

Методические указания
по выполнению курсового проекта по дисциплине
“Санитарно-техническое оборудование зданий”
для студентов, обучающихся по специальности
270112 “Водоснабжение и водоотведение”

Москва 2011 г.

СТОЗ

Авторы:

профессор, к.т.н. Исаев В.Н.,

ст. преп. Хургин Р.Е.,

аспирант Преснов В.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пример выполнения курсового проекта по СТОЗ
2. Методика построения аксонометрических схем в курсовом проекте по СТОЗ
3. Методика построения главного профиля дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации в курсовом проекте по СТОЗ
4. Список использованной литературы

1. Пример выполнения курсового проекта по СТОЗ

Министерство Образования и Науки Российской Федерации
Московский Государственный Строительный Университет
Кафедра водоснабжения

Пояснительная записка к курсовому проекту “Санитарно–техническое оборудование зданий”

Выполнил:

Проверил:

Проект принят с оценкой:

Москва 2011 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка

1. Исходные данные для проектирования
2. Введение
3. Водопотребители, основные параметры проектируемых систем и баланс водопотребления и водоотведения
4. Расчетные расходы воды в системах холодного и горячего водоснабжения
5. Система холодного водоснабжения
 - 5.1. Схема системы холодного водоснабжения
 - 5.2. Конструирование системы холодного водоснабжения
 - 5.3. Расчет системы холодного водоснабжения
6. Система горячего водоснабжения
 - 6.1. Схема системы горячего водоснабжения
 - 6.2. Конструирование системы горячего водоснабжения
 - 6.3. Расчет системы горячего водоснабжения
7. Система канализации
 - 7.1. Схема системы канализации
 - 7.2. Конструирование системы канализации
 - 7.3. Расчет системы канализации
8. Основные показатели по системам холодного водоснабжения, горячего водоснабжения и канализации
9. Список использованной литературы

Графическая часть проекта

1. Генплан М 1:1000
2. План подвала М 1:100
3. План 1-12 этажей М 1:100
4. Аксонометрическая схема систем В1, Т3, Т4 М 1:100
5. Аксонометрическая схема системы К1 М 1:100
6. Профиль дворовой канализации Мг 1:1000, Мв 1:100

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1. Градостроительные

1.1. Географическое расположение застройки	Самара
1.2. Номер геоподосновы	555
1.3. Количество зданий, шт.	3

2. Архитектурно-строительные

2.1. Назначение здания	жилое
2.2. План этажа (шифр)	555
2.3. Этажность, эт.	12
2.4. Количество секций, шт.	2
2.5. Заселенность, чел./кв.	3,0
2.6. Степень благоустройства	стандартная
2.7. Высота этажа, м	3,0
2.8. Высота подвала, подполья, м	2,3
2.9. Высота чердака, м	2,3
2.10. Толщина перекрытия, м	0,3
2.11. Превышение отметки нуля над отметкой планировки, м	0,7
2.12. Конструкция кровли	плоская неэксплуатируемая

3. Городские инженерные сети

3.1. Диаметр городской водопроводной сети (В1), мм	300
3.2. Гарантийное давление в сети В1, МПа	0,2
3.3. Диаметры городской системы теплоснабжения	
- подающий теплопровод (Т1), мм	400
- обратный теплопровод (Т2), мм	400
3.4. Температура Т1	
- зимой, °С	130
- летом, °С	70
3.5. Температура Т2	
- зимой °С	70
- летом, °С	30
3.6. Диаметр городской канализационной сети (К1), мм	400
3.7. Диаметр городской водосточной сети (К2), мм	-
3.8. Диаметр городской газовой сети (Г1), мм	-
3.9. Давление в газовой сети (Г1), кПа	-

3.10. Удельный вес газа, кг/м ³	-
4. Климатические	
4.1. Глубина промерзания грунта, м	1,7
5. Монтаж систем	
5.1. Сантехкабинами	-
5.2. Сантехблоками	-
5.3. Россыпью	+
6. Дополнительные данные к проекту	
6.1.	-
6.2.	-
6.3.	-

2. ВВЕДЕНИЕ

Системы водоснабжения и водоотведения необходимы людям для комфортной жизни и являются обязательным атрибутом цивилизованного общества. От их функционирования зависят все люди, поэтому ещё на стадии проектирования этих систем необходимо стремиться максимально оптимизировать их для достижения наиболее благоприятных условий их работы в течение всего расчетного срока эксплуатации.

В процессе проектирования необходимо принимать наиболее рациональные решения, рационально соблюдать требования существующих нормативных документов, стремиться минимизировать отрицательное влияние на окружающую среду, максимизировать положительное воздействие на людей и т.п.

Подавляющее большинство людей регулярно пользуются санитарно-техническим оборудованием зданий (т.е. внутренними системами водоснабжения и водоотведения зданий) и уровень их удовлетворенности жизнью существенно зависит от качества функционирования санитарно-технического оборудования зданий.

3. ВОДОПОТРЕБИТЕЛИ, ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПРОЕКТИРУЕМЫХ СИСТЕМ И БАЛАНС ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

Количество жителей во всей застройке:

$$U = U_0 \times n_{\text{дом}} \times n_{\text{сек}} \times n_{\text{эт}} \times n_{\text{кв}}$$

U_0 – заселенность каждой квартиры

$$U_0 = 3 \text{ чел/кв}$$

$n_{\text{дом}}$ – количество домов в застройке

$$n_{\text{дом}} = 3$$

$n_{\text{сек}}$ – количество секций в доме

$$n_{\text{сек}} = 2$$

$n_{\text{эт}}$ – количество этажей в доме

$$n_{\text{эт}} = 12$$

$n_{\text{кв}}$ – количество квартир на этаже в каждой секции

$$n_{\text{кв}} = 3$$

$$U = 3 \times 3 \times 2 \times 12 \times 3 = 648 \text{ чел.}$$

Полив зеленых насаждений и уборка территории осуществляются для следующих элементов застройки:

- травяной покров 300 м^2
- футбольная площадка 600 м^2
- дороги, тротуары 1200 м^2
- зеленые насаждения, газоны 1400 м^2

БАЛАНС ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

№ п/п	Наименование производственных и административных зданий	3	4	5	Норма водопотребления		Источники водоснабжения, м3/сут				Водоотведение, м3/сут							
					Кол-во часов работы	Кол-во единиц оборудования в процессе доavanja	Расход оборудования, м3/сут	Общегородское водоснабжение	Артезианский водопровод	Технический водопровод	Оборотные воды	Безвозвратные потери	Нормативно-технические	Городская канализация			Водо-сток	
														Загрязненные хозяйственные, бытовые	Загрязненные хозяйственные, бытовые	Загрязненные хозяйственные, бытовые		
1	2																	
Хозяйственно-бытовые нужды																		
1	Жилой дом №1	1 жилье	24 216	С/П/П 24601387		0,300	пить-своя	64,8	64,8	—	—	—	—	64,8	—	—	—	—
2	Жилой дом №2	1 жилье	24 216	С/П/П 24601387		0,300	пить-своя	64,8	64,8	—	—	—	—	64,8	—	—	—	—
3	Жилой дом №3	1 жилье	24 216	С/П/П 24601387		0,300	пить-своя	64,8	64,8	—	—	—	—	64,8	—	—	—	—
4	Поливка и уборка территории																	
4.1.	Травяной покров	1 м²	1 300	С/П/П 24601387		0,003	пить-своя	0,9	0,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.2.	Футбольная площадка	1 м²	1 600	С/П/П 24601387		0,0005	пить-своя	0,3	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.3.	Дороги, тротуары	1 м²	1 1200	С/П/П 24601387		0,0005	пить-своя	0,6	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.4.	Зеленые насаждения, газоны	1 м²	1 1400	С/П/П 24601387		0,003	пить-своя	4,2	4,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Итого:							200,4	200,4					194,4				

Таблица 3.1. Баланс водопотребления и водоотведения

При стандартной степени благоустройства каждая квартира оборудуется следующими санитарно-техническими приборами:

- 1) умывальник
- 2) мойка
- 3) ванна
- 4) унитаз

На этих приборах устанавливается соответствующая водоразборная арматура:

- 1) смеситель для умывальника
- 2) смеситель для мойки
- 3) смеситель для душа для ванной
- 4) смывной бачок с поплавковым клапаном для промывки унитаза

Подвод холодной воды предусматривается к следующим санитарно-техническим приборам:

- 1) умывальник
- 2) мойка
- 3) ванна
- 4) унитаз

Подвод горячей воды предусматривается к следующим санитарно-техническим приборам:

- 1) умывальник
- 2) мойка
- 3) ванна

Отвод сточных вод предусматривается от следующих санитарно-технических приборов:

- 1) умывальник
- 2) мойка
- 3) ванна
- 4) унитаз

Для подвода к водоразборным приборам холодной и горячей воды и отведения от них сточных вод необходимо устройство систем хозяйственно-питьевого холодного, горячего водоснабжения и хозяйственно-бытовой канализации.

Так как вдоль красной линии застройки расположены городские наружные сети водопровода, канализации и

теплоснабжения, то предусматривается подключение к ним соответствующих инженерных систем проектируемой застройки и, следовательно, организация централизованного холодного, горячего водоснабжения и канализования проектируемой застройки.

Холодное водоснабжение осуществляется централизованно от существующей городской водопроводной сети диаметром 300мм.

Горячее водоснабжение застройки осуществляется централизованно от водонагревателя в проектируемом ЦТП. Источником теплоты служат существующие наружные сети теплоснабжения, источником воды служит проектируемая система холодного водоснабжения застройки.

Канализование застройки осуществляется централизованно в существующую городскую наружную сеть канализации диаметром 400 мм.

В каждом 12-этажном здании, в соответствии с табл.1 СНиП 2.04.01–85*, необходимо устройство внутреннего противопожарного водопровода.

Для полива зеленых насаждений и уборки территории предусматривается устройство поливочного водопровода.

Для уменьшения капитальных и эксплуатационных затрат система холодного водоснабжения предусматривается объединенная хозяйственно-противопожарно-поливочная.

Наружное пожаротушение предусматривается от гидрантов в водопроводных камерах на наружной кольцевой сети городского водопровода.

Системы внутренних и наружных водостоков в соответствии с заданием на проектирование в этом проекте не разрабатываются.

В СНиП 2.04.01-85* прил.3 на хозяйственно-питьевое водоснабжение 12-этажного жилого здания квартирного типа стандартной степени благоустройства, квартиры которого оборудованы умывальниками, мойками, унитазами, ванными длиной 1700мм с душем, с централизованными системами холодного и горячего водоснабжения и канализации установлены следующие нормы расхода воды:

Норма расхода общей воды (сумма холодной и горячей) в сутки наибольшего водопотребления:

$$q_0^{B0}_{\text{сут.}} = 300 \text{ л/}(сут*чел)$$

Норма расхода холодной воды в сутки наибольшего водопотребления:

$$q_0^{B1}_{\text{сут.}} = 180 \text{ л/}(сут*чел)$$

Норма расхода горячей воды в сутки наибольшего водопотребления:

$$q_0^{T3}_{\text{сут.}} = 120 \text{ л/}(сут*чел)$$

Норма расхода общей воды (сумма холодной и горячей) в сутки среднего водопотребления:

$$q_0^{B0}_{\text{сут.}} = 250 \text{ л/}(сут*чел)$$

Норма расхода холодной воды в сутки среднего водопотребления:

$$q_0^{B1}_{\text{сут.}} = 145 \text{ л/}(сут*чел)$$

Норма расхода горячей воды в сутки среднего водопотребления:

$$q_0^{T3}_{\text{сут.}} = 105 \text{ л/}(сут*чел)$$

Норма расхода общей воды (сумма холодной и горячей) в час наибольшего водопотребления:

$$q_0^{B0}_{\text{час.}} = 15,6 \text{ л/}(час*чел)$$

Норма расхода холодной воды в час наибольшего водопотребления:

$$q_0^{B1}_{\text{час.}} = 5,6 \text{ л/}(час*чел)$$

Норма расхода горячей воды в час наибольшего водопотребления:

$$q_0^{T3}_{\text{час.}} = 10 \text{ л/}(час*чел)$$

Норма расхода общей воды (сумма холодной и горячей) прибором за час:

$$q_0^{B0}_{\text{час.}} = 300 \text{ л/час}$$

Норма расхода холодной воды прибором за час:

$$q_0^{B1}_{\text{час.}} = 200 \text{ л/час}$$

Норма расхода горячей воды прибором за час:

$$q_0^{T3}_{\text{час.}} = 200 \text{ л/час}$$

Норма расхода общей воды (сумма холодной и горячей) прибором за секунду:

$$q_0^{B0}_{\text{сек.}} = 0,3 \text{ л/с}$$

Норма расхода холодной воды прибором за секунду:
 $q_0^{B1}_{сек.} = 0,2 \text{ л/с}$

Норма расхода горячей воды прибором за секунду:
 $q_0^{T3}_{сек.} = 0,2 \text{ л/с}$

Полив зеленых насаждений и уборка территории осуществляются для следующих элементов застройки:

- травяной покров 300 м^2
- футбольная площадка 600 м^2
- дороги, тротуары 1200 м^2
- зеленые насаждения, газоны 1400 м^2

В СНиП 2.04.01-85* прил.3 установлены нормы расхода воды в сутки наибольшего водопотребления на полив зеленых насаждений и уборку территории застройки:

- травяной покров $0,003 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{сут})$
- футбольная площадка $0,0005 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{сут})$
- дороги, тротуары $0,0005 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{сут})$
- зеленые насаждения, газоны $0,003 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{сут})$

Суточный расход воды в сутки наибольшего водопотребления на полив зеленых насаждений и уборку территории:

$$q^{B11}_{сут.} = 300 * 0,003 + 600 * 0,0005 + 1200 * 0,0005 + 1400 * 0,003 = 6 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Минимальный расход воды на внутреннее пожаротушение определяется по табл.1 СНиП 2.04.01-85*, и для 12-этажных зданий с длиной коридора менее 10м равен 2,5 л/с.

Высота компактной части струи по п.6.8 СНиП 2.04.01-85* для жилых зданий высотой до 50 м составляет не менее 6 м. По табл.3 СНиП 2.04.01-85* для пожарного крана диаметром 50мм и высотой компактной части струи 6 м расход воды на внутреннее пожаротушение равен 2,6 л/с.

Максимальный суточный расход общей воды на нужды хозяйственно-питьевого водоснабжения и на поливку территории всей застройки:

$$q^{BO}_{сут.} = q_0^{BO}_{сут.} \times U + q^{B11}_{сут.}$$

$$q_0^{BO}_{сут.} = 300 \text{ л}/(\text{сут} \cdot \text{чел})$$

U – количество жителей во всей застройке

$$U = U_0 \times n_{дом} \times n_{сек} \times n_{эт} \times n_{кв}$$

U_0 – заселенность каждой квартиры

$$U_0 = 3 \text{ чел/кв}$$

$n_{\text{дом}}$ – количество домов в застройке

$$n_{\text{дом}} = 3$$

$n_{\text{сек}}$ – количество секций в доме

$$n_{\text{сек}} = 2$$

$n_{\text{эт}}$ – количество этажей в доме

$$n_{\text{эт}} = 12$$

$n_{\text{кв}}$ – количество квартир на этаже в каждой секции

$$n_{\text{кв}} = 3$$

Количество жителей во всей застройке:

$$U = 3 \times 3 \times 2 \times 12 \times 3 = 648 \text{ чел.}$$

$q_{\text{сут.}}^{\text{B11}}$ – расход воды на поливку территории застройки

$$q_{\text{сут.}}^{\text{B11}} = 6 \text{ м}^3/\text{сут} = 6000 \text{ л/сут (см. выше)}$$

$$q_{\text{сут.}}^{\text{BO}} = q_{\text{сут.}}^{\text{BO}} \times U + q_{\text{сут.}}^{\text{B11}} = 300 \times 648 + 6000 = 200400 \text{ л/сут} = 200,4 \text{ м}^3/\text{сут}$$

4. РАСЧЕТНЫЕ РАСХОДЫ ВОДЫ В СИСТЕМАХ ХОЛОДНОГО И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Расходы в системах холодного и горячего водоснабжения определяются по методике СНиП 2.04.01–85*.

Максимальные суточные расходы

Максимальные суточные расходы общей, холодной и горячей воды на нужды хозяйственно-питьевого водоснабжения и на поливку территории всей застройки:

$$q_{\text{сут.}}^{\text{BO}} = q_{\text{сут.}}^{\text{BO}} \times U + q_{\text{сут.}}^{\text{B11}}$$

$$q_{\text{сут.}}^{\text{B1}} = q_{\text{сут.}}^{\text{B1}} \times U + q_{\text{сут.}}^{\text{B11}}$$

$$q_{\text{сут.}}^{\text{T3}} = q_{\text{сут.}}^{\text{T3}} \times U$$

Нормы расхода общей, холодной и горячей воды в сутки наибольшего водопотребления:

$$q_{\text{сут.}}^{\text{BO}} = 300 \text{ л/сут*чел}$$

$$q_{\text{сут.}}^{\text{B1}} = 180 \text{ л/сут*чел}$$

$$q_{\text{сут.}}^{\text{T3}} = 120 \text{ л/сут*чел}$$

Количество жителей во всей застройке:

$$U = U_0 \times n_{\text{дом}} \times n_{\text{сек}} \times n_{\text{эт}} \times n_{\text{кв}}$$

U_0 – заселенность каждой квартиры

$$U_0 = 3 \text{ чел/кв}$$

$n_{\text{дом}}$ – количество домов в застройке

$$n_{\text{дом}} = 3$$

$n_{\text{сек}}$ – количество секций в доме

$$n_{\text{сек}} = 2$$

$n_{\text{эт}}$ – количество этажей в доме

$$n_{\text{эт}} = 12$$

$n_{\text{кв}}$ – количество квартир на этаже в каждой секции

$$n_{\text{кв}} = 3$$

Количество жителей во всей застройке:

$$U = 3 \times 3 \times 2 \times 12 \times 3 = 648 \text{ чел.}$$

$q_{\text{сут.}}^{\text{B11}}$ – расход воды на поливку территории застройки

$$q_{\text{сут.}}^{\text{B11}} = 6 \text{ м}^3/\text{сут} = 6000 \text{ л/сут (см. выше)}$$

$$q_{\text{сут.}}^{\text{BO}} = q_{\text{сут.}}^{\text{BO}} \times U + q_{\text{сут.}}^{\text{B11}} = 300 \times 648 + 6000 = 200400 \text{ л/сут} = 200,4 \text{ м}^3/\text{сут}$$

$$q_{\text{сут.}}^{\text{B1}} = q_0^{\text{B1}}_{\text{сут.}} \times U + q^{\text{B11}}_{\text{сут.}} = 180 \times 648 + 6000 = 122640 \text{ л/сут} = 122,64 \text{ м}^3/\text{сут}$$

$$Q^{\text{T3}}_{\text{сут.}} = q_0^{\text{T3}}_{\text{сут.}} \times U = 120 \times 648 = 77760 \text{ л/сут} = 77,76 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Максимальные суточные расходы общей, холодной и горячей воды на нужды хозяйственно-питьевого водоснабжения одного (каждого) здания:

$$q_{\text{сут.}}^{\text{BO}}_{\text{1дом}} = q_0^{\text{BO}}_{\text{сут.}} \times U^{\text{1дом}}$$

$$q_{\text{сут.}}^{\text{B1}}_{\text{1дом}} = q_0^{\text{B1}}_{\text{сут.}} \times U^{\text{1дом}}$$

$$q_{\text{сут.}}^{\text{T3}}_{\text{1дом}} = q_0^{\text{T3}}_{\text{сут.}} \times U^{\text{1дом}}$$

Нормы расхода общей, холодной и горячей воды в сутки наибольшего водопотребления:

$$q_0^{\text{BO}}_{\text{сут.}} = 300 \text{ л/(сут*чел)}$$

$$q_0^{\text{B1}}_{\text{сут.}} = 180 \text{ л/(сут*чел)}$$

$$q_0^{\text{T3}}_{\text{сут.}} = 120 \text{ л/(сут*чел)}$$

Количество жителей в одном (каждом) здании:

$$U^{\text{1дом}} = U_0 \times n_{\text{дом}} \times n_{\text{сек}} \times n_{\text{эт}} \times n_{\text{кв}}$$

