исходя из общего максимального секундного расхода на вводе в жилой дом.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	64
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

При значении $q_{ввод} = 7,52$ л/с расход сточных вод определяется по формуле:

$$q_s = q_{tot} + q_0^s, \quad (5)$$

где

q_{tot} - общий максимальный секундный расход воды на расчетном участке, определяется по формуле:

$$q = 5 * q_0 * \alpha, \quad (6)$$

где

q_0 - секундный расход воды водоразборной арматурой, определяется по прил. 3[2] согласно заданной норме водопотребления, принимается 0,3 л/с;

α - коэффициент, определяемый в зависимости от общего числа приборов N на расчетном участке и вероятности их действия P по прил. 4 [2].

Вероятность действия санитарно-технических приборов P на участках сети определяется по формуле(4):

Таблица 4 Расчет системы водоотведения

Наименование системы	q_0^{tot} л/с	N	P	NP	α	$q_{сек}$
1 зона Жилого здания						
Бытовая канализация К1	0,3	406	0,01	4,06	2,21	3,32
Быт. Канализация встроенного помещения	0,14	13	0,02	0,26	0,502	0,35
2 зона Жилого задания						
Бытовая канализация К1	0,3	406	0,02	8,12	3,56	5,33

Канализация жилого комплекса г. Челябинска, запроектировано К1 – бытовая канализация, 1К1 – канализация для встроенных помещений, К2 – внутренние водостоки из труб чугунных Ø100 мм. Отводы от

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	65
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

приборов – из труб «Skolan-Db» (шумопоглощающие трубы из минерализованного полипропилена). Ревизии на стояке К1 устанавливаются на 1,3,5,7,9,11,13,15,17,19,21,23,25 этажах. Так же в подвале установлено КОн- бачок условно чистой воды. Установлен насос КОн АР 12.40.04.А1. (Рисунок 5.3.1).

Внутренний водосток – из стальных электросварных труб, выпуск из труб чугунных напорных.

Сети бытовой канализации встроенных помещений предусматривают отдельными от сети бытовой канализации жилого дома. Трубы «SINIKON Comfort» Ø100мм.

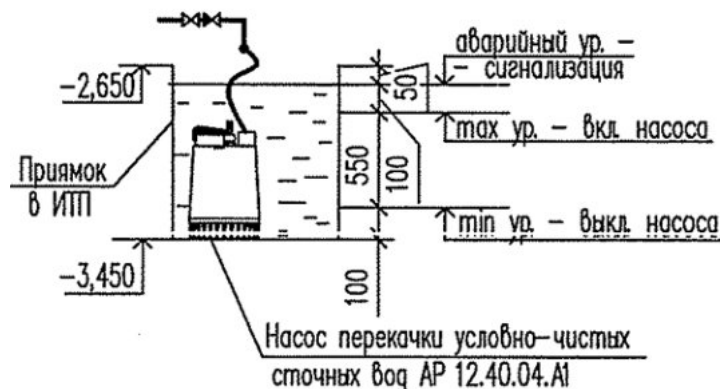


Рисунок 5.3.1 Установлен насос КОн АР 12.40.04.А1.

Канализация общая, не раздельная: высота кровли составляет +76, 270м. Высота чердака +74,470м. Бочок КОн находится на -2,500м. Стояки бытовой и дождевой канализации в пределах чердака и кровли прокладываются в тепловой изоляции «ИЗОРОЛЛ».

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	66
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

5.4 Расчет системы пожаротушения

Расчетный секундный расход воды на нужды пожаротушения определяют по формуле:

$$q_{\text{пож}} = q_0^n \times n_{\text{ст}} \quad (7)$$

где

q_0^n - расчетный расход воды на одну струю, л/с;

$n_{\text{ст}}$ – число одновременно действующих пожарных струй;

Производительность одной струи зависит от: диаметра пожарного крана, высоты компактной струи, диаметра spryska наконечника пожарного ствола, напора, длины и диаметра пожарного рукава.

Система противопожарного водоснабжения принимаем кольцевой с закольцовкой по горизонтали - в подвале и вертикальной закольцовкой стояков - на техническом этаже.

Внутренние сети противопожарного водопровода имеют два выведенных наружу пожарных патрубка с соединительной головкой Ду 80мм. Пожарные патрубки служат для подключения рукавов пожарных автомашин. Перед патрубками предусмотрена установка обратных клапанов и открытых опломбированных задвижек внутри здания.

Пожаротушение 4-мя струями с расходом 2,9 л/с, каждая обеспечивается из пожарных кранов Ду80 мм. Пожарные краны укомплектовываем рукавом 15 м, который должен обеспечивать Н струи 8м.