U_0 – заселенность каждой квартиры

$$U_0 = 3 \text{ чел/кв}$$

$n_{\text{дом}}$ – количество домов

$$n_{\text{дом}} = 1$$

$n_{\text{сек}}$ – количество секций в здании

$$n_{\text{сек}} = 2$$

$n_{\text{эт}}$ – количество этажей в здании

$$n_{\text{эт}} = 12$$

$n_{\text{кв}}$ – количество квартир на этаже в каждой секции здания

$$n_{\text{кв}} = 3$$

Количество жителей в одном (каждом) здании:

$$U = 3 \times 1 \times 2 \times 12 \times 3 = 216 \text{ чел.}$$

$$q_{\text{сут.}}^{\text{BO}}_{\text{1дом}} = q_0^{\text{BO}}_{\text{сут.}} \times U^{\text{1дом}} = 300 \times 216 = 64800 \text{ л/сут} = 64,8 \text{ м}^3/\text{сут}$$

$$q_{\text{сут.}}^{\text{B1}}_{\text{1дом}} = q_0^{\text{B1}}_{\text{сут.}} \times U^{\text{1дом}} = 180 \times 216 = 38880 \text{ л/сут} = 38,88 \text{ м}^3/\text{сут}$$

$$Q^{\text{T3}}_{\text{сут.}}_{\text{1дом}} = q_0^{\text{T3}}_{\text{сут.}} \times U^{\text{1дом}} = 120 \times 216 = 25920 \text{ л/сут} = 25,92 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Максимальные суточные расходы общей, холодной и горячей воды на нужды хозяйственно-питьевого водоснабжения одной (каждой) квартиры:

$$q_{\text{сут.}}^{\text{BO}}_{\text{1кв}} = q_0^{\text{BO}}_{\text{сут.}} \times U_0$$

$$q_{T3 \text{ сут.}}^{B1} = q_0^{B1} \text{ сут.} \times U_0$$

$$q_{\text{сут.}}^{T3} = q_0^{T3} \text{ сут.} \times U_0$$

Нормы расхода общей, холодной и горячей воды в сутки наибольшего водопотребления:

$$q_0^{B0} \text{ сут.} = 300 \text{ л/сут*чел}$$

$$q_0^{B1} \text{ сут.} = 180 \text{ л/сут*чел}$$

$$q_0^{T3} \text{ сут.} = 120 \text{ л/сут*чел}$$

Количество жителей в одной (каждой) квартире:

$$U_0 = 3 \text{ чел/кв}$$

$$q_{\text{сут.}}^{B0} \text{ кв} = q_0^{B0} \text{ сут.} \times U^{1\text{кв}} = 300 \times 3 = 900 \text{ л/сут} = 0,9 \text{ м}^3/\text{сут}$$

$$q_{\text{сут.}}^{B1} \text{ кв} = q_0^{B1} \text{ сут.} \times U^{1\text{кв}} = 180 \times 3 = 540 \text{ л/сут} = 0,54 \text{ м}^3/\text{сут}$$

$$Q_{\text{сут.}}^{T3} \text{ кв} = q_0^{T3} \text{ сут.} \times U^{1\text{кв}} = 120 \times 3 = 360 \text{ л/сут} = 0,36 \text{ м}^3/\text{сут}$$

Средние часовые расходы

Средние часовые расходы:

$$q_{\text{ср.час}} = (q_0 \text{ сут.} \times U) / (1000 \times T)$$

$q_0 \text{ сут.}$ – нормы расхода воды в сутки наибольшего водопотребления (см. выше)

U – количество жителей (см. выше)

T – период работы системы

$T = 24 \text{ часа}$

Для всей застройки средние часовые расходы:

$$q_{\text{ср.час}}^{B0} = (300 \times 648) / (1000 \times 24) = 8,1 \text{ м}^3/\text{час}$$

$$q_{\text{ср.час}}^{B1} = (180 \times 648) / (1000 \times 24) = 4,86 \text{ м}^3/\text{час}$$

$$q_{\text{ср.час}}^{T3} = (120 \times 648) / (1000 \times 24) = 3,24 \text{ м}^3/\text{час}$$

Для одного здания средние часовые расходы:

$$q_{\text{ср.час}}^{B0} = (300 \times 216) / (1000 \times 24) = 2,7 \text{ м}^3/\text{час}$$

$$q_{\text{ср.час}}^{B1} = (180 \times 216) / (1000 \times 24) = 1,62 \text{ м}^3/\text{час}$$

$$q_{\text{ср.час}}^{T3} = (120 \times 216) / (1000 \times 24) = 1,08 \text{ м}^3/\text{час}$$

Для одной квартиры средние часовые расходы:

$$q_{\text{ср.час}}^{B0} = (300 \times 3) / (1000 \times 24) = 0,0375 \text{ м}^3/\text{час}$$

$$q_{\text{ср.час}}^{B1} = (180 \times 3) / (1000 \times 24) = 0,0225 \text{ м}^3/\text{час}$$

$$q_{\text{ср.час}}^{T3} = (120 \times 3) / (1000 \times 24) = 0,015 \text{ м}^3/\text{час}$$

Максимальные секундные расходы

Максимальные секундные расходы:

$$q_{\max c} = 5\alpha q_0$$

α – коэффициент одновременности работы водоразборных точек

$$\alpha = f(P \cdot N)$$

N – количество водоразборных точек

$$N = n_{\text{приб}} \times n_{\text{кв}} \times n_{\text{сек}} \times n_{\text{эт}} \times n_{\text{дом}}$$

$$N_{\text{общ}} = 4 \times 3 \times 2 \times 12 \times 3 = 864$$

$$N_{\text{хол}} = 4 \times 3 \times 2 \times 12 \times 3 = 864$$

$$N_{\text{гор}} = 3 \times 3 \times 2 \times 12 \times 3 = 648$$

P – секундная вероятность действия санитарно-технических приборов

$$P = \frac{q_0 \text{ час} \times U}{3600 \times N \times q_0}$$

$q_0 \text{ час}$ – норма расхода воды жителем в час наибольшего водопотребления (см. выше)

$$q_0 \text{ час}^{B0} = 15,6 \text{ л/}(\text{час} \cdot \text{чел})$$

$$q_0 \text{ час}^{B1} = 5,6 \text{ л/}(\text{час} \cdot \text{чел})$$

$$q_0 \text{ час}^{T3} = 10,0 \text{ л/}(\text{час} \cdot \text{чел})$$

q_0 – норма расхода воды одним прибором (см. выше)

$$q_0^{B0} = 0,3 \text{ л/с}$$

$$q_0^{B1} = 0,2 \text{ л/с}$$

$$q_0^{T3} = 0,2 \text{ л/с}$$

Для всей застройки:

$$N_{\text{общ}} = 4 \times 3 \times 2 \times 12 \times 3 = 864$$

$$N_{\text{хол}} = 4 \times 3 \times 2 \times 12 \times 3 = 864$$

$$N_{\text{гор}} = 3 \times 3 \times 2 \times 12 \times 3 = 648$$

$$P_c^{B0} = 15,6 \times 648 / 3600 \times 864 \times 0,3 = 0,0108$$

$$P_c^{B1} = 5,6 \times 648 / 3600 \times 864 \times 0,2 = 0,0058$$

$$P_c^{T3} = 10 \times 648 / 3600 \times 648 \times 0,2 = 0,0139$$

$$\alpha(NP)^{B0} = \alpha(864 \times 0,0108) = \alpha(9,33) = 3,925$$

$$\alpha(NP)^{B1} = \alpha(864 \times 0,0058) = \alpha(5,01) = 2,559$$

$$\alpha(NP)^{T3} = \alpha(648 \times 0,0139) = \alpha(9,01) = 3,829$$

Максимальные секундные расходы для всей застройки:

$$q^{B0} = 5 \times 3,925 \times 0,3 = 5,89 \text{ л/с}$$

$$q^{B1} = 5 \times 2,559 \times 0,2 = 2,56 \text{ л/с}$$

$$q^{T3} = 5 \times 3,829 \times 0,2 = 3,83 \text{ л/с}$$

Для одного здания:

$$N_{\text{общ}} = 4 \times 3 \times 2 \times 12 \times 1 = 288$$

$$N_{\text{хол}} = 4 \times 3 \times 2 \times 12 \times 1 = 288$$

$$N_{\text{гор}} = 3 \times 3 \times 2 \times 12 \times 1 = 216$$

$$P_c^{B0} = 15,6 \times 216 / 3600 \times 288 \times 0,3 = 0,0108$$

$$P_c^{B1} = 5,6 \times 216 / 3600 \times 288 \times 0,2 = 0,0058$$

$$P_c^{T3} = 10 \times 216 / 3600 \times 216 \times 0,2 = 0,0139$$

$$\alpha(NP)^{B0} = \alpha(288 \times 0,0108) = \alpha(3,11) = 1,881$$

$$\alpha(NP)^{B1} = \alpha(288 \times 0,0058) = \alpha(1,67) = 1,293$$

$$\alpha(NP)^{T3} = \alpha(216 \times 0,0139) = \alpha(3,00) = 1,841$$

Для одного здания максимальные секундные расходы:

$$q^{B0} = 5 \times 1,881 \times 0,3 = 2,82 \text{ л/с}$$

$$q^{B1} = 5 \times 1,293 \times 0,2 = 1,29 \text{ л/с}$$

$$q^{T3} = 5 \times 1,841 \times 0,2 = 1,84 \text{ л/с}$$

Для одной квартиры:

$$N_{\text{общ}} = 4$$

$$N_{\text{хол}} = 4$$

$$N_{\text{гор}} = 3$$

$$P_c^{B0} = 15,6 \times 3 / 3600 \times 4 \times 0,3 = 0,0108$$

$$P_c^{B1} = 5,6 \times 3 / 3600 \times 4 \times 0,2 = 0,0058$$

$$P_c^{T3} = 10 \times 3 / 3600 \times 3 \times 0,2 = 0,0139$$

$$\alpha(NP)^{B0} = \alpha(4 \times 0,0108) = \alpha(0,0432) = 0,261$$

$$\alpha(NP)^{B1} = \alpha(4 \times 0,0058) = \alpha(0,0232) = 0,222$$

$$\alpha(NP)^{T3} = \alpha(3 \times 0,0139) = \alpha(0,0417) = 0,259$$

Максимальные секундные расходы для одной квартиры:

$$q^{B0} = 5 \times 0,261 \times 0,3 = 0,39 \text{ л/с}$$

$$q^{B1} = 5 \times 0,222 \times 0,2 = 0,22 \text{ л/с}$$

$$q^{T3} = 5 \times 0,259 \times 0,2 = 0,26 \text{ л/с}$$

Максимальные часовые расходы

Максимальные часовые расходы:

$$q_{\text{час}} = 0,005\alpha q_{0\text{час}}$$

$q_{0\text{час}}$ – норма расхода воды в час одним прибором (см. выше)

$$q_{0\text{час}}^{B0} = 300 \text{ л/час}$$

$$q_{0\text{час}}^{B1} = 200 \text{ л/час}$$

$$q_{0\text{час}}^{T3} = 200 \text{ л/час}$$

α – коэффициент одновременности работы водоразборных точек

$$\alpha = f(P_{\text{час}} * N)$$

N – количество водоразборных точек (см. выше)

$P_{\text{час}}$ – часовая вероятность действия санитарно-технических приборов (см. выше)

$$P_{\text{час}} = (P_c \times 3600 \times q_0) / q_{0\text{час}}$$

P_c – секундная вероятность действия санитарно-технических приборов (см. выше)

q_0 – норма расхода воды в секунду одним прибором (см. выше)

$$q_0^{B0} = 0,3 \text{ л/с}$$

$$q_0^{B1} = 0,2 \text{ л/с}$$

$$q_0^{T3} = 0,2 \text{ л/с}$$

Для всей застройки:

$$P_{\text{час}}^{B0} = 0,0108 \times 3600 \times 0,3 / 300 = 0,0389$$

$$P_{\text{час}}^{B1} = 0,0058 \times 3600 \times 0,2 / 200 = 0,0209$$

$$P_{\text{час}}^{T3} = 0,0139 \times 3600 \times 0,2 / 200 = 0,0501$$

$$\alpha(NP_{\text{ч}})^{B0} = \alpha(864 \times 0,0389) = \alpha(33,61) = 10,37$$

$$\alpha(NP_{\text{ч}})^{B1} = \alpha(864 \times 0,0209) = \alpha(18,06) = 6,38$$

$$\alpha(NP_{\text{ч}})^{T3} = \alpha(648 \times 0,0501) = \alpha(32,47) = 10,06$$

Максимальные часовые расходы для всей застройки:

$$q_{\text{ч}}^{B0} = 0,005 \times 10,37 \times 300 = 15,56 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$q_{\text{ч}}^{B1} = 0,005 \times 6,38 \times 200 = 6,38 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$q_{\text{ч}}^{T3} = 0,005 \times 10,06 \times 200 = 10,06 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Для одного здания:

$$P_{\text{час}}^{B0} = 0,0108 \times 3600 \times 0,3 / 300 = 0,0389$$

$$P_{\text{час}}^{B1} = 0,0058 \times 3600 \times 0,2 / 200 = 0,0209$$

$$P_{\text{час}}^{T3} = 0,0139 \times 3600 \times 0,2 / 200 = 0,0501$$

$$\alpha(NP_{\text{ч}})^{B0} = \alpha(288 \times 0,0389) = \alpha(11,20) = 4,48$$

$$\alpha(NP_{\text{ч}})^{B1} = \alpha(288 \times 0,0209) = \alpha(6,02) = 2,92$$

$$\alpha(NP_{\text{ч}})^{T3} = \alpha(216 \times 0,0501) = \alpha(10,82) = 4,37$$

Максимальные часовые расходы для одного здания:

$$q_{\text{ч}}^{B0} = 0,005 \times 4,48 \times 300 = 6,72 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$q_{\text{ч}}^{B1} = 0,005 \times 2,92 \times 200 = 2,92 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$q_{\text{ч}}^{T3} = 0,005 \times 4,37 \times 200 = 4,37 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Для одной квартиры:

$$P_{\text{час}}^{B0} = 0,0108 \times 3600 \times 0,3 / 300 = 0,0389$$

$$P_{\text{час}}^{B1} = 0,0058 \times 3600 \times 0,2 / 200 = 0,0209$$

$$P_{\text{час}}^{T3} = 0,0139 \times 3600 \times 0,2 / 200 = 0,0501$$

$$\alpha(NP_{\text{ч}})^{B0} = \alpha(4 \times 0,0389) = \alpha(0,1556) = 0,405$$

$$\alpha(NP_{\text{ч}})^{B1} = \alpha(4 \times 0,0209) = \alpha(0,0836) = 0,322$$

$$\alpha(NP_{\text{ч}})^{T3} = \alpha(3 \times 0,0501) = \alpha(0,1503) = 0,399$$

Максимальные часовые расходы для одной квартиры:

$$q_{\text{ч}}^{B0} = 0,005 \times 0,405 \times 300 = 0,61 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$q_{\text{ч}}^{B1} = 0,005 \times 0,322 \times 200 = 0,32 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$q_{\text{ч}}^{T3} = 0,005 \times 0,399 \times 200 = 0,40 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Таблица 4.1. Расходы воды в системах холодного и горячего водоснабжения

Система	$q_{\text{сут}}$, $\text{м}^3/\text{сут}$	$q_{\text{ср. час}}$, $\text{м}^3/\text{час}$	$q_{\text{max ч}}$, $\text{м}^3/\text{час}$	$q_{\text{max с}}$, л/с
Для всей застройки				
B0	200,4	8,10	15,56	5,89
B1	122,64	4,86	6,38	2,56
T3	77,76	3,24	10,06	3,83
Для одного здания				
B0	64,8	2,70	6,72	2,82
B1	38,88	1,62	2,92	1,29
T3	25,92	1,08	4,37	1,84
Для одной квартиры				
B0	0,90	0,0375	0,61	0,39
B1	0,54	0,0225	0,32	0,22
T3	0,36	0,015	0,40	0,26

5. СИСТЕМА ХОЛОДНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

5.1. Схема системы холодного водоснабжения

Водопотребители холодной воды и используемые ими санитарно-технические приборы описаны в разделе “Водопотребители, основные параметры проектируемых систем и баланс водопотребления и водоотведения”.

Для подвода к водоразборным приборам холодной воды необходимо устройство системы хозяйственно-питьевого холодного водоснабжения.

Так как вдоль красной линии проектируемой застройки расположены городские наружные сети водопровода, то предусматривается подключение к ним системы холодного водоснабжения проектируемой застройки и, следовательно, организация централизованного холодного водоснабжения.

Холодное водоснабжение застройки осуществляется централизованно от существующей городской водопроводной сети диаметром 300мм.

В каждом 12-этажном здании, в соответствии с табл.1 СНИП 2.04.01–85*, необходимо устройство внутреннего противопожарного водопровода. Пожаротушение предусматривается осуществлять через пожарные краны.

Для полива зеленых насаждений и уборки территории предусматривается устройство поливочного водопровода. Полив предусматривается осуществлять через поливочные краны.

Для уменьшения капитальных и эксплуатационных затрат система холодного водоснабжения предусматривается объединенная хозяйственно-противопожарно-поливочная.

Наружное пожаротушение предусматривается от гидрантов в водопроводных камерах на наружной кольцевой сети городского водопровода.

Проектируемая система холодного водоснабжения служит источником холодной воды для проектируемой системы горячего водоснабжения. После использования воды систем холодного и горячего водоснабжения, образовавшиеся сточные воды отводятся системой хозяйственно-бытовой канализации.

Требуемый напор в системе холодного хозяйственно-питьевого водоснабжения, ориентировочно составляет:

$$H_{\text{тр}} = 10 + 4(n_{\text{эт}} - 1) = 10 + 4(12 - 1) = 54 \text{ м}$$

Так как требуемый напор в системе холодного хозяйственно-питьевого водоснабжения (54м) больше гарантированного напора (20м), то необходимо применение в системе холодного водоснабжения хозяйственно-питьевой установки для повышения давления. Так как требуемый напор в системе горячего водоснабжения проектируемой застройки, ориентировочно, будет незначительно превышать требуемый напор в системе холодного водоснабжения, то предусматривается устройство общей для систем холодного и горячего водоснабжения повысительной насосной установки. Она устанавливается в ЦТП и является общей для всех трех 12-этажных зданий. Гарантированного напора недостаточно и для пожаротушения. В системе устанавливается пожарная насосная установка, которая является общей для всех трех зданий и устанавливается в ЦТП.

Ввод в ЦТП и в здания осуществляется двумя параллельными трубопроводами, между которыми в водопроводной камере на наружной водопроводной сети и в зданиях перед водомерным узлом в подвале устанавливаются разделительные задвижки.

Внутренняя сеть системы холодного водоснабжения предусматривается с двумя вводами, разделенными задвижкой перед водомерным узлом и с нижней разводкой по тупиковой магистрали в подвале.

После соединения вводов перед водомерным узлом в подвале здания вода проходит водомерный узел и по одной трубе поступает в тупиковую магистраль в подвале здания.

По тупиковой магистрали в подвале вода подается к водоразборным стоякам, к пожарным стоякам, к поливочным кранам.

Все пожарные и водоразборные стояки соединяются на чердаке перемычкой.

По пожарным стоякам вода поступает к пожарным кранам.

По водоразборным стоякам через квартирные ответвления от стояков по квартирным подводкам вода поступает к квартирным водоразборным приборам.

Для полива и уборки территории в нишах наружных стен в подвале устанавливаются поливочные краны, подвод воды к которым осуществляется от тупиковой магистрали в подвале.

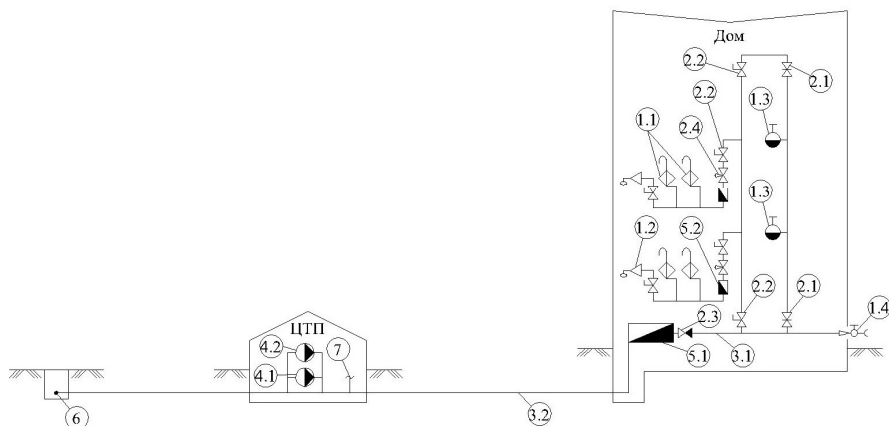
На случай пожаротушения в пожарных шкафах в каждой секции зданий на каждом этаже устанавливаются пожарные краны, подвод воды к которым осуществляется от пожарных стояков.

Предусматривается установка в необходимых местах соответствующей трубопроводной арматуры: задвижки, вентили, шаровые краны, КФРД и т.п.

Для измерения количества использованной воды в системе устанавливаются водомерные узлы в подвалах на вводах водопровода в каждое здание и квартирные водомерные узлы на ответвлениях от водоразборных стояков в каждую квартиру.

Рис 5.1.

Принципиальная схема системы холодного водоснабжения:



- 1 - водоразборная арматура
 - 1.1 - смеситель
 - 1.2 - поплавковый клапан унитаза
 - 1.3 - пожарный кран
 - 1.4 - поливочный кран
- 2 - трубопроводная арматура
 - 2.1 - задвижка
 - 2.2 - шаровой кран
 - 2.3 - обратный клапан
 - 2.4 - КФРД
- 3 - сеть системы холодного водоснабжения
 - 3.1 - внутренняя сеть системы холодного водоснабжения
 - 3.2 - внутриквартирная сеть системы холодного водоснабжения (ввод)
- 4 - насосные установки
 - 4.1 - хозяйственно-питьевая насосная установка
 - 4.2 - пожарная насосная установка
- 5 - водомерные узлы
 - 5.1 - водомерный узел на вводе в здание
 - 5.2 - водомерный узел на квартирной подводке
- 6 - водопитатель (уличная сеть водопровода)
- 7 - отвод к системе горячего водоснабжения (к водонагревателю)

5.2 Конструирование системы холодного водоснабжения

5.2.1. Водоразборная арматура системы холодного водоснабжения

Используемые санитарно-технические приборы описаны в разделе “Водопотребители, основные параметры проектируемых систем и баланс водопотребления и водоотведения”.

На санитарно-технических приборах, к которым требуется подведение холодной воды, устанавливается водоразборная арматура:

- 1) смеситель для умывальника
- 2) смеситель для мойки
- 3) смеситель для душа для ванной
- 4) бачок с поплавковым клапаном для унитаза

К этой водоразборной арматуре предусматривается подвод холодной воды по трубе диаметром 15 мм.

Для тушения пожаров на каждом этаже в каждой секции в коридоре устанавливается пожарный кран. Он состоит из пожарного вентиля $d_v = 50$ мм, пожарного рукава $L = 20$ м и пожарного ствола со spryskom. Ось пожарного вентиля располагается на высоте 1,35 м от пола. Он размещается вместе с пожарным стволом и рукавом в пожарном шкафу.

Для полива зеленых насаждений, уборки территории в подвале каждого здания в нишах в наружных стенах здания устанавливаются два поливочных крана диаметром 25 мм.

5.2.2. Внутриквартальная водопроводная сеть системы холодного водоснабжения

Водоснабжение застройки осуществляется от городской водопроводной сети диаметром 300 мм. На ней устанавливается камера В0-1, от которой до ЦТП параллельно на расстоянии между осями 800мм прокладываются два трубопровода. От ЦТП до зданий также параллельно на расстоянии между осями 800мм прокладываются по два трубопровода.

Трассировка внутриквартальной сети холодного водопровода показана на генплане застройки, ввод в каждое здание с привязкой к его осям показан на плане подвала здания.

Внутриквартальная водопроводная сеть прокладывается из предназначенных для хозяйственно-питьевого водоснабжения напорных полиэтиленовых труб PE 100 PN 16 SDR 11. Диаметр трубопроводов подбирается конструктивно и уточняется гидравлическим расчетом.

Трубопроводы внутриквартальной сети холодного водопровода прокладываются в земле конструктивно на глубине 2,7 – 4,0 м. За счет этого исключается возможность замерзания трубопровода, снижается риск раздавливания, получения динамических повреждений под дорогами и обеспечивается достаточно благоприятное прохождение трубопровода по всей трассе без слишком опасных пересечений с другими инженерными сетями.

В соответствии с геологическими данными трубопроводы внутриквартальной сети холодного водопровода

прокладываются по всей трассе в водонасыщенных песчаных грунтах. Для снижения риска проседания трубопроводов вместе с грунтом предусматривается прокладка этих трубопроводов на соответствующем железобетонном основании.

В местах прохода трубопроводов под дорогами и в местах опасного пересечения на малых расстояниях с другими инженерными сетями трубопроводы PE 100 PN 16 SDR 11 диаметром 110x10,0мм и диаметром 90x8,2мм прокладываются в стальных футлярах диаметром 325x6мм.

В месте разделения потока воды на 2 части (к двум разным зданиям) устанавливается водопроводная камера В1-1. Конструкции водопроводных камер В0-1 и В1-1 выполняются по соответствующему типовому альбому. В водопроводных камерах устанавливаются задвижки для обеспечения возможности отключения в случае необходимости любого участка сети, бетонные упоры, крепления трубопроводов и необходимые фасонные части. Наружные стены водопроводных камер покрываются гидроизоляцией до максимального уровня грунтовых вод.

На внутриквартальной водопроводной сети в местах поворота трубопроводов устанавливаются бетонные упоры. Конструкции бетонных упоров выполняются по соответствующему типовому альбому.

В ЦТП (в насосной станции в ЦТП) трубопровод прокладывается из стальных водогазопроводных оцинкованных труб диаметром 100мм.

Ответвление трубопровода к водонагревателю системы горячего водоснабжения выполняется из стальной водогазопроводной оцинкованной трубы диаметром 100мм.

Ввод трубопроводов в здания и в ЦТП и вывод трубопроводов из ЦТП осуществляются в прямках размером 1500x1500x1000(н) с конструктивно принятым заглублением 3,1м от отметок планировки в этих местах. В прямках устанавливаются бетонные упоры для этих трубопроводов, прямки перекрываются рифленой сталью.

Проход через стены проектируемых зданий, ЦТП, водопроводных камер осуществляется через стальные гильзы

диаметром 325х6мм и длиной 1000мм, заделанные водонепроницаемым эластичным материалом.

Трубопроводы внутриквартальной сети системы холодного водоснабжения застройки:

1) от уличной водопроводной сети диаметром 300мм (водопроводной камеры В0-1) до ЦТП

- труба РЕ 100 PN 16 SDR 11 диаметром 110х10,0мм питьевая (два параллельных трубопровода)

2) вводится в ЦТП

- труба РЕ 100 PN 16 SDR 11 диаметром 110х10,0мм питьевая (два параллельных трубопровода)

3) в насосной станции в ЦТП

- труба стальная водогазопроводная оцинкованная диаметром 100мм (два параллельных трубопровода)

4) после насосной станции в ЦТП ответвление к системе горячего водоснабжения (к водонагревателю)

- труба стальная водогазопроводная оцинкованная диаметром 100мм

5) выводится из ЦТП

- труба РЕ 100 PN 16 SDR 11 диаметром 90х8,2мм питьевая (два параллельных трубопровода)

6) от ЦТП до зданий (до водомерного узла В1)

- труба РЕ 100 PN 16 SDR 11 диаметром 90х8,2мм питьевая (два параллельных трубопровода)

Примечание

Обозначение, например, “труба РЕ 100 PN 16 SDR 11 диаметром 90х8,2мм питьевая” и другие аналогичные обозначения приводятся по:

1. ГОСТ Р 52134-2003 Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия.

2. ГОСТ 18599-2001 Трубы напорные из полиэтилена.

Пример упрощенной расшифровки такого обозначения:

1. Труба - труба

2. РЕ – полиэтилен (наименование материала трубы)

3. PN - номинальное давление: условная величина, применяемая для классификации труб из термопластов, численно равная максимальному допустимому рабочему давлению, выраженному в бар (1 бар=0,1 МПа).
4. SDR – стандартное размерное отношение: безразмерная величина, численно равная отношению номинального наружного диаметра трубы к номинальной толщине стенки
5. диаметр 90x8,2мм – наружный и внутренний диаметры трубы
6. питьевая – предназначенная для подачи питьевой воды

Подбор труб осуществляется в каждом конкретном случае по методике, изложенной в приведенных выше нормативных документах.

5.2.3. Внутренняя водопроводная сеть системы холодного водоснабжения

Холодное водоснабжение зданий осуществляется от проектируемой внутриквартальной водопроводной сети застройки.

Ввод трубопроводов в здания осуществляются в прямках размером 1500x1500x1000(h) с конструктивно принятым заглублением трубопровода 3,1м от отметок планировки в этих местах. В прямках устанавливаются бетонные упоры высотой 0,2м для этих трубопроводов, прямки перекрываются рифленой сталью.

Проход через стены проектируемых зданий осуществляется через стальные гильзы диаметром 325x8мм и длиной 1000мм, заделанные водонепроницаемым эластичным материалом.

Ввод в каждое здание осуществляется двумя параллельными трубопроводами PE 100 PN 16 SDR 11 диаметром 90x8,2мм на расстоянии между осями 800мм, между которыми перед водомерным узлом в подвале устанавливается разделительная задвижка.

Внутренняя сеть системы холодного водоснабжения предусматривается с двумя вводами, разделенными задвижкой перед водомерным узлом и с нижней разводкой по тупиковой

магистральной в подвале.

После соединения вводов перед водомерным узлом в подвале здания вода проходит водомерный узел и по одной трубе диаметром 80мм поступает в тупиковую магистраль в подвале здания. Диаметр магистрали в этой точке 50мм. Тупиковая магистраль в подвале до пожарных стояков имеет диаметр 50мм, после них – 32мм, ответвления к поливочным кранам – 25мм.

По тупиковой магистрали в подвале вода подается к водоразборным стоякам диаметром 32мм, к пожарным стоякам диаметром 50мм, к поливочным кранам диаметром 25мм. Для возможности опорожнения внутренней сети холодного водоснабжения магистраль в подвале прокладывается с уклоном 0,002 в сторону водомерного узла.

Все пожарные стояки диаметром 50мм и водоразборные стояки диаметром 32мм прокладываются строго вертикально и соединяются на чердаке перемычкой диаметром 32мм и 50мм с уклоном 0,002 в сторону стояков.

По пожарным стоякам диаметром 50мм вода поступает к пожарным кранам диаметром 50мм.

По водоразборным стоякам диаметром 32мм через квартирные ответвления от стояков диаметром 25мм по квартирным подводкам диаметром 15мм вода поступает к квартирным водоразборным приборам.

Трубопроводы внутренней сети системы холодного водоснабжения зданий (3 шт.):

- 1) от водомерного узла В1 до тупиковой магистрали в подвале здания
 - труба стальная водогазопроводная оцинкованная диаметром 80мм.
- 2) тупиковая магистраль в подвале здания
 - труба стальная водогазопроводная оцинкованная диаметром 50мм и 32мм
- 3) от тупиковой магистрали в подвале здания к поливочным кранам (2 шт.)
 - труба стальная водогазопроводная оцинкованная диаметром

25мм

4) водоразборные стояки (6 шт.)

- труба стальная водогазопроводная оцинкованная диаметром 32мм

5) пожарные стояки (2 шт.)

- труба стальная водогазопроводная оцинкованная диаметром 50мм

6) перемычка соединяющая стояки на чердаке здания

- труба стальная водогазопроводная оцинкованная диаметром 50мм и 32мм

7) поквартирные ответвления от водоразборных стояков

- труба стальная водогазопроводная оцинкованная диаметром 25мм

8) подводки к водоразборным приборам в квартирах

- труба стальная водогазопроводная оцинкованная диаметром 15мм

Соединение стальных водогазопроводных оцинкованных труб между собой осуществляется преимущественно с помощью резьбовых соединений. В необходимых местах используются стальные фасонные детали, которые должны быть тоже оцинкованы. Сварка допускается только в тех случаях, когда другие виды соединений невозможны, при этом необходимо добиваться как можно меньшего повреждения оцинковки.

Присоединение к трубопроводной арматуре и оборудованию выполняется только с помощью фланцевых соединений и, при необходимости, резьбовых.

Соединение стальных трубопроводов с полиэтиленовыми трубопроводами осуществляется с помощью втулок под фланец, одеваемых на гладкий конец полиэтиленовой трубы. На втулку под фланец одевается стальной фланец, который соединяется с фланцем, приваренным к стальной трубе.

Предусматривается крепление всех трубопроводов в необходимых местах к строительным конструкциям. Крепление

осуществляется с помощью хомутов, кронштейнов, подвесок, горизонтальных опор.

Для полива и уборки территории в нишах наружных стен в подвале устанавливаются поливочные краны диаметром 25мм, подвод воды к которым осуществляется от тупиковой магистрали в подвале.

На случай пожаротушения в пожарных шкафах в каждой секции зданий на каждом этаже устанавливаются пожарные краны диаметром 50мм, подвод воды к которым осуществляется от пожарных стояков.

Предусматривается установка в необходимых местах соответствующей трубопроводной арматуры: задвижки, вентили, шаровые краны, КФРД и т.п.

Для измерения количества использованной воды в системе устанавливаются водомерные узлы в подвалах на вводах водопровода в каждое здание и квартирные водомерные узлы на ответвлениях от водоразборных стояков в каждую квартиру.

Квартирные ответвления диаметром 25 мм от водоразборных стояков диаметром 32 мм выполняются вертикально до квартирных подводов холодной воды диаметром 15 мм в соответствии с представленной ниже схемой. На этих ответвлениях располагаются шаровой кран, КФРД и квартирный водомерный узел. Нижняя часть квартирного ответвления является тройником диаметром 25х25 мм, соединяемого переходами 25х15 мм с квартирными подводками.

Подводки холодной воды к водоразборным приборам диаметром 15 мм размещаются горизонтально на высоте 0,3м от пола, и поднимаются вертикально до необходимой высоты непосредственно перед каждым водоразборным прибором:

- | | |
|-----------------------------------|--------|
| 1) смеситель для умывальника | – 0,9м |
| 2) смеситель для мойки | – 0,9м |
| 3) смеситель для душа для ванной | – 0,9м |
| 4) поплавковый клапан для унитаза | – 0,8м |

Все трубопроводы внутренней сети системы холодного водоснабжения, кроме подводов к водоразборным приборам

покрываются теплоизоляцией из минеральной ваты в виде готовых цилиндров, покрытых алюминиевой фольгой фирмы “ROCKWOOL”. Толщина изоляции 30 мм.

Рис 5.2. Размещение стояков В1, Т3, Т4, К1 в шахтах (с габаритными размерами между ними и строительными конструкциями) и план квартирной разводки:

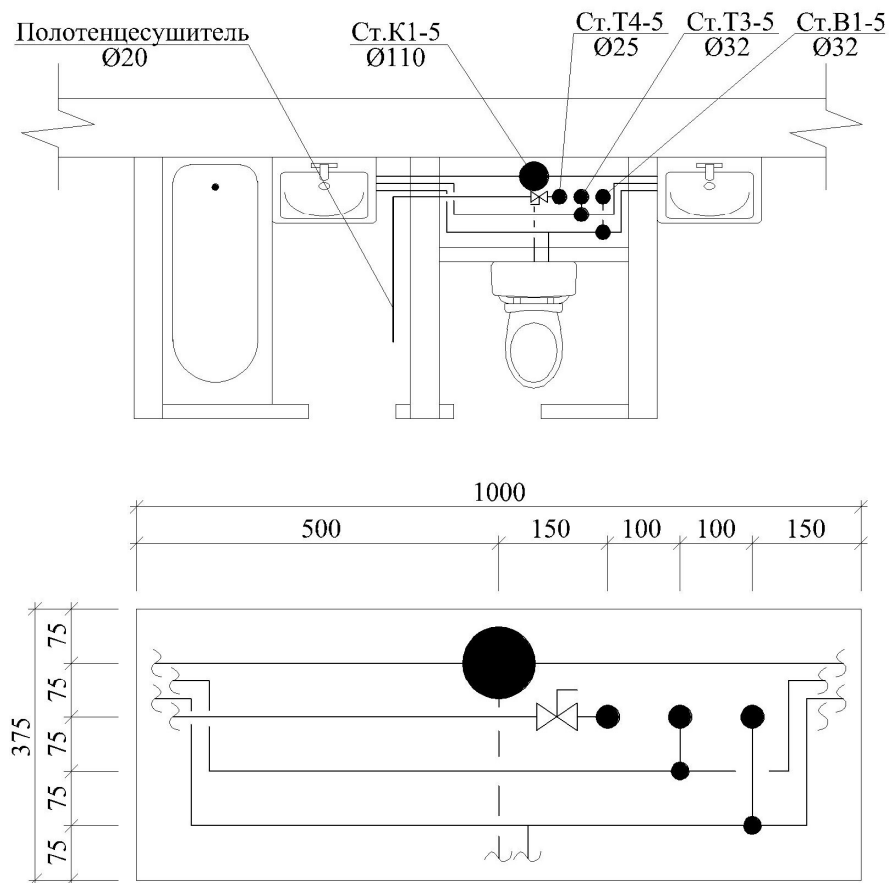
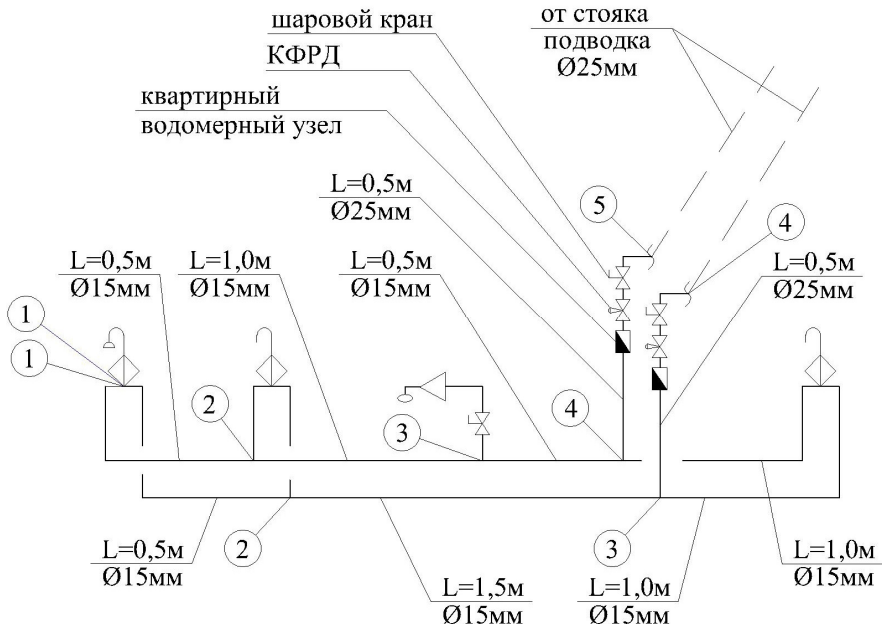


Рис 5.3. Схема квартирной разводки подводов систем холодного и горячего водоснабжения к водоразборным приборам:



Примечание

В данном учебном пособии после примера выполнения курсового проекта приведена «Методика построения аксонометрических схем в курсовом проекте по СТОЗ».

5.2.3. Трубопроводная арматура системы холодного водоснабжения

В системе холодного водоснабжения в необходимых местах устанавливается следующие виды трубопроводной арматуры: запорная, регулирующая и предохранительная.

Запорная арматура:

- 1) задвижки
 - МЗВ 100 (задвижка фланцевая чугунная диаметром 100мм)
 - МЗВ 50 (задвижка фланцевая чугунная диаметром 50мм)
 - 30ч90ббр (электрифицированная задвижка фланцевая чугунная диаметром 100мм)

2) вентили

- 15ч8р2 (вентиль запорный муфтовый латунный диаметром 15мм)

3) шаровые краны

- “Basic” S.214 (фирма “Vesta”, диаметром 32мм, 25мм, 15мм)

Регулирующая арматура:

1) КФРД

(квартирный фильтр-регулятор давления, диаметр 15мм)

Предохранительная арматура:

1) обратные клапаны

(обратный клапан фланцевый чугунный диаметром 100мм, фирма “Danfoss”, тип 402)

2) фильтры

- ФММ 32 (фильтр магнитный муфтовый диаметром 32мм)

- ФММ 15 (фильтр магнитный муфтовый диаметром 15мм)

3) вибровставки (предохраняет от слишком сильной вибрации)

- фланцевые, диаметром 100мм

Задвижки установлены:

- в водопроводной камере на городской сети холодного водопровода (разделительная и отключающие)

- в водопроводной камере на внутриквартальной сети холодного водопровода (разделительные и отключающие)

- на вводах в ЦТП в насосную станцию

- в ЦТП в насосной станции разделительные на всасывающем и напорном трубопроводах

- в ЦТП в насосной станции разделительные между всасывающими и напорными трубопроводами

- в ЦТП в насосной станции между хозяйственно-питьевой и пожарной насосными установками

- в ЦТП в насосной станции разделительная на всасывающем коллекторе пожарных насосов

- в ЦТП в насосной станции разделительная на напорном коллекторе пожарных насосов

- в ЦТП в насосной станции на всасывающем трубопроводе

каждого пожарного насоса

- в ЦТП в насосной станции на напорном трубопроводе каждого пожарного насоса
- в ЦТП в насосной станции на всасывающем трубопроводе каждого насоса хозяйственно-питьевой насосной установки
- в ЦТП в насосной станции на напорном трубопроводе каждого насоса хозяйственно-питьевой насосной установки
- в ЦТП в насосной станции на напорном трубопроводе от хозяйственно-питьевой насосной установки
- в ЦТП в насосной станции на ответвлении от напорного трубопровода к водонагревателю системы горячего водоснабжения
- в ЦТП в насосной станции на выводах напорного трубопровода из ЦТП
- на вводах трубопроводов в здания (отключающие)
- между вводами трубопроводов в здания (разделительные)
- до водомерных вставок в водомерных узлах в подвалах зданий
- после водомерных вставок в водомерных узлах в подвалах зданий
- на обводной линии в водомерных узлах в подвалах зданий (электрозадвижки)
- между обводной линией и трубой после водомерной вставки в водомерных узлах в подвалах зданий
- на тупиковой магистрали в подвалах зданий
- в нижней части пожарных стояков (отключение стояка)
- в верхней части пожарных стояков (отключение стояка)

Вентили установлены:

- на спускной трубе в водомерных вставках в водомерных узлах в подвале зданий

Шаровые краны установлены:

- на квартирных ответвлениях от водоразборных стояков
- в нижней части водоразборных стояков (спускные)
- в нижней части водоразборных стояков (отключение стояка)
- в верхней части водоразборных стояков (отключение стояка)
- на ответвлениях к поливочным кранам

КФРД установлены:

- перед квартирными водомерными узлами

Обратные клапаны установлены:

- после водомерных узлов в подвалах зданий
- в ЦТП в насосной станции на ответвлении от напорного трубопровода к водонагревателю системы горячего водоснабжения
- в ЦТП в насосной станции на обводной линии
- в ЦТП в насосной станции после каждого пожарного насоса
- в ЦТП в насосной станции после каждого насоса хозяйственно-питьевой насосной установки
- в ЦТП в насосной станции между всасывающим и напорным трубопроводом

Фильтры установлены:

- в водомерных вставках в водомерных узлах в подвалах зданий

Вибровставки установлены:

- в ЦТП в насосной станции до хозяйственно-питьевой насосной установки
- в ЦТП в насосной станции после хозяйственно-питьевой насосной установки

5.2.4. Водомерные узлы в системе холодного водоснабжения

Для учета количества потребленной жителями воды устанавливаются водомерные узлы на вводе холодного водопровода в каждое здание и на ответвлениях от водоразборных стояков системы холодного водоснабжения в каждую квартиру.

Ввод в каждое здание осуществляется двумя параллельными трубопроводами PE 100 PN 16 SDR 11 диаметром 90x8,2мм на расстоянии между осями 800мм, между которыми перед водомерным узлом в подвале устанавливается разделительная задвижка. На каждом вводимом трубопроводе

также устанавливается задвижка для возможного отключения этого трубопровода.

Проход через стены проектируемых зданий осуществляется через стальные гильзы диаметром 325х6мм и длиной 1000мм, заделанные водонепроницаемым эластичным материалом.