Расчетный секундный расход воды на нужды пожаротушения определяют по формуле:

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	67
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

$$q_{\text{пож}} = q_{\text{оп}} \times n_{\text{ст}} \quad (8)$$

где

$q_{\text{оп}}$ – расчетный расход воды на одну струю, л/с;

$n_{\text{ст}}$ – число одновременно действующих пожарных струй;

Радиус действия пожарного крана определяется как сумма длины пожарного рукава и длины компактной части струи:

$$R = \ell_p + \ell_{\text{к.стр.}} \quad (9)$$

где

ℓ_p – длина рукава, м;

$\ell_{\text{к.стр.}}$ – длина компактной части струи, м.

Внутренние пожарные краны устанавливаются на расстоянии, чтобы обеспечить орошение каждой точки помещения расчетным количеством компактных струй.

Расчет требуемого напора по формуле (1):

$$H_{\text{тр}} = H_{\text{геом.}} + H_{\text{дл}} + H_{\text{св}} = 87 \text{ м.}$$

Противопожарное водоснабжение жилого дома и встроенных помещений предусмотрено через повысительные насосы. Для создания требуемого напора противопожарного водоснабжения жилого дома запроектирована установки повышения давления, поставляемая в сборе - насос вертикальный с сухим ротором (1 рабочий, 1 резервный) АНУ-КЧР- 2MVI5205 с Жокей насос MVI.408.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	68
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

В сан. узел каждой квартиры устанавливается устройство внутриквартирного пожаротушения «Роса» (УПВ) в качестве первого средства пожаротушения (в составе крана для присоединения шланга, шланг длиной 15м с распылителем).

Шкаф пожарный двухсекционный входные отверстия с двух сторон ШПК-320- 21НЗКП НПО «Пульс» г. Москва.

Пуск пожарной установки осуществляется вручную от кнопок, установленных у пожарных шкафов с одновременным открытием электрозадвижки на водомерном узле. У пожарных кранов с 1 по 18 этаж, между соединительной головкой и краном предусматривается установка диафрагм (шайба дроссельная), снижающих избыточный напор.

Пожарные рукава и краны приняты диаметром 80 мм. Свободный напор у внутренних пожарных кранов принят с учетом потери напора в пожарных рукавах длиной 15м и получения компактной пожарной струи не менее 16м (п 6.8 СНиП 2.04.01-85).

Места размещения и число пожарных стояков и пожарных кранов приняты в соответствии требований п. 4.1.12; 4.1.16 СП 10.13130.2009.

Пожарные краны устанавливаются на высоте 1,35м и 1,1м над полом (п 4.1.13 СП 10.13130.2009), оснащаются 15-метровыми рукавами, стволами и спрысками одинакового диаметра и размещаются в пожарных шкафах .

Противопожарный водопровод монтируется из труб стальных электросварных Ø108х3мм, 65х3.2мм, Ø57х3мм по ГОСТ 10704-91.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	69
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

6. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРОИЗВОДСТВА

6.1 Мероприятия подготовительного периода

До начала работ необходимо:

Заказчику:

1.Согласовать данный проект производства работ.

2.Выдать разрешение на производство работ с протоколом согласования условий производства работ со всеми службами, эксплуатирующими коммуникации, попадающие в технологическую полосу строительства.

3.Выдать подрядчику акт-допуск для производства строительно-монтажных работ на территории Заказчика согласно приложению. В СНиП 12-03-2001 часть 1 и акт о соответствии выполненных внеплощадочных и внутриплощадочных подготовительных работ требованиям безопасности труда и готовности объекта к началу строительства согласно приложению И СНиП 12-03-2001 часть 1.

4.Выдать Подрядчику наряд-допуск на производство работ в местах действия опасных или вредных факторов согласно приложению Д в СНиП 12-03-2001 часть 1.

5.До начала производства работ совместно с Подрядчиком вызвать представителей организаций, эксплуатирующих существующие подземные коммуникации для уточнения места их расположения и глубины заложения. При невозможности определения глубины их заложения выполнить шурфовки в местах пересечения с прокладываемыми трубопроводами.

6.Определить места установки бригадных домиков Подрядчика и обеспечить их электроснабжением.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	70
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

7. Определить места складирования строительных материалов и стоянки для строительной техники подрядчика.

8. Обеспечить точки подключения аварийного электрического освещения.

9. Выдать схему организации движения автотранспорта на время производства работ, согласованную с ГИБДД.

Подрядчику:

1. Назначить приказом по предприятию ответственных лиц за производство работ и производственную безопасность на объекте из числа руководителей и специалистов.

2. Получить от Заказчика письменное разрешение на производство работ.

3. До начала производства работ получить от Заказчика акт- допуск для производства строительно-монтажных работ и акт о соответствии выполненных внеплощадочных и внутриплощадочных подготовительных работ на территории Заказчика, а также наряд-допуск на производство работ в местах действия опасных или вредных факторов.