Ввод трубопроводов в здания осуществляются в прямках размером 1500х1500х1000(н) с конструктивно принятым заглублением трубопровода 3,1м от отметок планировки в этих местах. В прямках устанавливаются бетонные упоры высотой 0,2м для этих трубопроводов, прямки перекрываются рифленой сталью. В местах изменения расположения трубопроводов с горизонтального на вертикальное трубопроводы упираются в бетонные упоры и крепятся к ним стальными хомутами. Вертикальные трубопроводы крепятся к стене хомутами. Водомерный узел крепится к стене горизонтальными опорами, конструкция которых выполняется на основе типовых опор КНС-VIII, удлиненными по сравнению с номинальным вариантом до 500мм. Длина проектируемых водомерных узлов В1 в подвалах зданий 3241мм, расстояние от пола подвала до низа верхней трубы 1300мм. Они полностью помещаются вдоль наружных стен зданий. Соединение чугунных фланцевых колен с полиэтиленовыми трубопроводами осуществляется с помощью втулок под фланец, одеваемых на гладкий конец полиэтиленовой трубы. На втулку под фланец одевается стальной фланец, который соединяется с чугунным фланцевым коленом (см. принципиальную схему водомерного узла В1 в подвале).

Водомерные узлы В1 в подвалах зданий собираются из чугунных фасонных частей диаметром 100мм (тройники, колена, переходы, патрубки) и трубопроводной арматуры (задвижки, обратные клапаны). Соединения осуществляются на фланцах (см. принципиальную схему водомерного узла В1 в подвале).

Водомерные вставки водомерных узлов В1 в подвалах зданий собираются из стальных фасонных частей (переходы,

патрубки, фланцы), трубопроводной арматуры (вентили) и необходимого оборудования (водосчетчики, фильтры, манометры, трехходовые краны). Соединения осуществляются в зависимости от соединяемых элементов: фланцевые, резьбовые, муфтовые, сварные (см. принципиальную схему водомерной вставки в водомерном узле В1 в подвале).

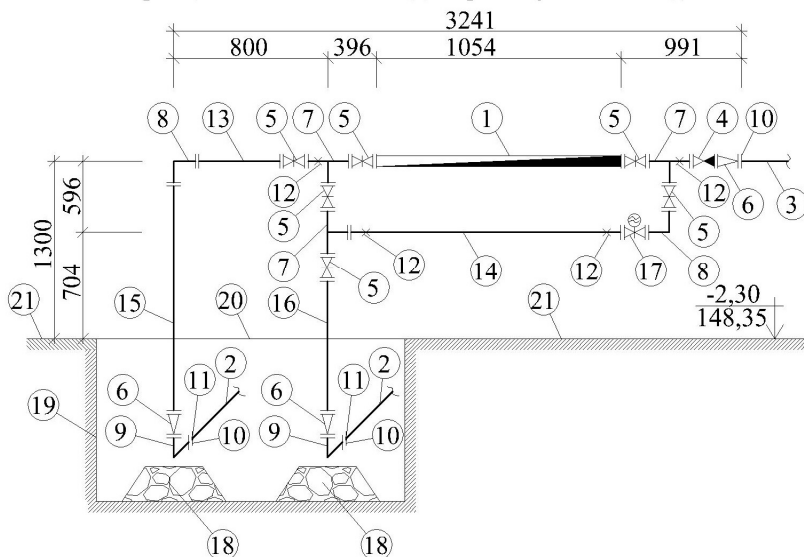
На обводной линии водомерного узла устанавливается электрифицированная задвижка (см. расчет), открывающаяся автоматически для пропуски пожарного расхода в обход водомерной вставки.

В конце каждого водомерного узла установлены чугунный фланцевый обратный клапан диаметром 100мм и чугунный фланцевый переход 100х80мм. Переход соединяется со стальным приварным фланцем диаметром 80мм привариваемым к стальной водогазопроводной оцинкованной трубе диаметром 80мм.

В каждом здании после водомерного узла холодного водопровода в подвале вода поступает по стальной водогазопроводной оцинкованной трубе диаметром 80мм в тупиковую подающую магистраль.

Рис 5.4.

Принципиальная схема водомерного узла В1 в подвале



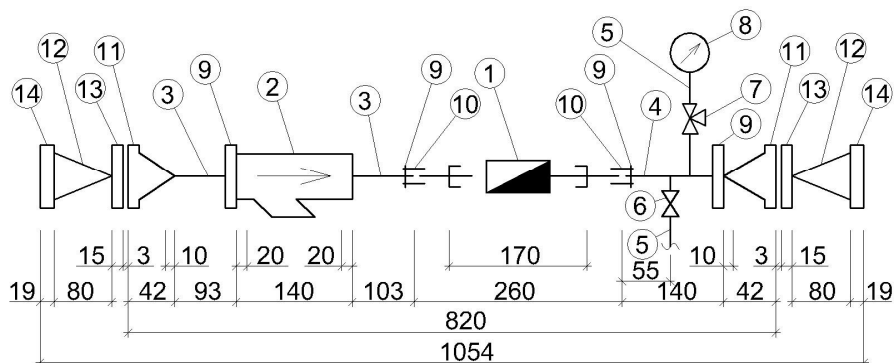
- 1 - водомерная вставка с водосчетчиком Ø32мм (СКБи-32)
- 2 - труба PE 100 PN 16 SDR 11 Ø90x8,2мм питьевая (двойной ввод В1)
- 3 - труба стальная водогазопроводная оцинкованная Ø80мм
(подает воду после водомерного узла во внутреннюю сеть В1)
- 4 - обратный клапан фланцевый чугунный Ø100мм (“Danfoss”, тип 402)
- 5 - задвижка фланцевая чугунная Ø100мм (МЗВ 100)
- 6 - переход фланцевый чугунный Ø100x80мм
- 7 - тройник фланцевый чугунный Ø100x100мм
- 8 - колено фланцевое чугунное Ø100мм
- 9 - колено фланцевое чугунное Ø80мм
- 10 - фланец стальной приварной плоский Ø80мм
- 11 - втулка под фланец Ø80мм для трубы PE 100 PN 16 SDR 11 Ø90x8,2мм
- 12 - опора горизонтальная (на основе КНС-VIII удлиненная до L=500мм)
- 13 - патрубок фланцевый чугунный Ø100мм L=201мм
(изготавливается по индивидуальному заказу)
- 14 - патрубок фланцевый чугунный Ø100мм L=1247мм
(изготавливается по индивидуальному заказу)
- 15 - патрубок фланцевый чугунный Ø100мм L=1691мм
(изготавливается по индивидуальному заказу)
- 16 - патрубок фланцевый чугунный Ø100мм L=902мм
(изготавливается по индивидуальному заказу)
- 17 - задвижка фланцевая чугунная с электроприводом Ø100мм (30ч90ббр)
- 18 - упор бетонный с хомутами для крепления колена Ø80мм
- 19 - прямок 1500x1500x1000(h)
- 20 - перекрытие прямка рифленой сталью
- 21 - пол подвала
 - болты стальные М16х70 из стали марки 20х13
 - гайки стальные М16 из стали марки 20х13
 - прокладки резиновые Ø122мм, Ø102мм

Примечание

Принципиальная схема водомерного узла приводится с учетом результата расчетов, производимых в разделе “Расчет системы холодного водоснабжения” гидравлического расчета водопроводной сети, подбора диаметра водосчетчика и расчета водомерного узла на пропуск пожарного расхода. В результате расчета там подобран водосчетчик диаметром 32мм, уточнены диаметры трубопроводов, принято решение об установке на обводной линии электрозадвижки.

Рис 5.5

Водомерная вставка в водомерном узле В1 в подвале



- 1 - водосчетчик крыльчатый с импульсным выходом Ø32мм (СКБи-32)
- 2 - фильтр магнитный муфтовый Ø32мм (ФММ-32)
- 3 - патрубок стальной оцинкованный Ø32мм L=123мм
- 4 - патрубок стальной оцинкованный Ø32мм L=150мм
- 5 - патрубок стальной оцинкованный Ø15мм L=200мм
- 6 - вентиль муфтовый запорный Ø15мм (15ч8р2)
- 7 - кран трехходовой муфтовый для манометра Ø15мм (14М1)
- 8 - манометр показывающий (МП-3У)
- 9 - контргайка Ø32мм
- 10 - муфта короткая прямая Ø32мм
- 11 - переход стальной Ø50→32мм с фланцем Ø50мм
- 12 - переход концентрический стальной приварной Ø108х6→57х6мм
- 13 - фланец стальной приварной плоский Ø50мм
- 14 - фланец стальной приварной плоский Ø100мм
 - болты стальные М16х70 из стали марки 20х13
 - гайки стальные М16 из стали марки 20х13
 - прокладки резиновые Ø102мм

Примечание

Конструкция водомерной вставки приводится с учетом результата производимого в разделе “Расчет системы холодного водоснабжения” подбора диаметра водосчетчика. В результате расчета там подобран водосчетчик диаметром 32мм.

Каждый квартирный водомерный узел состоит из водосчетчика диаметром 15 мм (см. расчет в разделе “Расчет системы холодного водоснабжения”), стальных патрубков до и после водосчетчика диаметром 15 мм длиной 100мм, стального

перехода диаметром 25х15мм.

Квартирные водосчетчики устанавливаются на квартирных ответвлениях от водоразборных стояков. Квартирные ответвления выполнены из стальной водогазопроводной оцинкованной трубы диаметром 25мм. Перед квартирным водомерным узлом устанавливается КФРД диаметром 15мм и шаровой кран диаметром 15мм.

5.2.5. Насосные установки в системе холодного водоснабжения

Для обеспечения работы систем холодного и горячего хозяйственно-питьевого водоснабжения в ЦТП устанавливается общая для систем холодного и горячего водоснабжения хозяйственно-питьевая насосная установка фирмы Grundfos с тремя вертикальными многоступенчатыми центробежными насосами типа “ин-лайн” (2 рабочих насоса, 1 резервный насос). Для обеспечения подачи воды при отключении электропитания рядом с установкой оборудуется обводная линия, пропускающая воду минуя установку. Для снижения шума и вибрации трубопроводов в ЦТП до и после насосной установки устанавливаются вибровставки.

Для обеспечения расчетных расходов и напоров при пожаре предусматривается отдельная пожарная насосная установка с двумя вертикальными многоступенчатыми центробежными насосами типа “ин-лайн” фирмы Grundfos (1 рабочий насос, 1 резервный насос).

Насосные агрегаты устанавливаются на бетонных основаниях. Расстояние между агрегатами принимается исходя из условия осмотра агрегатов и возможности их демонтажа при ремонте.

Всасывающие и напорные коллекторы установок принимаются из стальных труб, соединенных на сварке. Присоединение к насосным агрегатам и задвижкам – на фланцах. Для измерения давления, до и после насосов устанавливаются манометры.

Принципиальная схема насосной станции в ЦТП с пожарной насосной установкой и хозяйственно-питьевой насосной установкой общей для систем холодного и горячего водоснабжения:

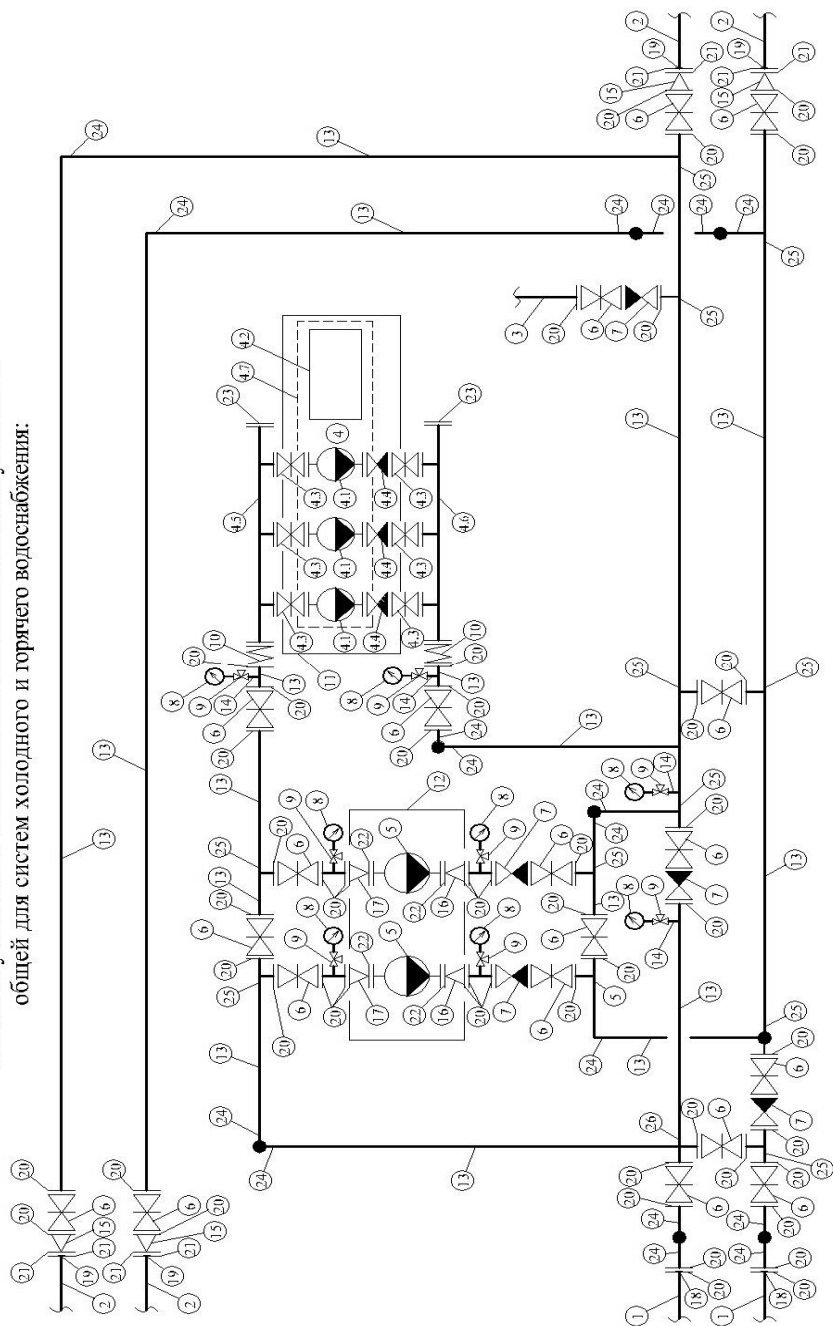


Рис 5.6

- 1 - трубопровод подающий воду в насосную станцию
(труба РЕ 100 PN 16 SDR 11 Ø110x10,0мм питьевая)
- 2 - трубопровод отводящий воду из насосной станции к зданиям
(труба РЕ 100 PN 16 SDR 11 Ø90x8,2мм питьевая)
- 3 - трубопровод отводящий воду из насосной станции к водонагревателю
(труба стальная водогазопроводная оцинкованная диаметром 100мм)
- 4 - хозяйственно-питьевая насосная установка общая для систем холодного и горячего водоснабжения (Hydro MPC-E 3 CRE 15-3 фирмы Grundfos)
- 4.1 - насос хозяйственно-питьевой насосной установки
- 4.2 - шкаф управления хозяйственно-питьевой насосной установки
- 4.3 - задвижка хозяйственно-питьевой насосной установки
- 4.4 - обратный клапан хозяйственно-питьевой насосной установки
- 4.5 - всасывающий трубопровод хозяйственно-питьевой насосной установки
- 4.6 - напорный трубопровод хозяйственно-питьевой насосной установки
- 4.7 - основание (металлическая рама) хозяйственно-питьевой насосной установки
- 5 - пожарный насос (CR 32-3 фирмы Grundfos)
- 6 - задвижка фланцевая чугунная Ø100мм (M3B 100)
- 7 - обратный клапан фланцевый чугунный Ø100мм ("Danfoss", тип 402)
- 8 - манометр показывающий (ОБМ-1-100)
- 9 - кран трехходовой муфтовый для манометра Ø15мм (11Б18БК)
- 10 - Виброкомпенсатор фланцевый Ø100мм
- 11 - фундамент бетонный под хозяйственно-питьевую насосную установку
1600x850x210(h) с отверстиями для крепления рамы установки
(6 отверстий 50x50x150(h) мм)
- 12 - фундамент бетонный под пожарную насосную установку
1150x900x270(h) с отверстиями для крепления насосов
(8 отверстий 50x50x150(h) мм)
- 13 - труба стальная водогазопроводная оцинкованная диаметром 100мм
- 14 - труба стальная водогазопроводная оцинкованная диаметром 15мм
- 15 - переход концентрический стальной приварной Ø100x80мм
- 16 - переход концентрический стальной приварной Ø100x65мм
- 17 - переход эксцентрический стальной приварной Ø100x65мм
- 18 - втулка под фланец Ø100мм для трубы РЕ 100 PN 16 SDR 11 Ø110x10мм
- 19 - втулка под фланец Ø80мм для трубы РЕ 100 PN 16 SDR 11 Ø90x8,2мм
- 20 - фланец стальной приварной плоский Ø100мм
- 21 - фланец стальной приварной плоский Ø80мм
- 22 - фланец стальной приварной плоский Ø65мм
- 23 - фланец стальной приварной встык Ø100мм
- 24 - отвод 90° стальной Ø100мм
- 25 - тройник прямой стальной Ø100x100мм
- 26 - крестовина прямая стальная Ø100x100x100мм
 - пробковая плита 1300x350x40(h)
 - (под раму-основание установки Hydro MPC-E 3 CRE 15-3)
 - болты стальные М16х70, М16х60 из стали марки 20х13
 - гайки стальные М16 из стали марки 20х13
 - прокладки резиновые Ø122мм, Ø102мм
 - крепления для стальных водогазопроводных оцинкованных труб
 - анкерные болты крепления насосных установок к фундаментам

Примечание

Принципиальная схема насосной станции в ЦТП с пожарной насосной установкой и хозяйственно-питьевой насосной установкой общей для систем холодного и горячего водоснабжения приводится с учетом результатов производимых в разделе “Расчет системы холодного водоснабжения” гидравлического расчета водопроводной сети и подбора насосов.

5.3. Расчет системы холодного водоснабжения

5.3.1. Расчет сети системы холодного водоснабжения

Сеть системы холодного водоснабжения рассчитывается по самому неблагоприятному направлению от уличной водопроводной сети до самого удаленного и высокорасположенного водоразборного прибора.

В данном случае сеть рассчитывается по направлению от уличной сети по дворовой сети до ЦТП, через повысительную насосную установку в ЦТП, далее по дворовой сети до расчетного здания, через водомерный узел, далее по магистрали в подвале расчетного здания, через самый удаленный стояк, далее по подводке в квартире до самого удаленного прибора на этой подводке. Данные расчета приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1

N п/п	$N_{уч.}$	$L_{уч.}, м$	$N_{приб.}, шт.$	$P_{В1}$	NP	α	$q, л/с$	$d, мм$	$v, м/с$	i	$i \cdot L, м$	$K_{м.с}$	$i \cdot L \cdot (1 + K_{м.с})$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Внутренняя сеть													
1	1-2	0,5	1	0,0058	0,0058	0,2	0,2	15	1,18	0,35	0,175	0,2	0,21
2	2-3	1	2	0,0058	0,0116	0,2	0,2	15	1,18	0,35	0,35	0,2	0,42
3	3-4	0,5	3	0,0058	0,0174	0,208	0,208	15	1,22	0,382	0,191	0,2	0,23
4	4-5	0,5	4	0,0058	0,0232	0,222	0,222	25	0,41	0,022	0,011	0,2	0,01

5	5-6	3	8	0,0058	0,0464	0,267	0,267	32	0,27	0,009	0,027	0,2	0,03
6	6-7	3	12	0,0058	0,0696	0,303	0,303	32	0,29	0,010	0,030	0,2	0,04
7	7-8	3	16	0,0058	0,0926	0,338	0,338	32	0,36	0,012	0,036	0,2	0,04
8	8-9	3	20	0,0058	0,116	0,363	0,363	32	0,38	0,013	0,039	0,2	0,05
9	9-10	3	24	0,0058	0,1392	0,388	0,388	32	0,39	0,018	0,054	0,2	0,06
10	10-11	3	28	0,0058	0,1624	0,412	0,412	32	0,42	0,019	0,057	0,2	0,07
11	11-12	3	32	0,0058	0,1856	0,436	0,436	32	0,45	0,020	0,060	0,2	0,07
12	12-13	3	36	0,0058	0,2088	0,456	0,456	32	0,47	0,022	0,066	0,2	0,08
13	13-14	3	40	0,0058	0,232	0,477	0,477	32	0,49	0,024	0,072	0,2	0,09
14	14-15	3	44	0,0058	0,2552	0,494	0,494	32	0,51	0,026	0,078	0,2	0,09
15	15-16	3	48	0,0058	0,2784	0,516	0,516	32	0,54	0,029	0,087	0,2	0,10
16	16-17	6	48	0,0058	0,2784	0,516	0,516	32	0,54	0,029	0,174	0,2	0,21
17	17-18	9	96	0,0058	0,5568	0,714	0,714	50	0,35	0,007	0,063	0,2	0,08
18	18-19	1	144	0,0058	0,8352	0,881	0,881	50	0,38	0,010	0,010	0,2	0,01
19	19-ВУ	7	288	0,0058	1,6704	1,293	1,293	80	0,37	0,006	0,042	0,2	0,05
												Σ	2,03
Внутриквартальная сеть													
20	ВУ-В1-1	50	288	0,0058	1,6704	1,293	1,293	90x8,2	0,28	0,002	0,100	0,2	0,12
21	В1-1-ЦТП	15	576	0,0058	3,3408	1,971	1,971	90x8,2	0,45	0,004	0,060	0,2	0,07
22	ЦТП- В0-1	50	864	0,0108	9,3312	3,918	5,89	110x10	0,93	0,011	0,55	0,2	0,66
												Σ	0,85

Примечание

Столбец 1 – номера по порядку расчетных участков

Столбец 2 – расчетные участки. Водопроводная сеть для проведения расчета условно разбивается на участки. На расчетной схеме наносятся расчетные точки (см. расчетную схему). Расчетные точки наносятся в местах изменения расхода или диаметра трубопровода.

Столбец 3 - длины расчетных участков. Они измеряются фактически по генплану, планам подвала и типового этажа, по аксонометрической схеме В1, с учетом масштаба чертежей.

Столбец 4 - количество приборов на расчетном участке. Через расчетный участок подается вода ко всем приборам расположенным после этого участка, включая приборы и на расчетном пути и на всех боковых ответвлениях, которые получают воду через этот участок.

Столбец 5 - секундная вероятность действия санитарно-технических приборов холодного водоснабжения (см. расчет расходов в системах холодного и горячего водоснабжения)

Столбец 6- алгебраическое произведение 4 и 5 столбцов

Столбец 7 - коэффициент одновременности работы водоразборных точек на расчетном участке (прил.4 СНиП 2.04.01-85*)

Столбец 8 – максимальный секундный расход на расчетном участке $q_{\max c} = 5\alpha q_0$

Столбец 9 - диаметр трубопровода на расчетном участке

Столбец 10 - скорость на расчетном участке

Столбец 11 -уклон трубопровода на расчетном участке

Столбец 12 - потери напора по длине на расчетном участке

Столбец 13 - коэффициент местных сопротивлений

Столбец 14 - потери напора на расчетном участке (с учетом потерь напора по длине и в местных сопротивлениях)

5.3.2. Расчет водомерных узлов в системе холодного водоснабжения на пропуск хозяйственно-питьевых расходов

Водомеры, устанавливаемые на вводе водопровода в здание подбираются на средний часовой расход $q^{B1}_{\text{ср.час}} = 1,62 \text{ м}^3/\text{час}$ и проверяются на пропуск максимального секундного расхода $q^{B1} = 1,29 \text{ л/с}$ холодной воды этого здания.

Предварительно принимается крыльчатый водомер с импульсным выходом диаметром 32 мм.

Потери напора в водомере на вводе в здание при максимальном секундном расходе:

$$h_{\text{вод}} = S \times (q^{B1})^2$$

S – гидравлическое сопротивление водосчетчика

$$S = 1,3 \text{ м}/(\text{л/с})^2$$

q^{B1} – максимальный секундный расход

$$q^{B1} = 1,29 \text{ л/с}$$

$$h_{\text{вод}} = 1,3 \times 1,29^2 = 2,16 \text{ м}$$

Потери напора в водомере на вводе в здание при максимальном секундном расходе не превышают допустимого значения (для крыльчатых счетчиков допустимы потери до 5,0 м), поэтому окончательно принимается к установке крыльчатый водомер диаметром 32 мм.

Квартирные водомеры подбираются на средний часовой расход одной квартиры $q^{B1}_{\text{ср.час.кв}} = 0,0225 \text{ м}^3/\text{час}$ и проверяются на пропуск максимального секундного расхода

$$q^{B1}_{\text{.кв.}} = 0,22 \text{ л/с.}$$

Предварительно принимается крыльчатый водомер диаметром 15 мм.

Потери напора в квартирном водомере при максимальном секундном расходе:

$$h_{\text{вод.кв.}} = S \times (q^{B1}_{\text{.кв.}})^2$$

$$q^{B1}_{\text{.кв.}} = 0,22 \text{ л/с}$$

$$S = 14,5 \text{ м}/(\text{л/с})^2$$

$$h_{\text{вод.кв.}} = 14,5 \times 0,22^2 = 0,70 \text{ м}$$

Потери напора в квартирном водомере при максимальном секундном расходе не превышают допустимого значения (для крыльчатых счетчиков допустимы потери до 5,0 м), поэтому окончательно принимается к установке крыльчатый водомер диаметром 15 мм.

5.3.3. Определение требуемого напора в системе холодного водоснабжения

Требуемый напор в системе хозяйственно-питьевого холодного водоснабжения:

$$H_{\text{тр}}^{B1} = H_{\Gamma} + h_{\text{раб}} + h_{\text{сети}} + h_{\text{вв}} + h_{\text{вод}}$$

$$H_{\Gamma} = \nabla^{\text{ДТ}} - \nabla^{\text{ГВ}}$$

$\nabla^{\text{ДТ}}$ — отметка диктующей точки (отметка самого высокорасположенного и удаленного от водопитателя водоразборного прибора)

$$\nabla^{\text{ДТ}} = 184,55 \text{ м}$$

$\nabla^{ГВ}$ – отметка земли над водопроводной камерой В0-1
(гарантийный напор в городском водопроводе отсчитывается от отметки земли над водопроводной камерой)

$\nabla^{ГВ} = 148,20$ м (по генплану)

$H_r = 184,55 - 148,20 = 36,35$ м

$h_{раб}$ – свободный напор перед самым удаленным и высокорасположенным водоразборным прибором (в данном случае это смеситель с аэратором в ванной), определяется по прил.2 СНиП 2.04.01-85*.

$h_{раб} = 5$ м

$h_{сети}$ – потери напора во внутренней водопроводной сети

$h_{сети} = 2,03$ м

$h_{вв}$ – потери напора на вводе (внутриквартальной водопроводной сети)

$h_{вв} = 0,85$ м

$h_{вод}$ – потери напора в водосчетчиках

$h_{вод} = 2,16 + 0,70 = 2,86$ м

$H_{тр}^{B1} = 36,35 + 5 + 2,03 + 0,85 + 2,86 = 47,09$ м

5.3.4. Подбор общей для систем холодного и горячего водоснабжения хозяйственно-питьевой повысительной насосной установки

Для повышения давления в системах холодного и горячего водоснабжения в ЦТП устанавливается общая для этих систем повысительная насосная установка. Она устанавливается на трубопроводе холодного водопровода перед ответвлением от него в систему горячего водоснабжения. Она должна обеспечить требуемые расходы и напоры в системах холодного и горячего водоснабжения.

Повысительные насосы подбираем на общий максимальный секундный расход воды всей застройки.

Требуемый расход в системе:

$q_{нас} = q^{B0} = 5,89$ л/с = $21,21$ м³/ч.

Напор, который должна обеспечить насосная установка в системе хозяйственно-питьевого холодного водоснабжения:

$H_{нас} = H_{тр}^{B1} - H_{гар}^{B0} = 47,09 - 20,0 = 27,09$ м.

Так как насосная установка общая для систем холодного и горячего водоснабжения, то для её подбора необходимо учитывать требуемые параметры обеих этих систем. Её подбор возможен после определения требуемого напора в системе горячего водоснабжения.

Напор, который должна обеспечить насосная установка в системе хозяйственно-питьевого горячего водоснабжения (см. расчет системы горячего водоснабжения):

$$H_{\text{нас}} = H_{\text{тр}}^{\text{TЗ}} - H_{\text{гар}}^{\text{В0}} = 52,53 - 20,0 = 32,53 \text{ м.}$$

По вычисленным $q_{\text{нас}}$ и $H_{\text{нас}}$ подбираем общую для систем холодного и горячего водоснабжения хозяйственно-питьевую повысительную насосную установку Hydro MPC-E 3 CRE 15-3 фирмы Grundfos (2 насоса рабочих, 1 резервный).

Изображение подобранной общей для систем холодного и горячего водоснабжения хозяйственно-питьевой повысительной насосной установки Hydro MPC-E 3 CRE 15-3:



Рис.5.7. Повысительная насосная установка Hydro MPC-E 3 CRE 15-3

Технические данные насосов в подобранной общей для систем холодного и горячего водоснабжения хозяйственно-питьевой повысительной насосной установке Hydro MPC-E 3 CRE 15-3 и график совместной работы 2 рабочих насосов установки и водопроводной сети в час максимального водопотребления представлены на рис.5.8

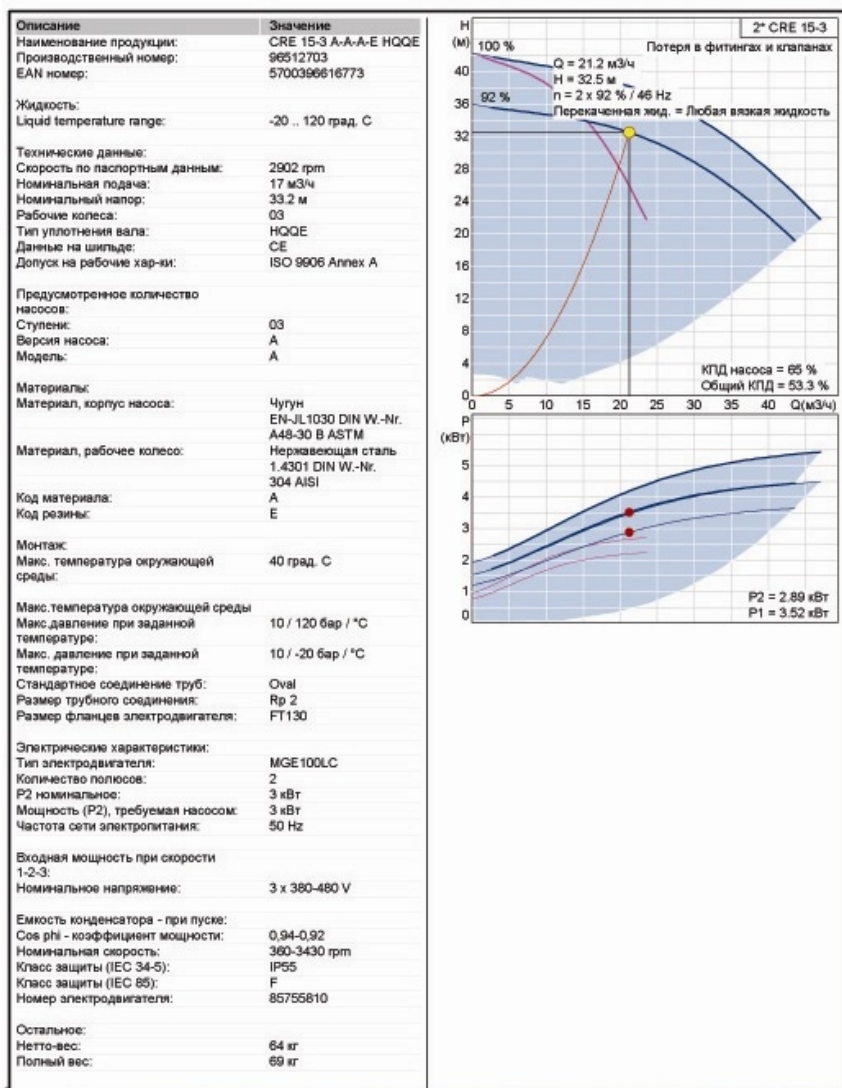


Рис. 5.8. Технические данные повысительной насосной установки Hydro MPC-E 3 CRE 15-3 и график совместной работы 2 рабочих насосов установки и водопроводной сети в час максимального водопотребления

Чертежи с габаритными размерами подобранной общей для систем холодного и горячего водоснабжения хозяйственно-питьевой повысительной насосной установки Hydro MPC-E 3 CRE 15-3 представлены на рис. 5.9.

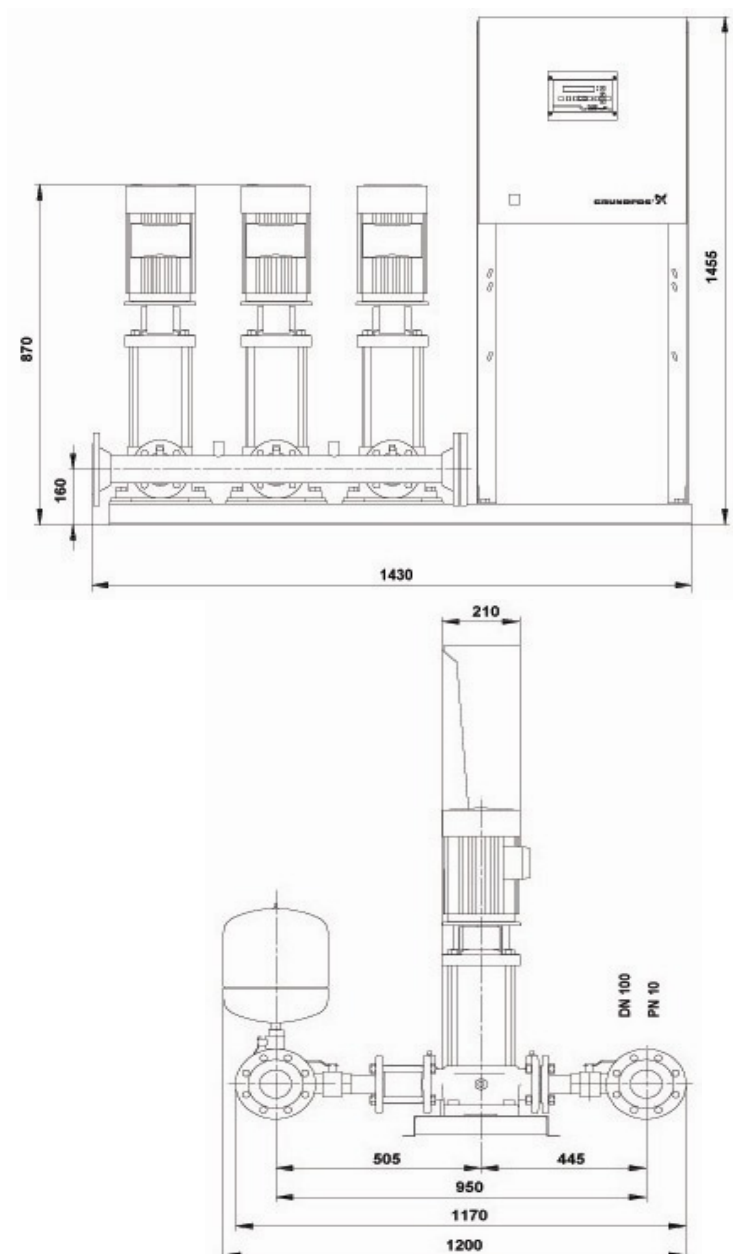


Рис. 5.9. Чертежи с габаритными размерами подобранной общей для систем холодного и горячего водоснабжения хозяйственно-питьевой повысительной насосной установки Hydro MPC-E 3 CRE 15-3

5.3.5. Проверка сети системы холодного водоснабжения на пропуск пожарного расхода

При проверке водопроводной сети на пропуск пожарного расхода расчетные расходы в сети на расчетном направлении увеличиваются по сравнению с расчетом на час максимального водопотребления на величину пожарных расходов.

Расчетные расходы при проверке сети системы холодного водоснабжения на пропуск пожарного расхода:

$$q^{B2} = q^{B1} + q^{B2}_{\text{всех струй}}$$

q^{B1} - максимальный секундный расход в сети системы холодного водоснабжения на нужды хозяйственно-питьевого водоснабжения, л/с.

$q^{B2}_{\text{всех струй}}$ - максимальный секундный расход в сети системы холодного водоснабжения на нужды пожарного водоснабжения, л/с. Он определяется в зависимости от производительности и количества пожарных струй:

$$q^{B2}_{\text{всех струй}} = q^{B2}_{1 \text{ струи}} \times n^{B2}_{\text{струй}}$$

$n^{B2}_{\text{струй}}$ - количество струй, принимаемое в зависимости от категории здания, количества этажей, и длины коридора по табл.1 СНиП 2.04.01-85*.

Для жилого 12-этажного здания с длиной коридора менее 10 м количество струй в каждой секции:

$$n^{B2}_{\text{струй}} = 1$$

$q^{B2}_{\text{струи}}$ - расход одной струи. Определяется по п.6.8., табл.1, табл.3 СНиП 2.04.01-85*.

$$q^{B2}_{\text{струи}} = 2,6 \text{ л/с}$$

$$q^{B2}_{\text{всех струй}} = q^{B2}_{1 \text{ струи}} \times n^{B2}_{\text{струй}} = 2,6 \text{ л/с} \times 1 = 2,6 \text{ л/с.}$$

Расчетные расходы при проверке сети системы холодного водоснабжения на пропуск пожарного расхода:

$$q^{B2} = q^{B1} + 2,6 \text{ л/с}$$

Результаты проверки водопроводной сети на пропуск пожарного расхода приведены в таблице 5.2:

Таблица 5.2

$N_{п/п}$	$N_{уч}$	$L_{уч, м}$	$N_{приб}$	$P_{В1}$	NP	α	q^{B1} л/с	q^{B2} л/с	d , мм	v , м/с	i	$i \cdot L$, м	$K_{мс}$	$i \cdot L \cdot (1 + K_{мс})$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Внутренняя сеть														
1	1-2	36	48	0,0058	0,2784	0,516	0,516	3,116	50	1,48	0,108	3,888	0,2	4,67
2	2-3	9	96	0,0058	0,5568	0,714	0,714	3,314	50	1,56	0,122	1,098	0,2	1,32
3	3-4	1	144	0,0058	0,8352	0,881	0,881	3,481	50	1,64	0,132	0,132	0,2	0,16
4	4-ВУ	7	288	0,0058	1,6704	1,293	1,293	3,893	80	1,11	0,045	0,315	0,2	0,38
													Σ	6,53
Внутриквартальная сеть														
5	ВУ-В1-1	50	288	0,0058	1,6704	1,293	1,293	3,893	90x8,2	0,92	0,014	0,700	0,2	0,84
6	В1-1-ЦТП	15	576	0,0058	3,3408	1,971	1,971	4,571	90x8,2	1,07	0,019	0,285	0,2	0,34
7	ЦТП-В0-1	50	864	0,0108	9,3312	3,918	5,89	8,49	110x10	1,34	0,022	1,100	0,2	1,32
													Σ	2,50

Примечание

Столбец 1 – номера по порядку расчетных участков

Столбец 2 – расчетные участки. Водопроводная сеть для проведения расчета условно разбивается на участки. На расчетной схеме наносятся расчетные точки (см. расчетную схему). Расчетные точки наносятся в местах изменения расхода или диаметра трубопровода.

Столбец 3 - длины расчетных участков. Они измеряются фактически по генплану, планам подвала и типового этажа, по аксонометрической схеме В1, с учетом масштаба чертежей.

Столбец 4 - количество приборов на расчетном участке. Через расчетный участок подается вода ко всем приборам расположенным после этого участка, включая приборы и на расчетном пути и на всех боковых ответвлениях, которые получают воду через этот участок.

Столбец 5 - секундная вероятность действия санитарно-

технических приборов холодного водоснабжения (см. расчет расходов в системах холодного и горячего водоснабжения)

Столбец 6- алгебраическое произведение 4 и 5 столбцов

Столбец 7 - коэффициент одновременности работы водоразборных точек на расчетном участке (прил.4 СНиП 2.04.01-85*)

Столбец 8 – максимальный секундный расход на нужды хозяйственно-питьевого водоснабжения на расчетном участке

$$q_{\max c}^{B1} = 5\alpha q_0$$

Столбец 9 – максимальный секундный расход на нужды пожарного водоснабжения на расчетном участке

$$q_{\max c}^{B2} = 5\alpha q_0 + q_{\text{всех струй}}^{B2}$$

Столбец 10 - диаметр трубопровода на расчетном участке

Столбец 11 - скорость на расчетном участке

Столбец 12 -уклон трубопровода на расчетном участке

Столбец 13 - потери напора по длине на расчетном участке

Столбец 14 - коэффициент местных сопротивлений

Столбец 15 - потери напора на расчетном участке (с учетом потерь напора по длине и в местных сопротивлениях)

5.3.6. Проверка водомерного узла на вводе водопровода в здания на пропуск пожарного расхода

Расчетные расходы при проверке водомерных узлов на вводе водопровода в здания на пропуск пожарного расхода:

$$q^{B2} = q^{B1} + q_{\text{всех струй}}^{B2}$$

q^{B1} - максимальный секундный расход проходящий через водомерный узел на вводе водопровода в здание на нужды хозяйственно-питьевого водоснабжения, л/с.

$q_{\text{всех струй}}^{B2}$ - максимальный секундный расход проходящий через водомерный узел на вводе водопровода в здание на нужды пожарного водоснабжения, л/с.

$$q^{B1} = 1,29 \text{ л/с}$$

$$q_{\text{всех струй}}^{B2} = 2,6 \text{ л/с}$$

Потери напора в водомерном узле во время пожара:

$$h_{\text{вод}} = S \times (q^{B2})^2 = 1,3 \times (1,29 + 2,6)^2 = 19,67 \text{ м.}$$

Полученное значение превышает допустимое значение

(10м), поэтому принимается водомерный узел с обводной линией, на которой устанавливается электрифицированная задвижка, автоматически открывающаяся во время пожара для пропуска пожарного расхода. Во время пожара вода проходит по обводной линии, и, следовательно, потери в водомере принимаются: $h_{\text{вод}} = 0,0$ м.

5.3.7. Требуемые давления в системе холодного водоснабжения при пожаротушении

$$H_{\text{тр}}^{B2} = H_{\Gamma}^{B2} + h_{\text{раб}}^{B2} + h_{\text{сети}}^{B2} + h_{\text{вв}}^{B2} + h_{\text{вод}}^{B2}$$

H_{Γ} - геометрическая высота подъема до самого удаленного и высокорасположенного пожарного крана.

$$H_{\Gamma} = \nabla^{\text{пк}} - \nabla^{\text{гв}} = 185,00 \text{ м} - 148,20 \text{ м} = 36,80 \text{ м}$$

$h_{\text{раб}}^{B2}$ - свободный напор наиболее удаленного и высокорасположенного пожарного крана.

$$h_{\text{раб}}^{B2} = 10 \text{ м}$$

$h_{\text{сети}}^{B2}$ - потери напора во внутренней сети во время пожара

$$h_{\text{сети}}^{B2} = 6,53 \text{ м}$$

$h_{\text{вв}}^{B2}$ - потери напора на вводе во время пожара

$$h_{\text{вв}}^{B2} = 2,50 \text{ м}$$

$h_{\text{вод}}^{B2}$ - потери напора в водомере

$$h_{\text{вод}}^{B2} = 0 \text{ м}$$

$$H_{\text{тр}}^{B2} = 36,80 + 10 \text{ м} + 6,53 + 2,50 + 0 = 55,83 \text{ м}$$

4.3.8. Подбор пожарной насосной установки системы холодного водоснабжения

Пожарные насосы подбираются на случай пожара в час максимального водопотребления. При этом суммируются пожарный расход и максимальный секундный общий расход воды всей застройки.