4. До начала производства работ совместно с Заказчиком вызвать представителей организаций, эксплуатирующих существующие подземные коммуникации для уточнения места их расположения и глубины заложения.

5. На период производства работ места раскопок оградить, установить предупреждающие знаки и сигнальное освещение в темное время суток.

6. Организовать площадку для очистки колес автотранспортных средств перед выездом на дорогу.

7. Совместно с Заказчиком согласовать с представителями действующих коммуникаций условия и методы производства земляных работ при устройстве котлованов и траншей вблизи действующих

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	71
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

коммуникаций.

8.Согласовать с ГИБДД сужение дороги на время производства работ.

После согласования и разрешения на производство работ

- Оформить акт-допуск.
- Оформить наряд-допуск на производство работ в охранных зонах.
- Ознакомить бригаду с ППР под роспись.
- Провести инструктаж по ОТ на рабочем месте, показать маршруты движения рабочих и транспорта, опасные зоны.

- Установить временные ограждения мест производства работ с устройством сигнального освещения в темное время суток.

До начала производства земляных работ

- Согласовать производство земляных работ с эксплуатирующими организациями, в местах пересечения с существующими коммуникациями, уточнить назначение этих коммуникаций, а также их расположение в плане и по высоте.

- Организовать места складирования строительных материалов и стоянки для строительной техники.

- Обеспечить доставку строительных материалов на площадки для складирования материалов.

- Выставить соответствующие дорожные знаки.

- Подготовить технологическую полосу для производства работ, расчистить от кустарников, деревьев, валунов, пней, произвести срезку растительного слоя грунта.

- Установить указатели о наличии на данном участке трассы действующих подземных коммуникаций

- В местах пересечения технологической полосы с дорогами и тротуарами установить предупреждающие дорожные знаки и сигнальное

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	72
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

освещение в темное время суток согласно схемам, согласованными с ГИБДД.

- Завезти бытовые вагончики, вагончики для инструментов и оборудования, необходимые строительные материалы.

6.2 Технология строительства трубопровода

Технология строительства трубопроводов во многом зависит от их назначения и вида прокладки, от материала труб, их длины, диаметра, толщины стенок, наличия и вида изоляции, а также от обеспеченности строительства монтажными элементами. Особенности монтажа трубопроводов состоят в том, что их монтируют из отдельных элементов, сравнительно небольшой длины, в связи с чем приходится устраивать большое количество стыков, что увеличивает трудоемкость и стоимость работ.

В данном проекте подключение водопровода к зданию используются полиэтиленовые трубы диаметром 225. Прокладка труб происходит закрытым способом. Строительство подземных коммуникаций по технологии горизонтально-направленного бурения.

Проход самотечного трубопровода из ПВХ сквозь стенки колодца и другие строительные конструкции следует осуществлять с помощью муфт, уплотняемых одним резиновым кольцом (рисунок 6.2.1).

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	73
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

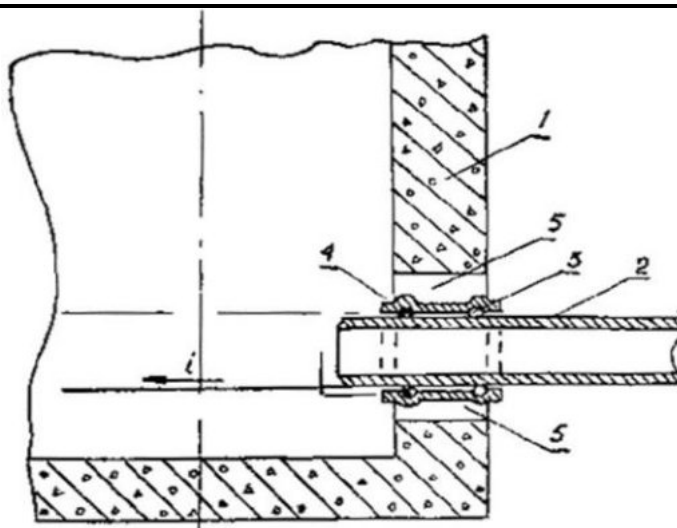


Рисунок 6.2.1 Проход самотечного трубопровода сквозь стенки колодца и другие строительные конструкции: 1 - железобетонная стенка колодца; 2 - труба из ПВХ; 3 - муфта из ПВХ; 4 - резиновое кольцо; 5 - заделка цементным раствором.

Соединения труб и деталей из свариваемых полимерных материалов должны выполняться при помощи сварки контактным нагревом (стыковой, раструбной) либо соединительными деталями с закладным нагревательным элементом. Стыковая сварка рекомендуется для соединения между собой труб и соединительных деталей наружным диаметром более 50 мм и толщиной стенки более 4 мм (рисунок 6.2.2).