В проекте не предусматривается автоматическое отключение во время пожара приготовления в ЦТП горячей воды и всей системы горячего водоснабжения.

Требуемый расход:

$$q_{\text{нас}}^{B2} = q^{B0} + q^{B2} = 5,89 + 2,6 = 8,49 \text{ л/с} = 30,56 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Требуемый напор:

$$H_{\text{нас}}^{B2} = H_{\text{тр}}^{B2} - H_{\text{гар}}^{B0} = 55,83 - 20,0 = 35,83 \text{ м.}$$

По вычисленным $q_{\text{нас}}^{B2}$ и $H_{\text{нас}}^{B2}$ принимается противопожарная насосная установка с 2 насосами фирмы Grundfos марки CR 32-3 1 насос рабочий, 1 резервный (см.рис.5.10; 5.11; 5.12).

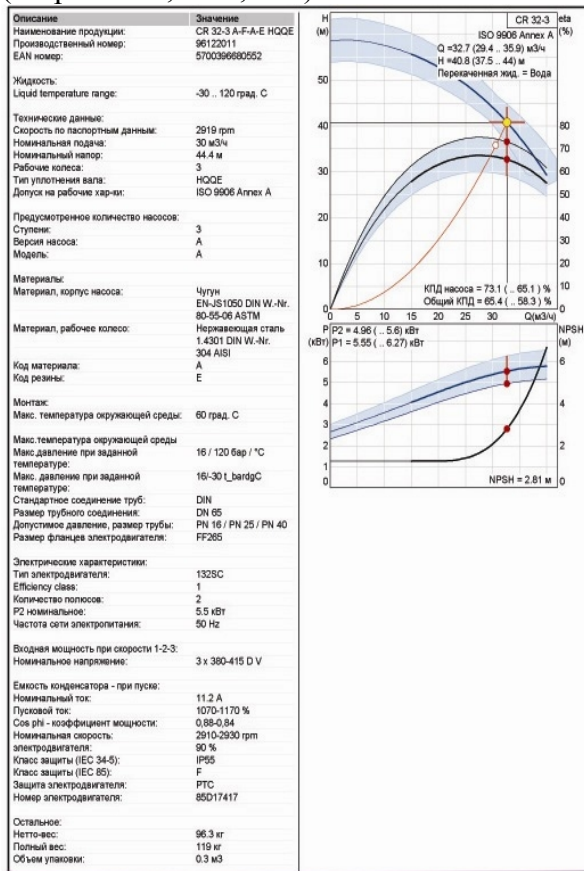


Рис.5.10 Технические данные выбранного пожарного насоса CR 32-3 и график совместной работы этого насоса и водопроводной сети в случае пожара

CR 32-3



Рис 5.11. Изображение подобранного пожарного насоса CR 32-3

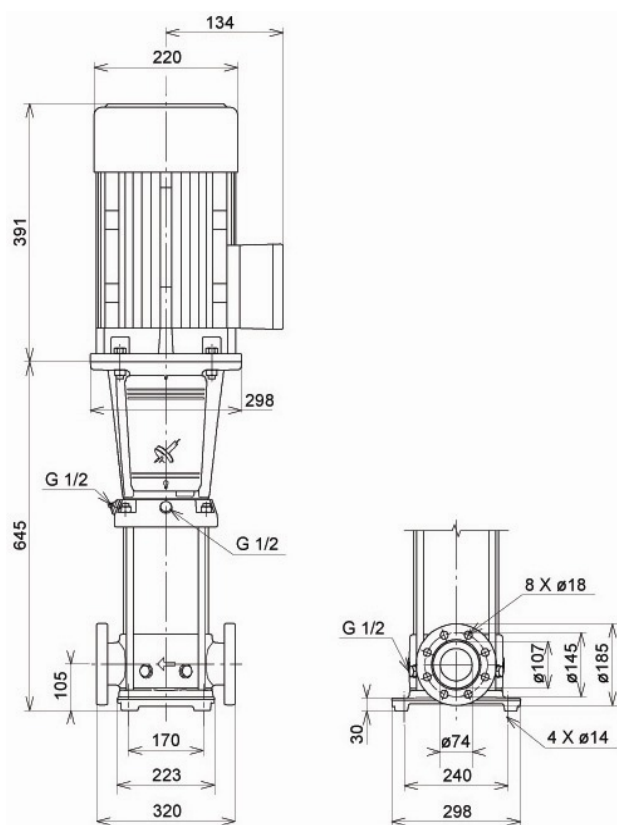


Рис. 5.12. Чертежи с габаритными размерами подобранного пожарного насоса CR 32-3

6. СИСТЕМА ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

6.1. Схема системы горячего водоснабжения

Водопотребители горячей воды и используемые ими санитарно-технические приборы описаны в разделе “Водопотребители, основные параметры проектируемых систем и баланс водопотребления и водоотведения”.

Для подвода к водоразборным приборам горячей воды необходимо устройство системы хозяйственно-питьевого горячего водоснабжения.

Горячее водоснабжение застройки осуществляется централизованно от водонагревателя в проектируемом ЦТП. Источником теплоты служат существующие наружные сети теплоснабжения, источником воды служит проектируемая система холодного водоснабжения застройки.

После использования воды системы горячего водоснабжения, образовавшиеся сточные воды отводятся системой хозяйственно-бытовой канализации.

Система горячего водоснабжения зданий предусматривается с нижней разводкой по тупиковой магистрали в подвале и подачей воды к водоразборным приборам по водоразборным стоякам.

Для поддержания в системе горячего водоснабжения необходимой температуры предусматривается организация циркуляции горячей воды по всему контуру системы горячего водоснабжения. На циркуляционных стояках устанавливаются полотенцесушители. Циркуляционные трубопроводы прокладываются параллельно подающим трубопроводам системы горячего водоснабжения.

Подающие трубопроводы системы горячего водоснабжения располагаются:

- в ЦТП от водонагревателя до стены ЦТП
- внутриквартальная сеть ТЗ (от стены ЦТП до водомерного узла ТЗ в подвале каждого здания)
- от водомерного узла ТЗ до тупиковой магистрали ТЗ в подвале каждого здания

- тупиковая магистраль Т3 в подвале каждого здания
- водоразборные стояки
- поквартирные ответвления от водоразборных стояков
- подводки к водоразборным приборам в квартирах

Циркуляционные трубопроводы системы горячего водоснабжения располагаются:

- в ЦТП от стены ЦТП до водонагревателя
- внутриквартальная сеть Т4 (от водомерного узла Т4 в подвале каждого здания до стены ЦТП)
- от тупиковой магистрали Т4 до водомерного узла Т4 в подвале каждого здания
- тупиковая магистраль Т4 в подвале каждого здания
- циркуляционные стояки
- полотенцесушители

Расположенные рядом подающий и циркуляционный стояки соединяются между собой на чердаке. В этом месте устанавливается кран Маевского для выпуска воздуха из системы.

Для осуществления циркуляции горячей воды на циркуляционном трубопроводе перед присоединением к водонагревателю устанавливается циркуляционный насос.

Так как требуемый напор в системе горячего водоснабжения проектируемой застройки, ориентировочно, будет незначительно превышать требуемый напор в системе холодного водоснабжения, которой требуется установка повышения давления в системе, то предусматривается устройство общей для систем холодного и горячего водоснабжения повысительной насосной установки. Она устанавливается в ЦТП и является общей для всех трех 12-этажных зданий.

Ввод в каждое здание осуществляется одним трубопроводом Т3. Вывод из каждого здания осуществляется одним трубопроводом Т4. Эти трубопроводы прокладываются параллельно друг другу.

Из ЦТП выводится в две стороны один трубопровод Т3 и параллельно им вводится с двух сторон трубопровод Т4.

Предусматривается установка в необходимых местах

соответствующей трубопроводной арматуры: задвижки, вентили, шаровые краны, обратные клапаны, КФРД и т.п.

Для измерения количества использованной воды в системе устанавливаются водомерные узлы в подвалах на вводах Т3 в каждое здание, на выводах Т4 из каждого здания и квартирные водомерные узлы на ответвлениях от водоразборных стояков в каждую квартиру.

Принципиальная схема системы горячего водоснабжения:

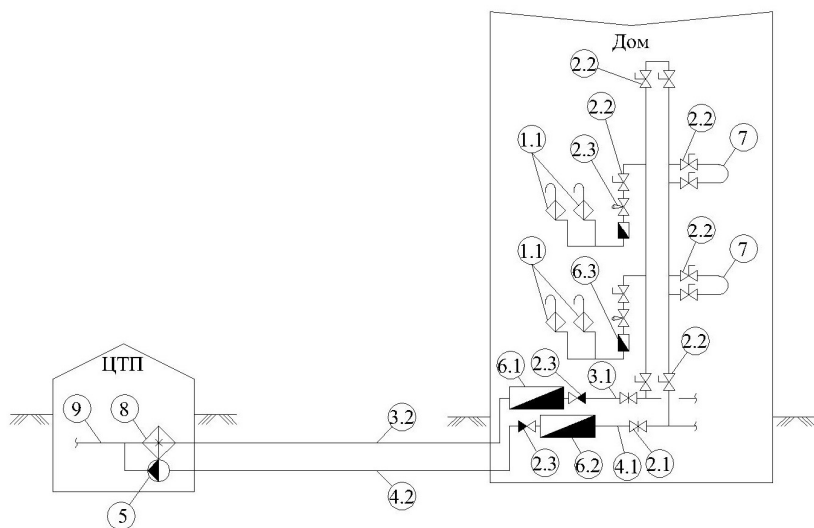


Рис.6.1

- 1 - водоразборная арматура (смесители)
- 2 - трубопроводная арматура
 - 2.1 - задвижка
 - 2.2 - шаровой кран
 - 2.3 - обратный клапан
 - 2.4 - КФРД
- 3 - подающая сеть системы горячего водоснабжения
 - 3.1 - внутренняя подающая сеть системы горячего водоснабжения
 - 3.2 - внутриквартальная подающая сеть системы горячего водоснабжения
- 4 - циркуляционная сеть системы горячего водоснабжения
 - 4.1 - внутренняя циркуляционная сеть системы горячего водоснабжения
 - 4.2 - внутриквартальная циркуляционная сеть системы горячего водоснабжения
- 5 - циркуляционный насос
- 6 - водомерные узлы
 - 6.1 - водомерный узел на вводе трубопровода Т3 в здание
 - 6.2 - водомерный узел на выводе трубопровода Т4 из здания
 - 6.3 - водомерный узел на квартирной подводке Т3
- 7 - полотенцесушитель
- 8 - водонагреватель
- 9 - отвод от системы холодного водоснабжения (после повысительной хозяйственно-питьевой насосной установки)

6.2. Конструирование системы горячего водоснабжения

6.2.1. Водоразборная арматура системы горячего водоснабжения

Используемые санитарно-технические приборы описаны в разделе “Водопотребители, основные параметры проектируемых систем и баланс водопотребления и водоотведения”.

На санитарно-технических приборах, к которым требуется подведение горячей воды, устанавливается водоразборная арматура:

- 1) смеситель для умывальника
- 2) смеситель для мойки
- 3) смеситель для душа для ванной

К этой водоразборной арматуре предусматривается подвод горячей воды по трубе диаметром 15 мм.

5.2.2. Внутриквартальная водопроводная сеть системы горячего водоснабжения

Горячее водоснабжение застройки осуществляется централизованно от водонагревателя в проектируемом ЦТП. Источником теплоты служат существующие наружные сети теплоснабжения, источником воды служит проектируемая система холодного водоснабжения застройки.

От системы холодного водоснабжения холодная вода подается после насосной станции в ЦТП по стальной водогазопроводной оцинкованной трубе диаметром 100мм.

Трассировка внутриквартальной сети системы горячего водоснабжения показана на генплане застройки, ввод трубопровода Т3 в каждое здание и вывод трубопровода Т4 из каждого здания с привязкой к осям здания показан на плане подвала здания.

Внутриквартальная водопроводная сеть системы горячего водоснабжения прокладывается из предназначенных для хозяйственно-питьевого горячего водоснабжения напорных труб из сшитого полиэтилена PE-X PN 12,5 SDR 11 в пенополиуретановой теплоизоляции с наружной полиэтиленовой оболочкой. Диаметр трубопроводов подбирается конструктивно и уточняется гидравлическим расчетом.

Подающий и циркуляционный трубопроводы внутриквартальной сети системы горячего водоснабжения прокладываются параллельно друг другу на расстоянии 800мм между осями трубопроводов.

Подающий трубопровод внутриквартальной сети системы горячего водоснабжения прокладываются в земле, и выполняется из труб из сшитого полиэтилена PE-X PN 12,5 SDR 11 диаметром 90х8,2мм в пенополиуретановой теплоизоляции с наружной полиэтиленовой оболочкой.

Циркуляционный трубопровод внутриквартальной сети системы горячего водоснабжения прокладываются в земле, и выполняется из труб из сшитого полиэтилена PE-X PN 12,5 SDR 11 диаметром 75х6,8мм в пенополиуретановой теплоизоляции с

наружной полиэтиленовой оболочкой.

В ЦТП от водонагревателя прокладывается подающий трубопровод системы горячего водоснабжения PE-X PN 12,5 SDR 11 диаметром 110х10,0мм в пенополиуретановой теплоизоляции с наружной полиэтиленовой оболочкой, разделяющийся на два трубопровода PE-X PN 12,5 SDR 11 диаметром 90х8,2мм в пенополиуретановой теплоизоляции с наружной полиэтиленовой оболочкой, выводимые из ЦТП в противоположные стороны. Выводимые в противоположные стороны трубопроводы направляются к разным домам.

В ЦТП к водонагревателю прокладывается циркуляционный трубопровод системы горячего водоснабжения PE-X PN 12,5 SDR 11 диаметром 90х8,2мм в пенополиуретановой теплоизоляции с наружной полиэтиленовой оболочкой, объединяющий два трубопровода PE-X PN 12,5 SDR 11 диаметром 75х6,8мм в пенополиуретановой теплоизоляции с наружной полиэтиленовой оболочкой, вводимые в ЦТП с противоположных сторон. Вводимые с противоположных сторон трубопроводы направляются от разных домов.

Проход через стены проектируемых зданий осуществляется через стальные гильзы диаметром 325х8мм и длиной 1000мм, заделанные водонепроницаемым эластичным материалом.

Проход через стены проектируемых ЦТП, водопроводной камеры осуществляется через стальные гильзы диаметром 325х6мм и длиной 1000мм, заделанные водонепроницаемым эластичным материалом.

Вводы и выводы трубопроводов Т3 и Т4 в здания и в ЦТП осуществляются на глубине 1,4м от отметок планировки в этих местах. В этих местах устанавливаются бетонные упоры для этих трубопроводов.

Трубопроводы внутриквартальной сети горячего водопровода прокладываются в земле конструктивно на глубине 1,0 – 2,0 м. За счет этого снижается риск раздавливания, получения динамических повреждений под дорогами и обеспечивается достаточно благоприятное прохождение

трубопровода по всей трассе без слишком опасных пересечений с другими инженерными сетями.

В соответствии с геологическими данными трубопроводы внутриквартальной сети горячего водопровода прокладываются по всей трассе в суглинках и супесях. Предусматривается прокладка этих трубопроводов грунтовым плоским основанием СК 2108-92-14, выполненном по типовому альбому СК 2108-92. Это основание представляет собой соответствующим образом сделанную траншею с песчаной подготовкой высотой 0,2м.

В местах прохода трубопроводов под дорогами и в местах опасного пересечения на малых расстояниях с другими инженерными сетями трубопроводы PE-X PN 12,5 SDR 11 диаметром 90х8,2мм и диаметром 75х6,8мм прокладываются в стальных футлярах диаметром 325х6мм.

В месте разделения потока воды на 2 части (к двум разным зданиям) устанавливается водопроводная камера ТЗ-1. Конструкция водопроводной камеры ТЗ-1 выполняется по соответствующему типовому альбому. В водопроводной камере устанавливаются задвижки для обеспечения возможности отключения в случае необходимости любого участка сети, бетонные упоры, крепления трубопроводов и необходимые фасонные части. Наружные стены водопроводной камеры покрываются гидроизоляцией до максимального уровня грунтовых вод.

Трубопроводы внутриквартальной сети ТЗ застройки:

- 1) в ЦТП от водонагревателя до разделения потока на 2 части
 - труба стальная водогазопроводная оцинкованная диаметром 100мм
- 2) выводится из ЦТП
 - труба PE-Xa PN 12,5 SDR 11 диаметром 90х8,2мм питьевая в пенополиуретановой теплоизоляции с наружной полиэтиленовой оболочкой
- 3) от ЦТП до зданий (до водомерного узла ТЗ)
 - труба PE-Xa PN 12,5 SDR 11 диаметром 90х8,2мм питьевая в пенополиуретановой теплоизоляции с наружной полиэтиленовой оболочкой

Трубопроводы внутриквартальной сети Т4 застройки:

- 1) в ЦТП от объединения двух потоков (от трех зданий) до водонагревателя
 - труба стальная водогазопроводная оцинкованная диаметром 100мм
- 2) вводится в ЦТП (от зданий)
 - труба РЕ-Ха PN 12,5 SDR 11 диаметром 75х6,8мм питьевая в пенополиуретановой теплоизоляции с наружной полиэтиленовой оболочкой
- 3) от зданий (от водомерного узла Т4) до ЦТП
 - труба РЕ-Ха PN 12,5 SDR 11 диаметром 75х6,8мм питьевая в пенополиуретановой теплоизоляции с наружной полиэтиленовой оболочкой

Примечание

Обозначение, например, “ труба РЕ-Ха PN 12,5 SDR 11 диаметром 90х8,2мм питьевая” и другие аналогичные обозначения приводятся по:

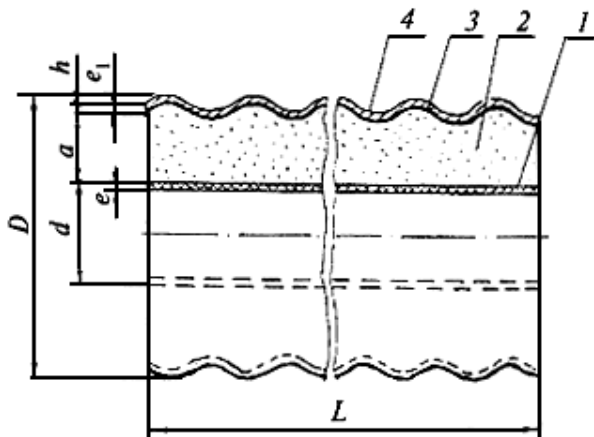
1. ГОСТ Р 52134-2003 Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия.
2. СП 41-107-2004 Проектирование и монтаж подземных трубопроводов горячего водоснабжения из труб из сшитого полиэтилена с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке.

Пример упрощенной расшифровки такого обозначения:

1. Труба - труба
2. РЕ-Х – сшитый полиэтилен (наименование материала трубы)
3. а – эта буква в обозначении сшитого полиэтилена означает, что полиэтилен был сшит пероксидным способом
4. PN - номинальное давление: условная величина, применяемая для классификации труб из термопластов, численно равная максимальному допустимому рабочему давлению, выраженному в бар (1 бар=0,1 МПа).
5. SDR – стандартное размерное отношение: безразмерная величина, численно равная отношению номинального

- наружного диаметра трубы к номинальной толщине стенки
6. диаметр 90x8,2мм – наружный и внутренний диаметры трубы
7. питьевая – предназначенная для подачи питьевой воды

Подбор труб осуществляется в каждом конкретном случае по методике, изложенной в приведенных выше нормативных документах.



- 1 - труба из сшитого полиэтилена
- 2 - пенополиуретан
- 3 - полиэтиленовая пленка
- 4 - гофрированная полиэтиленовая оболочка

Рис. 6.2. Схема конструкции труб из сшитого полиэтилена в пенополиуретановой теплоизоляции с наружной полиэтиленовой оболочкой.

6.2.3. Внутренняя водопроводная сеть системы горячего водоснабжения

Горячее водоснабжение зданий осуществляется от проектируемой внутриквартальной сети горячего водоснабжения застройки.

Внутренняя водопроводная сеть системы горячего водоснабжения выполняется из стальных водогазопроводных оцинкованных труб.

Проход через стены проектируемых зданий осуществляется через стальные гильзы диаметром 325x8мм и

длиной 1000мм, заделанные водонепроницаемым эластичным материалом.

Вводы и выводы трубопроводов Т3 и Т4 в здания осуществляются на глубине 1,4м от отметок планировки в этих местах. В этих местах устанавливаются бетонные упоры для этих трубопроводов.

В здания вводится подающий трубопровод внутриквартальной сети системы горячего водоснабжения, выполняемый из труб из сшитого полиэтилена РЕ-X PN 12,5 SDR 11 диаметром 90х8,2мм в пенополиуретановой теплоизоляции с наружной полиэтиленовой оболочкой.

Из зданий выводится циркуляционный трубопровод внутриквартальной сети системы горячего водоснабжения, выполненный из труб из сшитого полиэтилена РЕ-X PN 12,5 SDR 11 диаметром 75х6,8мм в пенополиуретановой теплоизоляции с наружной полиэтиленовой оболочкой.

В подвале каждого здания устанавливаются водомерные узлы Т3 и Т4.

Внутренняя сеть системы горячего водоснабжения предусматривается с нижней разводкой по тупиковой магистрали в подвале. Трубопроводы Т3 и Т4 прокладываются параллельно везде, кроме помещения водомерных узлов Т3 и Т4, где водомерные узлы расположены вдоль разных стен здания.

После водомерного узла Т3 в подвале каждого здания горячая вода по одной трубе диаметром 80мм поступает в тупиковую магистраль Т3 в подвале здания. Диаметр магистрали в этой точке 50мм. Тупиковая магистраль Т3 в подвале выполняется диаметром 50мм и 32мм.

К водомерному узлу Т4 в подвале каждого здания горячая вода по одной трубе диаметром 50мм поступает от тупиковой магистрали Т4 в подвале здания. Диаметр магистрали в этой точке 40мм. Тупиковая магистраль Т4 в подвале выполняется диаметром 40мм и 25мм.

По тупиковой магистрали Т3 в подвале вода подается к водоразборным стоякам Т3 диаметром 32мм. Для возможности опорожнения внутренней сети горячего водоснабжения

магистраль Т3 в подвале прокладывается с уклоном 0,002 в сторону водомерного узла Т3.

К тупиковой магистрали Т4 в подвале вода подается от циркуляционных стояков Т4 диаметром 25мм. Для возможности опорожнения внутренней сети горячего водоснабжения магистраль Т4 в подвале прокладывается с уклоном 0,002 в сторону водомерного узла Т4.

Расположенные рядом водоразборные стояки диаметром 32мм и циркуляционные стояки диаметром 25мм прокладываются строго вертикально и соединяются на чердаке. В месте их соединения устанавливается кран Маевского для удаления воздуха из системы.

По водоразборным стоякам диаметром 32мм через квартирные ответвления от стояков диаметром 25мм по квартирным подводкам диаметром 15мм вода поступает к квартирным водоразборным приборам.

По циркуляционным стоякам вода поступает к полотенцесушителям диаметром 20мм. На стояках Т4 в этих местах делается перемычка диаметром 15мм.

Трубопроводы внутренней сети Т3 зданий (3 шт.):

- 1) от водомерного узла Т3 до тупиковой магистрали в подвале здания
 - труба стальная водогазопроводная оцинкованная диаметром 80мм.
- 2) тупиковая магистраль в подвале здания
 - труба стальная водогазопроводная оцинкованная диаметром 50мм и 32мм
- 3) водоразборные стояки (6 шт.)
 - труба стальная водогазопроводная оцинкованная диаметром 32мм
- 4) поквартирные ответвления от водоразборных стояков
 - труба стальная водогазопроводная оцинкованная диаметром 25мм
- 5) подводки к водоразборным приборам в квартирах
 - труба стальная водогазопроводная оцинкованная диаметром 15мм

Трубопроводы внутренней сети Т4 зданий (3 шт.):

- 1) от тупиковой магистрали до водомерного узла Т4 в подвале здания
 - труба стальная водогазопроводная оцинкованная диаметром 50мм.
- 2) тупиковая магистраль в подвале здания
 - труба стальная водогазопроводная оцинкованная диаметром 40мм и 25мм
- 3) циркуляционные стояки (6 шт.)
 - труба стальная водогазопроводная оцинкованная диаметром 25мм
- 4) полотенцесушители
 - труба стальная водогазопроводная оцинкованная диаметром 20мм

Соединение стальных водогазопроводных оцинкованных труб между собой осуществляется преимущественно с помощью резьбовых соединений. В необходимых местах используются стальные фасонные детали, которые должны быть тоже оцинкованы. Сварка допускается только в тех случаях, когда другие виды соединений невозможны, при этом необходимо добиваться как можно меньшего повреждения оцинковки.

Присоединение к трубопроводной арматуре и оборудованию выполняется только с помощью фланцевых соединений и, при необходимости, муфтовых и резьбовых.

Соединение стальных трубопроводов с трубопроводами из сшитого полиэтилена осуществляется с помощью втулок под фланец, одеваемых на гладкий конец трубы из сшитого полиэтилена. На втулку под фланец одевается стальной фланец, который соединяется с фланцем, приваренным к стальной трубе. Теплоизоляция из пенополиуретана и полиэтиленовая оболочка на трубе из сшитого полиэтилена в этих местах снимаются на 100мм от края гладкого конца трубы.

Предусматривается крепление всех трубопроводов в необходимых местах к строительным конструкциям. Крепление

осуществляется с помощью хомутов, кронштейнов, подвесок, горизонтальных опор.

Предусматривается установка в необходимых местах соответствующей трубопроводной арматуры: задвижки, вентили, шаровые краны, КФРД, обратные клапаны и т.п.

Для измерения количества использованной воды в системе устанавливаются водомерные узлы Т3 и Т4 в подвалах каждого здания и квартирные водомерные узлы Т3 на ответвлениях от водоразборных стояков в каждую квартиру.

Квартирные ответвления диаметром 25 мм от водоразборных стояков диаметром 32 мм выполняются вертикально до квартирных подводок горячей воды диаметром 15 мм. На этих ответвлениях располагаются шаровый кран, КФРД и квартирный водомерный узел. Нижняя часть квартирного ответвления является тройником диаметром 25х25 мм, соединяемого переходами 25х15 мм с квартирными подводками.

Подводки холодной воды к водоразборным приборам диаметром 15 мм размещаются горизонтально на высоте 0,4м от пола, и поднимаются вертикально до необходимой высоты непосредственно перед каждым водоразборным прибором:

- 1) смеситель для умывальника – 0,9м
- 2) смеситель для мойки – 0,9м
- 3) смеситель для душа для ванной – 0,9м

Все трубопроводы внутренней сети системы горячего водоснабжения, кроме подводок к водоразборным приборам и полотенцесушителей покрываются теплоизоляцией из минеральной ваты в виде готовых цилиндров, покрытых алюминиевой фольгой фирмы “ROCKWOOL”. Толщина изоляции 30 мм.

Размещение стояков В1, Т3, Т4, К1 в шахтах (с габаритными размерами между ними и строительными конструкциями), план квартирной разводки и схема квартирной разводки подводок систем холодного и горячего водоснабжения к водоразборным приборам показаны в разделе “Конструирование системы холодного водоснабжения”.

6.2.4. Трубопроводная арматура системы горячего водоснабжения

В системе горячего водоснабжения в необходимых местах устанавливаются следующие виды трубопроводной арматуры: запорная, регулирующая и предохранительная.

Запорная арматура:

- 1) задвижки
 - задвижка фланцевая чугунная диаметром 100мм
 - задвижка фланцевая чугунная диаметром 50мм
- 2) вентили
 - 15ч8р2
(вентиль запорный муфтовый латунный диаметром 15мм)
- 3) шаровые краны
 - “Basic” S.214
(фирма “Vesta”, диаметром 40мм, 25мм, 20мм, 15мм)

Регулирующая арматура:

- 1) КФРД
(квартирный фильтр-регулятор давления, диаметр 15мм)
- 2) Регулятор температуры

Предохранительная арматура:

- 1) обратные клапаны
(обратный клапан фланцевый чугунный диаметром 100мм, фирма “Danfoss”, тип 402)
- 2) фильтры
 - ФММ 32 (фильтр магнитный муфтовый диаметром 32мм)
 - ФММ 25 (фильтр магнитный муфтовый диаметром 25мм)

Задвижки установлены:

- в ЦТП трубопроводе Т3 после водонагревателя
- в ЦТП трубопроводе В1 до водонагревателя
- на вводах в ЦТП трубопроводов Т3
- на выводах из ЦТП трубопроводов Т4

- в ЦТП на всасывающем трубопроводе циркуляционного насоса
- в ЦТП на напорном трубопроводе циркуляционного насоса
- в ЦТП на трубопроводе Т4 на обводной линии циркуляционного насоса (перед присоединением к трубопроводу от В1 к водонагревателю)
- в водопроводной камере на внутриквартирной сети Т3
- в водопроводной камере на внутриквартирной сети Т4
- до водомерных узлов Т3 в подвалах зданий (на вводе Т3 в здания)
- после водомерных узлов Т3 в подвалах зданий
- до водомерных узлов Т4 в подвалах зданий
- после водомерных узлов Т4 в подвалах зданий (на выводе Т4 из зданий)
- на магистрали Т3 в подвалах зданий

Вентили установлены:

- на спускной трубе в водомерных вставках в водомерных узлах Т3 в подвалах зданий
- на спускной трубе в водомерных вставках в водомерных узлах Т4 в подвалах зданий

Шаровые краны установлены:

- на магистрали Т4 в подвалах зданий
- на квартирных ответвлениях от водоразборных стояков Т3
- на ответвлении от стояков Т4 к полотенцесушителям
- в нижней части водоразборных стояков Т3 (спускные)
- в нижней части циркуляционных стояков Т4 (спускные)
- в нижней части водоразборных стояков Т3 (отключение стояка)
- в нижней части циркуляционных стояков Т4 (отключение стояка)

КФРД установлены:

- перед квартирными водомерными узлами Т3

Регулятор температуры установлен:

- в ЦТП после водонагревателя на трубопроводе Т3

Обратные клапаны установлены:

- после водомерных узлов Т3 в подвалах зданий
- после водомерных узлов Т4 в подвалах зданий
- в ЦТП на напорном трубопроводе Т4 циркуляционного насоса
- в ЦТП на трубопроводе Т4 на обводной линии циркуляционного насоса (перед присоединением к трубопроводу от В1 к водонагревателю)

Фильтры установлены:

- в водомерных вставках в водомерных узлах Т3 в подвалах зданий
- в водомерных вставках в водомерных узлах Т4 в подвалах зданий

6.2.5. Водомерные узлы системы горячего водоснабжения

Для учета количества потребленной жителями воды устанавливаются водомерные узлы на вводе Т3 в каждое здание, на выводе Т4 из каждого здания и на ответвлениях от водоразборных стояков Т3 в каждую квартиру.

Горячее водоснабжение зданий осуществляется от проектируемой внутриквартальной сети горячего водоснабжения застройки.

Проход через стены проектируемых зданий осуществляется через стальные гильзы диаметром 325х8мм и длиной 1000мм, заделанные водонепроницаемым эластичным материалом.

Вводы и выходы трубопроводов Т3 и Т4 в здания осуществляются на глубине 1,4м от отметок планировки в этих местах. В этих местах устанавливаются бетонные упоры для этих трубопроводов.

В здания вводится подающий трубопровод внутриквартальной сети системы горячего водоснабжения, выполняемый из труб из сшитого полиэтилена РЕ-X PN 12,5 SDR 11 диаметром 90х8,2мм в пенополиуретановой теплоизоляции с наружной полиэтиленовой оболочкой.

Из зданий выводится циркуляционный трубопровод внутриквартальной сети системы горячего водоснабжения, выполненный из труб из сшитого полиэтилена РЕ-X PN 12,5 SDR 11 диаметром 75х6,8мм в пенополиуретановой теплоизоляции с наружной полиэтиленовой оболочкой.

В подвале каждого здания устанавливаются водомерные узлы Т3 и Т4. Водомерные узлы Т3 и Т4 располагаются вдоль разных стен здания. Водомерный узел Т3 полностью располагается вдоль наружной стены здания. Водомерный узел Т4 частично располагается вдоль наружной стены здания и частично располагается вдоль внутренней стены здания.

После водомерного узла Т3 в подвале каждого здания горячая вода по одной трубе диаметром 80мм поступает в тупиковую магистраль Т3 в подвале здания.

К водомерному узлу Т4 в подвале каждого здания горячая вода по одной трубе диаметром 50мм поступает от тупиковой магистрали Т4 в подвале здания.

В местах изменения расположения трубопроводов с горизонтального на вертикальное трубопроводы упираются в бетонные упоры высотой 0,2м и крепятся к ним стальными хомутами. Вертикальные трубопроводы крепятся к стене хомутами. Водомерные узлы Т3 и Т4 крепятся к стене типовыми опорами КНС-VIII.

Соединение чугунных фланцевых колен с полиэтиленовыми трубопроводами осуществляется с помощью втулок под фланец, одеваемых на гладкий конец полиэтиленовой трубы. На втулку под фланец одевается стальной фланец, который соединяется с чугунным фланцевым коленом (см. принципиальную схему водомерных узлов Т3 и Т4 в подвале).

Водомерные узлы Т3 и Т4 в подвалах зданий собираются из чугунных фасонных частей диаметром (колена, переходы, патрубки) и трубопроводной арматуры (задвижки, обратные клапаны). Соединения осуществляются на фланцах (см. принципиальную схему водомерных узлов Т3 и Т4 в подвале).

Водомерные вставки водомерных узлов Т3 и Т4 в подвалах зданий собираются из стальных фасонных частей

(переходы, патрубки, фланцы), трубопроводной арматуры (вентили) и необходимого оборудования (водосчетчики, фильтры, манометры, трехходовые краны). Соединения осуществляются в зависимости от соединяемых элементов: фланцевые, резьбовые, муфтовые, сварные (см. принципиальную схему водомерной вставки в водомерных узлах Т3 и Т4 в подвале).

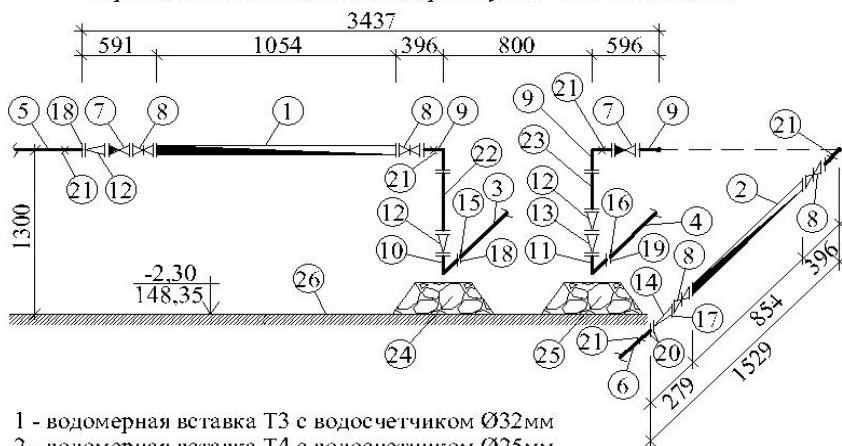
После каждого водомерного узла установлен чугунный фланцевый обратный клапан диаметром 100мм.

Для изменения диаметров в водомерных узлах Т3 и Т4 в подвалах зданий применяются различные переходы.

Каждый квартирный водомерный узел Т3 состоит из водосчетчика диаметром 15 мм (см. расчет в разделе “Расчет системы горячего водоснабжения”), стальных патрубков до и после водосчетчика диаметром 15 мм длиной 100мм, стального перехода диаметром 25х15мм.

Квартирные водосчетчики Т3 устанавливаются на квартирных ответвлениях от водоразборных стояков. Квартирные ответвления выполнены из стальной водогазопроводной оцинкованной трубы диаметром 25мм. Перед квартирным водомерным узлом устанавливается КФРД диаметром 15мм и шаровой кран диаметром 15мм.

Принципиальная схема водомерных узлов Т3 и Т4 в подвале



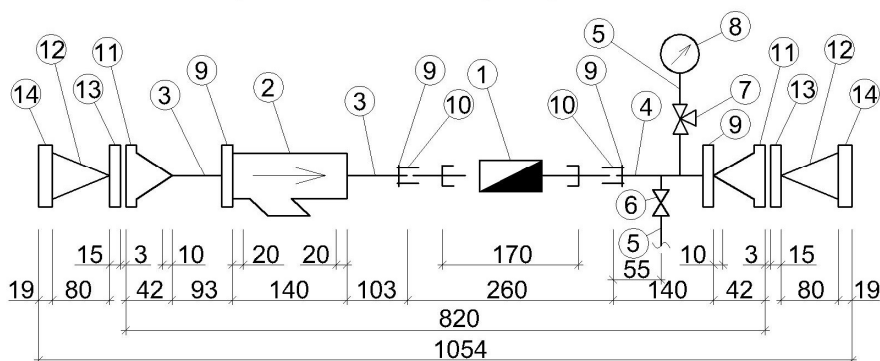
- 1 - водомерная вставка Т3 с водосчетчиком Ø32мм
- 2 - водомерная вставка Т4 с водосчетчиком Ø25мм
- 3 - труба РЕ-Ха PN 12,5 SDR 11 Ø90x8,2мм питьевая (ввод Т3)
- 4 - труба РЕ-Ха PN 12,5 SDR 11 Ø75x6,8мм питьевая (вывод Т4)
- 5 - труба стальная водогазопроводная оцинкованная Ø80мм
(подает воду после водомерного узла Т3 во внутреннюю сеть)
- 6 - труба стальная водогазопроводная оцинкованная Ø50мм
(подает воду из внутренней сети к водомерному узлу Т4)
- 7 - обратный клапан фланцевый чугунный Ø100мм
- 8 - задвижка фланцевая чугунная Ø100мм
- 9 - колено фланцевое чугунное Ø100мм
- 10 - колено фланцевое чугунное Ø80мм
- 11 - колено фланцевое чугунное Ø65мм
- 12 - переход фланцевый чугунный Ø100x80мм
- 13 - переход фланцевый чугунный Ø100x65мм
- 14 - переход фланцевый стальной Ø100x50мм
- 15 - втулка под фланец Ø80мм для трубы РЕ-Ха PN 12,5 SDR 11 Ø90x8,2мм
- 16 - втулка под фланец Ø65мм для трубы РЕ-Ха PN 12,5 SDR 11 Ø75x6,8мм
- 17 - фланец стальной приварной плоский Ø100мм
- 18 - фланец стальной приварной плоский Ø80мм
- 19 - фланец стальной приварной плоский Ø65мм
- 20 - фланец стальной приварной плоский Ø50мм
- 21 - опора горизонтальная (КНС-VIII)
- 22 - патрубок фланцевый чугунный Ø100мм L=391мм
(изготавливается по индивидуальному заказу)
- 23 - патрубок фланцевый чугунный Ø100мм L=188мм
(изготавливается по индивидуальному заказу)
- 24 - упор бетонный с хомутами для крепления колена Ø80мм
- 25 - упор бетонный с хомутами для крепления колена Ø65мм
- 26 - пол подвала
 - болты стальные M16x70 из стали марки 20х13
 - гайки стальные M16 из стали марки 20х13
 - прокладки резиновые Ø122мм, Ø102мм

Рис 6.3

Примечание

Принципиальная схема водомерного узла приводится с учетом результата производимых в разделе “Расчет системы горячего водоснабжения” гидравлического расчета водопроводной сети и подбора диаметра водосчетчиков. В результате расчета там подобраны водосчетчик ТЗ диаметром 32мм и водосчетчик Т4 диаметром 25мм, уточнены диаметры трубопроводов.

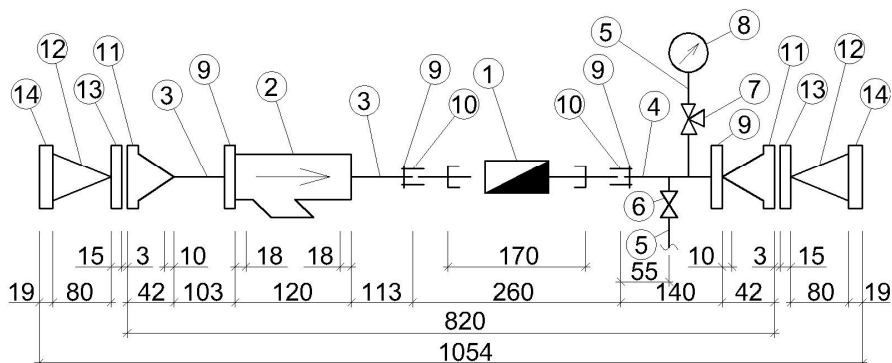
Водомерная вставка в водомерном узле ТЗ в подвале



- 1 - водосчетчик крыльчатый с импульсным выходом Ø32мм
- 2 - фильтр магнитный муфтовый Ø32мм (ФММ-32)
- 3 - патрубок стальной оцинкованный Ø32мм L=123мм
- 4 - патрубок стальной оцинкованный Ø32мм L=150мм
- 5 - патрубок стальной оцинкованный Ø15мм L=200мм
- 6 - вентиль муфтовый запорный Ø15мм (15ч8р2)
- 7 - кран трехходовой муфтовый для манометра Ø15мм (14М1)
- 8 - манометр показывающий (МП-3У)
- 9 - контргайка Ø32мм
- 10 - муфта короткая прямая Ø32мм
- 11 - переход стальной Ø50→32мм с фланцем Ø50мм
- 12 - переход концентрический стальной приварной Ø108х6→57х6мм
- 13 - фланец стальной приварной плоский Ø50мм
- 14 - фланец стальной приварной плоский Ø100мм
- болты стальные М16х70 из стали марки 20х13
- гайки стальные М16 из стали марки 20х13
- прокладки резиновые Ø102мм

Рис 6.4

Водомерная вставка в водомерном узле Т4 в подвале



- 1 - водосчетчик крыльчатый с импульсным выходом Ø25мм
- 2 - фильтр магнитный муфтовый Ø25мм (ФММ-25)
- 3 - патрубок стальной оцинкованный Ø25мм L=131мм
- 4 - патрубок стальной оцинкованный Ø25мм L=150мм
- 5 - патрубок стальной оцинкованный Ø15мм L=200мм
- 6 - вентиль муфтовый запорный Ø15мм (15ч8p2)
- 7 - кран трехходовой муфтовый для манометра Ø15мм (14M1)
- 8 - манометр показывающий (МПИ-3У)
- 9 - контргайка Ø25мм
- 10 - муфта короткая прямая Ø25мм
- 11 - переход стальной Ø50x25мм с фланцем Ø50мм
- 12 - переход концентрический стальной приварной Ø100x50мм
- 13 - фланец стальной приварной плоский Ø50мм
- 14 - фланец стальной приварной плоский Ø100мм
- болты стальные M16x70 из стали марки 20x13
- гайки стальные M16 из стали марки 20x13
- прокладки резиновые Ø102мм

Рис 6.5

Примечание

Конструкции водомерных вставок приводятся с учетом результата производимого в разделе “Расчет системы горячего водоснабжения” подбора диаметра водосчетчиков. В результате расчета там подобраны водосчетчик Т3 диаметром 32мм и водосчетчик Т4 диаметром 25мм.