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	74
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

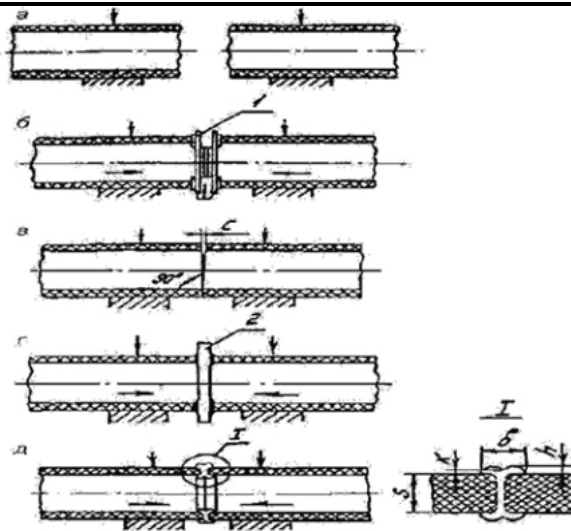


Рисунок 6.2.2 Последовательность процесса сборки и стыковой сварки труб контактным нагревом: а - центровка и закрепление в зажимах сварочной машины концов свариваемых труб; б - механическая обработка торцов труб с помощью торцовки (1); в - проверка точности совпадения торцов по величине зазора (с); г - нагрев и оплавление свариваемых поверхностей нагретым инструментом (2); д - осадка стыка.

При стыковой сварке непосредственно перед нагревом свариваемые поверхности должны подвергаться механической обработке для снятия возможных загрязнений и окисной пленки. После механической обработки между торцами труб, приведенными в соприкосновение с помощью

центрирующего приспособления, не должно быть зазоров, превышающих 0,5 мм для труб диаметром до 110 мм и 0,7 мм - для больших диаметров.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	75
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

6.2.1 Прокладка труб по технологии горизонтально-направленного бурения

Строительство подземных коммуникаций по технологии горизонтально-направленного бурения (далее ГНБ) осуществляется в три этапа: бурение пилотной скважины, последовательное расширение скважины и протягивание трубопровода.

Бурение пилотной скважины - особо ответственный этап работы от которого во многом зависит конечный результат. Оно осуществляется при помощи породоразрушающего инструмента - буровой головки со скосом в передней части и встроенным излучателем. Буровая головка соединена посредством пологого корпуса с гибкой приводной штангой, что позволяет управлять процессом строительства пилотной скважины и обходить выявленные на этапе подготовки к бурению подземные препятствия в любом направлении методом ГНБ в пределах естественного изгиба протягиваемой рабочей нити. Буровая головка имеет отверстия для подачи специального бурового раствора, который закачивается в скважину и образует суспензию с измельченной породой. Буровой раствор уменьшает трение на буровой головке и штанге, предохраняет скважину от обвалов, охлаждает породоразрушающий инструмент, разрушает породу и очищает скважину от ее обломков, вынося их на поверхность.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	76
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

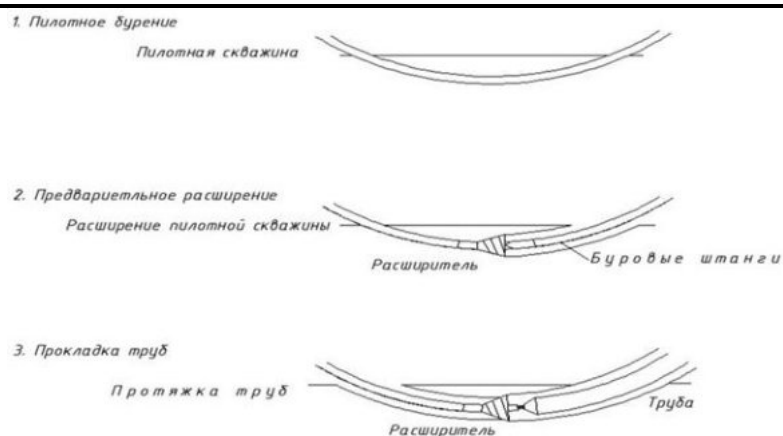


Рисунок 6.2.1.1 Этапы прокладки трубопровода

Контроль за местоположением буровой головки осуществляется с помощью приемного устройства локатора, который принимает и обрабатывает сигналы встроенного в корпус буровой головки передатчика.

На мониторе локатора отображается визуальная информация о местоположении, уклоне, азимуте буровой головки. Также эта информация отображается на дисплее оператора буровой головки. Эти данные являются определяющими для контроля соответствия траектории строящегося трубопровода проектной и минимизирует риски излома рабочей нити. При отклонении буровой головки от проектной траектории оператор останавливает вращение буровых штанг и устанавливает скос буровой головки в нужном положении. Затем осуществляется задавливание буровых штанг без вращения с целью коррекции траектории бурения. Строительство пилотной скважины завершается выходом из буровой головки в заданной проектом точке.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	77
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

6.3 Определение траншеи

Рельеф площадки строительства представляет собой полого - волнистую равнину. В геологическом строении площадки до глубины 15 м – 20м принимают участие палеогеновые и неогеновые отложения морского генезиса, представленные толщей песков, слоем переслаивающихся песка и глины; линзами глины, перекрытых сверху линзами делювиального суглинка; слоем насыпных грунтов и почвенным черноземом.

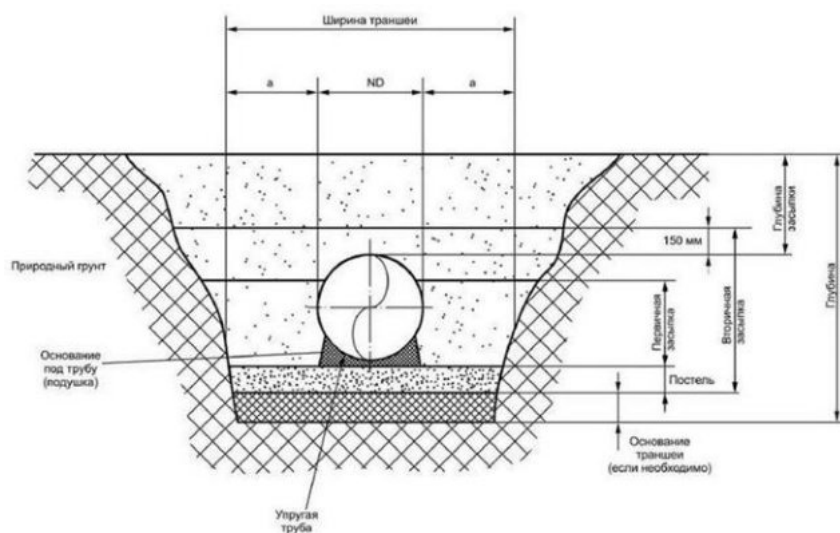


Рисунок 6.3.1 Траншея

Абсолютные отметки поверхности колеблются от 221,98м до 224,30м.

Подземные воды вскрыты на глубине от 2,2м до 5,2м. Глубина промерзания грунта в городе Челябинск $h_{тр} = 1,75м$.

Глубина траншеи в месте выпуска составит $h_{тр.вып} = 2,1м$. А глубина траншеи в месте врезки $h_{тр.вр.} = 2,71м$. Для удобства подсчетов объемов земельных работ рассмотрим среднее значение глубины траншеи $h_{тр} = 2,455м$.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	78
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

В соответствии с п. 5.2.6 [СНиП 12-04-02] выбирается крутизна откоса. При глубине выемки 2,55 м для суглинков крутизна откоса 1:0,5.

Минимальная ширина траншеи понизу равна $D+0,6$ м, в соответствии с табл. 2 [СНиП 3.02.01-87].

Способ укладки трубопровода принимаем отдельными трубами. Минимальная ширина траншеи понизу:

$$b=0,16+0,6 =0,76 \text{ м} \quad (10)$$

Перед устройством траншеи необходимо срезать растительный слой.

Принимаем толщину срезки растительного слоя 0,3м, тогда глубина траншеи после срезки растительного слоя:

$$h_{\text{тр}}'=2,255-0,3=1,955 \text{ м.} \quad (11)$$

Ширина траншеи поверху определяется:

$$B=b+ h_{\text{тр}}' \times m \times 2, \quad (12)$$

где

m – крутизна откоса траншеи.

Грунт из траншеи выгружается в рядом расположенную насыпь. Часть грунта вывозится, а часть идет на обратную засыпку траншеи. Площадь поперечного сечения насыпи определяется по формуле:

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	79
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

$$S_{\text{нас}} = k_{\text{пр}} \cdot (S_{\text{тр}} - S_{\text{трубы}}), \quad (13)$$

где

$k_{\text{пр}}$ – коэффициент первоначального разрыхления грунта, согласно таблице приложения 2 [ЕНиР Сборник Е2 Выпуск 1] $k_{\text{пр}}=1,18$.

$S_{\text{тр}}$ – площадь поперечного сечения траншеи, определяемое по формуле:

$$S_{\text{тр}} = \frac{B + b}{2} \cdot h_{\text{тр}}, \quad (14)$$

$S_{\text{трубы}}$ - площадь поперечного сечения трубы:

$$S_{\text{трубы}} = \pi D^2 / 4 \quad (15)$$

$$S_{\text{трубы}} = 3,14 \cdot 0,225^2 / 4 = 0,04 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{тр}} = \frac{2,715 + 0,76}{2} \cdot 1,955 = 3,4 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{нас}} = 1,18 \cdot (3,4 - 0,02) = 3,9 \text{ м}^2$$

С другой стороны площадь насыпи определяется как площадь треугольника:

$$S_{\text{нас}} = h_{\text{нас}} \cdot b_{\text{нас}} / 2 = h_{\text{нас}}^2 \quad (16)$$

$$h_{\text{нас}} = \sqrt{S_{\text{нас}}} = \sqrt{3,9} = 1,97 \text{ м} \quad (17)$$

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	80
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

$$b_{\text{нас}}=2 \cdot h_{\text{нас}}=2 \cdot 1,97=3,9 \text{ м} \quad (18)$$

Допустимое расстояние по горизонтали от оси откоса до ближайшей опоры машины принимаем 3 м в соответствии с п 7.2.4 [СНиП 12-03-2001].

Установки крана вблизи траншеи следует уделять особое внимание. Составлять акт на установку крана.

При устройстве стыков в сборном трубопроводе необходимо устраивать приямок. Размеры приямка определяем в соответствии с п.3.4 табл.3 [СНиП 3.02.01-87].

Длина 0,6 м

Ширина $D+0,5 = 0,16+0,5=0,66\text{м}$

Глубина 0,2 м.

Со стороны крана для доставки сборных конструкций необходимо устроить проезжую часть. В соответствии с п.3.27 [СНиП 3.02.01-87] ширину проезжей части проездных путей при одностороннем движении принимаем 3,5 м.

6.4 Определение объемов земляных работ

Механизированную разработку грунта траншеи и котлованов производить экскаватором ЭО-33211 с погрузкой грунта в автотранспорт и вывозом за территорию стройплощадки на расстояние 5км. Монтаж трубопроводов и железобетонных изделий колодцев при открытом способе производить автокраном КС-35715. Срезка растительного слоя происходит бульдозером Shantui SD32.

Крутизна откосов траншеи выполняется согласно СНиП 12-04-2002, значения приведены в таблице 5.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	81
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Таблица 5 Характеристика откосов траншеи

№ п/п	Виды грунтов	Крутизна откоса (отношение его высоты к заложению) при глубине выемки, м, не более		
		1,5	3,0	5,0
1	Насыпные неслежавшиеся	1:0,67	1:1	1:1,25
2	Песчаные	1:0,5	1:1	1:1
3	Супесь	1:0,25	1:0,67	1:0,85
4	Суглинок	1:0	1:0,5	1:0,75
5	Глина	1:0	1:0,25	1:0,5
6	Лессовые	1:0	1:0,5	1:0,5

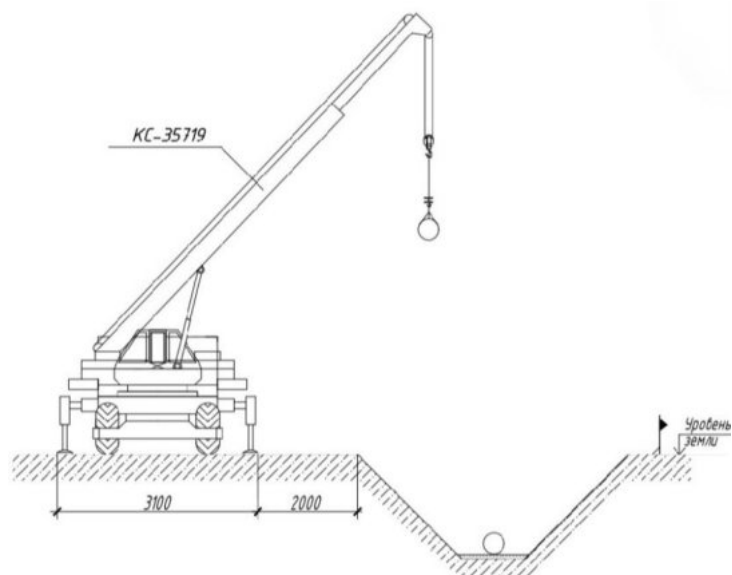


Рисунок 6.4.1 Укладка трубопровода автомобильным краном КС-35715

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	82
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

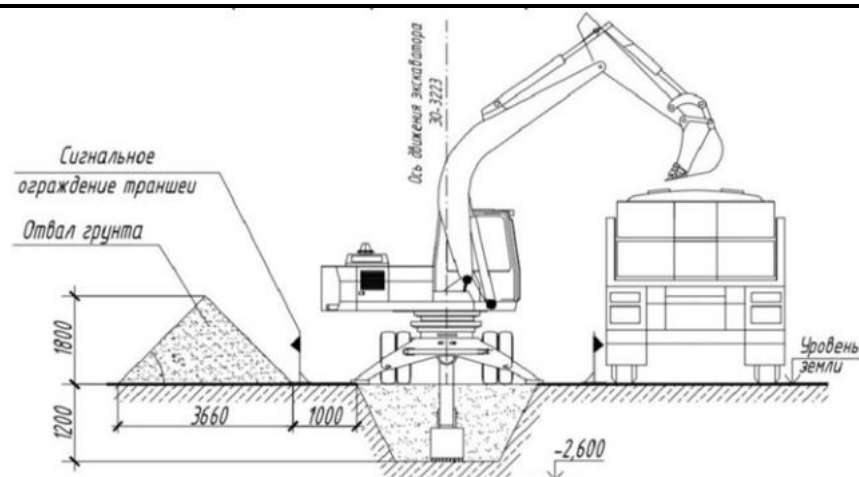


Рисунок 6.4.2 Разработка траншеи в разрезе

Площадь снятия растительного слоя:

$$S_{\text{раст}} = V_{\text{раст}} \cdot L_{\text{тр}} \text{ м}^2, \quad (19)$$

где

$V_{\text{раст}}$ - ширина полосы срезки. Слой срезаем по всей площади производства работ бульдозером;

$L_{\text{тр}}$ – длина трассы трубопровода.

Весь разрабатываемый грунт можно разделить на 2 части:

1 часть – разрабатываемый экскаватором;

2 часть – срезка недобора вручную.

В свою очередь объем грунта разрабатываемый экскаватором можно разделить на 2 части:

1 часть – в отвал

2 часть – грузится на транспортное средство
Разработка грунта в траншее экскаватором

Из общего объема котлована следует выделить объем работ по срезке недобора.

Объем грунта разрабатываемого экскаватором:

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	83
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

$$V_{\text{экс}} = \frac{B + 2 \cdot h_{\text{нед}} \cdot m + b}{2} \cdot (h'_{\text{тр}} - h_{\text{нед}}) \cdot L_{\text{тр}}, \quad (20)$$

где

$L_{\text{тр}}$ - длина траншеи, разрабатываемой экскаватором.

На участке присутствует пересечение с существующими сетями связи и теплотрассы. Предусматриваем разрытие траншеи в этих участках вручную после согласования с ответственными лицами по эксплуатации сетей.

$h_{\text{нед}}$ - величина недобора. Принимаем 0,2м.

$$V_{\text{экс}} = 275,3 \text{ м}^3$$

Объем грунта погружаемого в транспортное средство:

$$V_{\text{погр}} = S_{\text{тр}} \cdot L_{\text{тр}}, \text{ м}^3 \quad (21)$$

Объем грунта разрабатываемого в отвал:

$$V_{\text{в отвал}} = V_{\text{экс}} - V_{\text{погр}}, \text{ м}^3 \quad (22)$$

Разработка грунта в траншее вручную (срезка недобора):

$$V_{\text{нед}} = \frac{(b + 2 \cdot h_{\text{нед}} \cdot m) + b}{2} \cdot h_{\text{нед}} \cdot L_{\text{тр}}, \text{ м}^3 \quad (23)$$

Длина трубы по [ГОСТ Р 51613-2000] равна 6 м. Число прямков 15:

Объем всех прямков:

$$V_{\text{пр}}' = 15 \cdot 0,08 = 1,2 \text{ м}^3$$

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	84
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

7) Объем всего грунта разрабатываемого вручную

$$V_{\text{вруч}} = V_{\text{нед}} + V_{\text{пр}}, \text{ м}^3 \quad (24)$$

Засыпка производится в несколько этапов:

- перед испытаниями засыпают трубопровод (без стыков) на высоту 0,5 м над верхом трубы, вручную п 4.9 [СНиП 3.02.01-87].
- стыки и трубопровод засыпают на высоту 0,5 м над верхом трубы.
- механизированная засыпка бульдозером на всю высоту траншеи.

Ведомость объемов работ (см. таблицу 6).

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	85
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Таблица 6 Ведомость работ

№	Наименование работ	Объём работ		Затраты труда чел/см	Оборудование		Состав звена	Кол-во раб.	Кол-во смен	родолжи-ност	Рабочие дни							
		Ед. изм	Кол-во		Марка	Кол-во					1	2	3	4	5	6	7	8
1	Срезка растительного слоя бульдозером	1000м2	1,34	0,06	Shantui SD32	1	Машинист 6р-1	1	2	1								
2	Разработка грунта в траншее	100 м3	4,78	0,1	ЭО-3223	1												
3	Разработка грунта в траншее вручную с выкладкой	1 м3	18,52	4,2			Землекоп 2р-1	1	1	2								
4	Укладка безнапорных труб из ПЭ	1 м	370	2,6														
5	Установка фасонных частей	1 фасонная	0,01	0,1			Монтажник 3-р Монтажник 5р-1	4	1	2								
6	Установка задвижек	1 задвижка	0,01	0,1														
7	Засыпка грунтом траншеи вручную	1 м3	2,25	0,24			Землекоп 2р-1	1	1	1								
8	Испытания трубопровода	1 м	370	1,26			Монтажник 3р-1 Монтажник 4р-1	4	1	1								
9	вручную с трюмованием после испытания	100 м3	4,38	0,47	ЭО-3223	1	Машинист 6р-1	1	1	1								

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ЮУрГУ-08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	86
------	------	-------------	---------	------	---------------------------------------	----

6.5 Испытания трубопроводов

Гидравлические испытания трубопроводных коммуникаций объединяют в себе ряд мероприятий, направленных на определение прочности и герметичности системы. Проведение гидравлических испытаний может осуществляться на разных этапах работы водопроводной или отопительной сети. Проведение этих мероприятий водятся после завершения монтажных работ, перед запуском системы в эксплуатацию. Обязательным является испытание трубопроводов, которые работают под давлением.

Основная цель испытания заключается в предотвращении возникновения аварийных ситуаций. В процессе проводимых мероприятий удаётся выявить существующие несоответствия и отклонения от требований нормативных документов.

Все напорные трубопроводы после монтажа водопровода проходят испытание на прочность и плотность гидравлическим и пневматическим способом.

Испытание напорных трубопроводов, прокладываемых в траншеях, проводят два раза: 1 - до засыпки траншей; 2 - установки арматуры (гидрантов, предохранительных клапанов, вантузов). Это является предварительным испытанием на прочность, и также после засыпки траншей. После окончания всех работ на участке водопровода (но до установки гидрантов, предохранительных клапанов и вантузов, вместо которых на время испытания устанавливаются заглушки) — окончательное испытание на плотность.

Предварительное испытание трубопровода проводится только после его закрепления путем подбивки пазух грунтом, присыпки полиэтиленовых

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	87
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

труб водопровода, устройства упоров, и других мер, предусмотренных правилами техники безопасности. Предварительное испытание трубопроводов осуществляется при положительных результатах контроля качества сварки и изоляции.

Сварные стыки и фланцевые соединения при испытательном давлении менее 0,6 МПа должны быть без изоляции на расстоянии не менее 100 мм от оси стыка в каждую сторону и доступны для осмотра.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	88
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Водоснабжение и водоотведение в зданиях повышенной этажности одна из сложнейших задач проектирования.

В дипломном проекте предложена двухзонная система холодного и горячего водоснабжения. Определено требуемое водопотребление на хозяйственно-питьевые и противопожарные нужды. И также требуемый напор для бесперебойной подачи воды.

Для обеспечения высокого качества воды на хозяйственно-питьевые нужды предложен фильтр для очистки воды фильтр тонкой очистки промывной JUDO PROFI.

В задании запроектирована система пожаротушения с пожарными кранами, предложена установка спаренных противопожарных кранов, расположенных на лестничной площадке. Так же В сан. узле каждой квартиры установлено устройство внутреннего пожаротушения «Роса» (УВП), длина шланга составляет 15 метров.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	89
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 30.13330.2012. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*.

2. СП 73.13330.2012 "СНиП 3.05.01-85. Внутренние санитарно-технические системы зданий". Актуализированная редакция СНиП 3.05.01-85.

3. СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений, (с Изменениями N 1, 2 Зарегистрирован Росстандартом в качестве СП 112.13330.2011).

4. Ю.П. Скачкова, "Санитарно-техническое оборудование зданий", Пенза 2013г.-с. [4-7,8-16, 22-26,26-34,44-46, 80,81].

5. Ю.П. Скачкова, "Расчет и проектирование внутреннего водопровода и канализации". Пенза 2014г. – с. [6,9-11,13-15,-11,15-20,27-34,41].

6. Курс лекций, часть 2 "Водоснабжение и водоотведение", Москва 2008

7. О.В. Фролова, Д.С. Воронков "Водоснабжение и водоотведение", Псков, 2015г. - с. [7-11,15-20,27-34,41].

8. СНиП 2.04.02-84, Водоснабжение, Наружные сети и сооружения/ Госстрой СССР-М.: Стройиздат, 1985г. - с. [136].

9. Т.А. Погапова, Л.А. Долженко, Водоснабжение канализация: Методические указания. Братск, 2003г. - с. [9-15,18-24,28,30].

10. СП 40-107-2003 "Проектирование, монтаж и эксплуатация систем внутренней канализации из пропиленовых труб".

11. Учебное пособие Ницкая С.Г., Николаенко Е.В. «Санитарно-техническое оборудование зданий», ЮУрГУ 2008г.

12. Шевелев А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб: Справ. Пособие. - М.: Стройиздат, 1984г.

					ЮУрГУ–08.03.01.2020.305-04.062 ПЗ ВКР	90
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		