6.2.6. Насосные установки системы горячего водоснабжения

Для обеспечения работы систем холодного и горячего хозяйственно-питьевого водоснабжения в ЦТП устанавливается общая для систем холодного и горячего водоснабжения хозяйственно-питьевая насосная установка фирмы Grundfos с тремя вертикальными многоступенчатыми центробежными насосами типа “ин-лайн” (2 рабочих насоса, 1 резервный насос). Для обеспечения подачи воды при отключении электропитания рядом с установкой оборудуется обводная линия, пропускающая воду минуя установку. Для снижения шума и вибрации трубопроводов в ЦТП до и после насосной установки устанавливаются вибровставки.

Насосные агрегаты устанавливаются на бетонных основаниях. Расстояние между агрегатами принимается исходя из условия осмотра агрегатов и возможности их демонтажа при ремонте.

Всасывающие и напорные коллекторы установок принимаются из стальных труб, соединенных на сварке. Присоединение к насосным агрегатам и задвижкам – на фланцах. Для измерения давления, до и после насосов устанавливаются манометры.

Принципиальная схема насосной станции в ЦТП с пожарной насосной установкой и хозяйственно-питьевой насосной установкой общей для систем холодного и горячего водоснабжения приводится в разделе “Конструирование системы холодного водоснабжения”.

Для осуществления циркуляции горячей воды на циркуляционном трубопроводе перед присоединением к водонагревателю устанавливается циркуляционный насос.

Предусматривается установка в системе одного рабочего циркуляционного насоса фирмы Grundfos и хранение одного резервного циркуляционного насоса фирмы Grundfos на складе.

После циркуляционного насоса и на его обводной линии устанавливаются обратные клапаны. Задвижки устанавливаются до циркуляционного насоса и после обратных клапанов на его

напорном и обводном трубопроводе. До и после циркуляционного насоса устанавливаются манометры.

6.2.7. Водонагреватель системы горячего водоснабжения

Для нагрева воды системы горячего водоснабжения, устанавливается скоростной водоводяной секционный водонагреватель. Водонагреватель оборудован системой автоматики, поддерживающей на выходе из водонагревателя требуемую температуру во всем диапазоне изменения расхода горячей воды. Водонагреватель размещается в ЦТП рядом с теплообменниками системы отопления.

В водонагреватель по стальной водогазопроводной оцинкованной трубе диаметром 100мм поступает холодная вода из системы В1 вместе с остывшей водой из системы Т4.

Из водонагревателя вода выводится в систему Т3 по стальной водогазопроводной оцинкованной трубе диаметром 100мм, которая переходит в две трубы РЕ-Ха PN 12,5 SDR 11 диаметром 90x8,2мм питьевую в пенополиуретановой теплоизоляции с наружной полиэтиленовой оболочкой (поток разделяется на 2 части к разным домам).

6.3 Расчет системы горячего водоснабжения

Система горячего водоснабжения рассчитывается на подачу максимального расхода воды в час максимального водопотребления и проверяется на пропуск циркуляционного расхода в час минимального водопотребления.

6.3.1. Расчет системы горячего водоснабжения на подачу максимального секундного расхода воды в час максимального водопотребления

6.3.1.1. Определение расходов теплоты на горячее водоснабжение

Расчет системы горячего водоснабжения на подачу

максимального секундного расхода воды в час максимального водопотребления производится по расчетному направлению от диктующей водоразборной точки, расположенной на самом удаленном водоразборном стояке, далее по стояку, по подающей магистрали, через водомерный узел, по квартальной сети до ЦТП, через водонагреватель до системы холодного водоснабжения.

Суточный расход теплоты в микрорайоне на нагрев горячей воды определяется по формуле:

$$Q_{\text{сут}}^{T3} = q_{\text{сут}}^{T3} \times g^{T3} \times (1 + K_t);$$

$q_{\text{сут}}^{T3}$ – суточный расход горячей воды в микрорайоне

$$q_{\text{сут}}^{T3} = 77,76 \text{ м}^3/\text{сут}$$

K_t - коэффициент теплопотерь

$$K_t = 25\%$$

g – количество теплоты, требуемое для нагрева 1л воды до расчетной температуры

$$g^{T3} = c \times \rho \times (t^{T3} - t^{B1})$$

c – теплоемкость воды

$$c = 4,19 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$$

ρ – плотность воды

$$\rho = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$$

t^{T3} – температура горячей воды

$$t^{T3} = 55^\circ\text{C}$$

t^{B1} – температура холодной воды

$$t_{\text{зим}}^{B1} = 5^\circ\text{C}$$

$$g^{T3} = c \times \rho \times (t^{T3} - t^{B1}) = 4,19 \times 1000 \times (55 - 5) = 209500 \text{ кДж}/\text{м}^3$$

$$Q_{\text{сут}}^{T3} = 77,76 \times 209500 \times (1 + 0,25) = 20363400 \text{ кДж}/\text{сут}$$

Средние часовые расходы теплоты рассчитываются по формуле:

$$Q_{\text{ср.час}}^{T3} = q_{\text{ср.час}}^{T3} \times g^{T3} \times (1 + K_t)$$

$q_{\text{ср.час}}^{T3}$ – средний часовой расход горячей воды в микрорайоне

$$q_{\text{ср.час}}^{T3} = 3,24 \text{ м}^3/\text{час}$$

$$Q_{\text{ср.час}}^{T3} = 3,24 \times 209500 \times (1 + 0,25) = 848475 \text{ кДж}/\text{час} = 235,69 \text{ кВт}/\text{час}$$

Максимальные часовые расходы теплоты
 рассчитываются по формуле:

$$Q_{\text{ч}}^{\text{T3}}_{\text{мах.час.}} = q_{\text{ч}}^{\text{T3}} \times g^{\text{T3}} + (K_{\text{т.}} \times Q_{\text{ср.час.}}^{\text{T3}}) / (1 + K_{\text{т.}})$$

 $q_{\text{ч}}^{\text{T3}}$ – максимальный часовой расход горячей воды в
 микрорайоне
 $q_{\text{ч}}^{\text{T3}} = 10,06 \text{ м}^3/\text{ч}$
 $Q_{\text{ч}}^{\text{T3}} = 10,06 \times 209500 + (0,25 \times 848475) / (1 + 0,25) =$
 $= 2277565 \text{ кДж/час} = 632,66 \text{ кВт/час}$

6.3.1.2. Расчет водонагревателя

Водонагреватели рассчитывается на максимальный
 часовой расход горячей воды $q_{\text{ч}}^{\text{T3}} = 10,06 \text{ м}^3/\text{ч}$ и теплоты $Q_{\text{ч}}^{\text{T3}} =$
 2277565 кДж/час.

Определяем площадь трубок водонагревателя, приняв
 скорость нагреваемой воды примерно 1 м/с:

$$F = \frac{q^{\text{T3}}}{3600 \cdot v} = 10,06 / (3600 \times 1) = 0,00279 \text{ м}^2$$

По СП 41-101-95 (таблица 1) подбирается скоростной
 секционный водонагреватель со следующими
 характеристиками:

- площадь сечения трубок	0,0057 м ²
- число трубок в секции	37 шт.
- наружный диаметр корпуса секции	168 мм
- площадь сечений межтрубного пространства	0,0122 м ²
- эквивалентный диаметр межтрубного пространства	0,019 м
- поверхность нагрева одной секции	6,98 м ²
- тепловая производительность секции	195 кВт
- длина секции	4 м

Фактическая скорость движения воды при часовом
 расходе:

$$v_{\text{час}} = \frac{q^{\text{T3}}}{3600 \cdot F} = 10,06 / (3600 \times 0,0057) = 0,49 \text{ м/с}$$

При максимальном секундном расходе $q = 3,83 \text{ л/с}$
 скорость будет:

$$v_{\text{с}} = 3,83 / (1000 \times 0,0057) = 0,67 \text{ м/с}$$

Поверхность нагрева водонагревателя определяется по

формуле:

$$F = \frac{\beta \cdot g_{\max, \text{ч}}}{\mu \cdot K \cdot \Delta t \cdot 3,6},$$

$Q_{\text{ч}}^{T3}$ – расчетное количество теплоты

$$Q_{\text{ч}}^{T3} = 2277565 \text{ кДж/час}$$

β – коэффициент запаса

$$\beta = 1,1$$

μ – коэффициент, учитывающий снижение теплопередачи в связи с зарастанием поверхности, $\mu = 0,7$

K – коэффициент теплопередачи нагревательной поверхности

$$K = 2900 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}.$$

Δt – расчетная разность температур теплоносителя и нагреваемой воды.

$$\Delta t = \frac{(\Delta t_{\max} - \Delta t_{\min})}{2,31 \cdot \lg(\Delta t_{\max} / \Delta t_{\min})},$$

$\Delta t_{\max}$ и $\Delta t_{\min}$ – наибольшая и наименьшая разность температур между теплоносителем и нагреваемой водой по концам теплообменника.

Для зимнего режима:

$$\Delta t_{\max} = t_{\text{зим}}^{T1} - t_{\text{зим}}^{T3} = 130^\circ\text{C} - 55^\circ\text{C} = 75^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{\min} = t_{\text{зим}}^{T2} - t_{\text{зим}}^{B1} = 70^\circ\text{C} - 5^\circ\text{C} = 65^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{\text{зим}} = (75 - 65) / (2,31 \times \lg(75 / 65)) = 70^\circ\text{C}$$

Для летнего режима:

$$\Delta t_{\max} = t_{\text{лет}}^{T2} - t_{\text{лет}}^{B1} = 30^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C} = 20^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{\min} = t_{\text{лет}}^{T1} - t_{\text{лет}}^{T3} = 70^\circ\text{C} - 55^\circ\text{C} = 15^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{\text{лет}} = (20 - 15) / (2,31 \times \lg(20 / 15)) = 17^\circ\text{C}$$

Поверхность нагрева водонагревателя:

$$F_1 = (1,1 \times 2277565) / (0,7 \times 2900 \times 70 \times 3,6) = 4,9 \text{ м}^2$$

$$F_2 = (1,1 \times 2277565) / (0,7 \times 2900 \times 17 \times 3,6) = 20,2 \text{ м}^2$$

По большей площади поверхности нагрева водонагревателя определяется количество секций водонагревателя.

$$n = F / f$$

$$F = 20,2 \text{ м}^2$$

f – поверхность нагрева одной секции

$$f = 6,98 \text{ м}^2$$

$$n = 20,2 / 6,98 = 2,89$$

Следовательно, устанавливается 3 секции водонагревателя.

Потери напора в водонагревателе:

$$h_{\text{водон}}^{T3} = \beta \times K_3 \times n \times V^2$$

β – коэффициент, учитывающий сопротивление одной секции зарастанию

$$\beta = 0,75$$

K_3 – коэффициент, зависящий от числа чисток в год

$$K_3 = 2$$

V – скорость нагреваемой воды

$$V = 0,67 \text{ м/с}$$

n – количество секций водонагревателя

$$n = 3$$

$$h_{\text{водон}}^{T3} = 0,75 \times 2 \times 3 \times 0,67^2 = 2,02 \text{ м}$$

6.3.1.3. Расчет сети системы горячего водоснабжения на подачу максимального секундного расхода воды в час максимального водопотребления

Таблица 6.1

$N_{\text{п/п}}$	$N_{\text{уч}}$	$L_{\text{уч}}, \text{м}$	$N_{\text{приб}}$	$R_{\text{ВЛ}}$	NP	α	$q, \text{л/с}$	$d, \text{мм}$	$v, \text{м/с}$	i	$i^*L, \text{м}$	$K_{\text{м.с}}$	$i \cdot L \cdot (1 + K_{\text{м.с}})$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Внутренняя сеть													
1	1-2	0,5	1	0,0139	0,0139	0,2	0,2	15	1,18	0,35	0,175	0,2	0,210
2	2-3	1,5	2	0,0139	0,0278	0,233	0,233	15	1,28	0,451	0,677	0,2	0,812
3	3-4	0,5	3	0,0139	0,0417	0,259	0,259	25	0,37	0,021	0,011	0,2	0,013
4	4-5	3	6	0,0139	0,0834	0,322	0,322	32	0,31	0,011	0,033	0,1	0,036
5	5-6	3	9	0,0139	0,1251	0,373	0,373	32	0,37	0,013	0,039	0,1	0,043
6	6-7	3	12	0,0139	0,1668	0,417	0,417	32	0,42	0,021	0,063	0,1	0,069
7	7-8	3	15	0,0139	0,2085	0,456	0,456	32	0,47	0,022	0,066	0,1	0,073
8	8-9	3	18	0,0139	0,2502	0,493	0,493	32	0,52	0,026	0,078	0,1	0,086
9	9-10	3	21	0,0139	0,2919	0,527	0,527	32	0,55	0,035	0,105	0,1	0,116

10	10-11	3	24	0,0139	0,3336	0,561	0,561	32	0,61	0,039	0,117	0,1	0,129
11	11-12	3	27	0,0139	0,3753	0,591	0,591	32	0,64	0,042	0,126	0,1	0,139
12	12-13	3	30	0,0139	0,417	0,624	0,624	32	0,65	0,043	0,129	0,1	0,142
13	13-14	3	33	0,0139	0,4587	0,652	0,652	32	0,67	0,044	0,132	0,1	0,145
14	14-15	3	36	0,0139	0,5004	0,678	0,678	32	0,71	0,049	0,147	0,1	0,162
15	15-16	15	72	0,0139	1,008	1,011	1,011	50	0,47	0,013	0,195	0,2	0,234
16	16-17	1	108	0,0139	1,5012	1,215	1,215	50	0,59	0,020	0,020	0,2	0,024
17	17-ВУ	7	216	0,0139	3,0024	1,841	1,841	80	0,53	0,012	0,084	0,2	0,101
												Σ	2,65
Внутриквартальная сеть													
18	ВУ-ТЗ-1	50	216	0,0139	3,0024	1,841	1,841	90х8,2	0,46	0,004	0,200	0,2	0,240
19	ТЗ-1- Вып.ЦТП	15	432	0,0139	6,0048	2,892	2,892	90х8,2	0,68	0,010	0,150	0,2	0,180
20	Вып.ЦТП- ВН	5	648	0,0139	9,0072	3,828	3,828	100	0,61	0,006	0,030	0,5	0,045
21	В1-ВН	5	648	0,0139	9,0072	3,828	3,828	100	0,61	0,006	0,030	0,5	0,045
												Σ	0,51

Примечание к таблице 6.1

Столбец 1 – номера по порядку расчетных участков

Столбец 2 – расчетные участки. Водопроводная сеть для проведения расчета условно разбивается на участки. На расчетной схеме наносятся расчетные точки (см.расчетную схему). Расчетные точки наносятся в местах изменения расхода или диаметра трубопровода.

Столбец 3 - длины расчетных участков. Они измеряются фактически по генплану, планам подвала и типового этажа, по аксонометрической схеме В1, с учетом масштаба чертежей.

Столбец 4 - количество приборов на расчетном участке. Через расчетный участок подается вода ко всем приборам расположенным после этого участка, включая приборы и на расчетном пути и на всех боковых ответвлениях, которые получают воду через этот участок.

Столбец 5 - секундная вероятность действия санитарно-технических приборов холодного водоснабжения (см. расчет

расходов в системах холодного и горячего водоснабжения)

Столбец 6- алгебраическое произведение 4 и 5 столбцов

Столбец 7 - коэффициент одновременности работы водоразборных точек на расчетном участке (прил.4 СНиП 2.04.01-85*)

Столбец 8 – максимальный секундный расход на расчетном участке $q_{\max c} = 5\alpha q_0$

Столбец 9 - диаметр трубопровода на расчетном участке

Столбец 10 - скорость на расчетном участке

Столбец 11 -уклон трубопровода на расчетном участке

Столбец 12 - потери напора по длине на расчетном участке

Столбец 13 - коэффициент местных сопротивлений

Столбец 14 - потери напора на расчетном участке (с учетом потерь напора по длине и в местных сопротивлениях)

Циркуляционные трубопроводы принимаются на 1 размер по сортаменту меньше подающих трубопроводов системы горячего водоснабжения:

1). Циркуляционные стояки

$$d = 25 \text{ мм}$$

2). Отвод к полотенцесушителю

$$d = 20 \text{ мм}$$

3). Циркуляционный трубопровод в подвале здания

$$d = 50 \text{ мм}, d = 40 \text{ мм}, d = 25 \text{ мм}$$

4). Циркуляционный трубопровод от здания до ЦТП

$$d = 75 \times 6,8 \text{ мм}$$

5). Циркуляционный трубопровод в ЦТП

$$d = 100 \text{ мм}$$

6.3.1.4. Расчет водомерных узлов в системе горячего водоснабжения

Водомеры, устанавливаемые на вводе системы горячего водоснабжения в здание рассчитываются на средний часовой расход $q_{\text{ср.час}}^{\text{ТЗ}} = 1,08 \text{ м}^3/\text{час}$ и проверяются на пропуск максимального секундного расхода $q_{\text{кв.}}^{\text{ТЗ}} = 1,84 \text{ л/с}$ горячей воды этого здания.

Принимается крыльчатый водомер диаметром 32 мм.

Потери напора в водомере на вводе в здание при максимальном секундном расходе:

$$h_{\text{вод}} = S \times (q^{T3})^2$$

S – гидравлическое сопротивление водосчетчика

$$S = 1,3 \text{ м}/(\text{л}/\text{с})^2$$

q^{T3} – максимальный секундный расход

$$q^{T3} = 1,84 \text{ л}/\text{с}$$

$$h_{\text{вод}} = 1,3 \times 1,84^2 = 4,40 \text{ м}$$

Потери напора в водомере на вводе в здание при максимальном секундном расходе не превышают допустимого значения (для крыльчатых счетчиков допустимы потери до 5,0 м).

Квартирные водомеры рассчитываются на средний часовой расход одной квартиры $q^{B1}_{\text{ср.час.кв}} = 0,015 \text{ м}^3/\text{час}$ и проверяются на пропуск максимального секундного расхода $q^{B1}_{\text{.кв.}} = 0,26 \text{ л}/\text{с}$.

Принимается крыльчатый водомер диаметром 15 мм.

Потери напора в квартирном водомере при максимальном секундном расходе:

$$h_{\text{вод.кв.}} = S \times (q^{T3}_{\text{.кв.}})^2$$

$$q^{T3}_{\text{.кв.}} = 0,26 \text{ л}/\text{с}$$

$$S = 14,5 \text{ м}/(\text{л}/\text{с})^2$$

$$h_{\text{вод.кв.}} = 14,5 \times 0,26^2 = 0,98 \text{ м}$$

Потери напора в квартирном водомере при максимальном секундном расходе не превышают допустимого значения (для крыльчатых счетчиков допустимы потери до 5,0 м).

6.3.1.5. Определение требуемого напора в системе горячего водоснабжения

Требуемое давление определяется по формуле:

$$H_{\text{тр}}^{T3} = H_{\text{г}} + h_{\text{раб}} + h_{\text{сети}} + h_{\text{вв}} + h_{\text{вод}} + h_{\text{водонагр.}}$$

$$H_{\text{г}} = \nabla^{\text{ДГ}} - \nabla^{\text{ГВ}}$$

$\nabla^{\text{ДГ}}$ – отметка диктующей точки; $\nabla^{\text{ДГ}} = 184,55 \text{ м}$

$\nabla^{\text{ГВ}}$ – отметка земли у водопроводной камеры В0-1

$$\nabla^{\text{ГВ}} = 148,20 \text{ м}$$

$$H_r = 184,55 - 148,20 = 36,35 \text{ м}$$

$h_{\text{раб}} = 5 \text{ м}$ – свободный напор перед наиболее удаленным и высокорасположенным водоразборным прибором (в данном случае это смеситель с аэратором в ванной), определяется по прил.2 СНиП 2.04.01-85*.

$h_{\text{сети}} = 2,65 \text{ м}$ – потери напора во внутренней сети

$h_{\text{вв}} = 0,51 + 0,66 = 1,17 \text{ м}$ – потери напора на вводе

$h_{\text{вод}} = 4,40 + 0,98 = 5,38 \text{ м}$ – потери напора в водомерных узлах здания

$h_{\text{водонагр.}} = 2,02 \text{ м}$ – потери напора в водонагревателе

$$H_{\text{тр}}^{\text{TЗ}} = 36,35 + 5 + 2,65 + 1,17 + 5,38 + 2,02 = 52,53 \text{ м}$$

6.3.1.6. Подбор общей для систем холодного и горячего водоснабжения хозяйственно-питьевой повысительной насосной установки

Для повышения давления в системах холодного и горячего водоснабжения в ЦТП устанавливается общая для этих систем повысительная насосная установка. Она устанавливается на трубопроводе холодного водопровода перед ответвлением от него в систему горячего водоснабжения. Она должна обеспечить требуемые расходы и напоры в системах холодного и горячего водоснабжения.

Повысительные насосы подбираем на общий максимальный секундный расход воды всей застройки.

Требуемый расход в системе:

$$q_{\text{нас}} = q^{\text{В0}} = 5,89 \text{ л/с} = 21,21 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Напор, который должна обеспечить насосная установка в системе хозяйственно-питьевого горячего водоснабжения:

$$H_{\text{нас}} = H_{\text{тр}}^{\text{TЗ}} - H_{\text{гар}}^{\text{В0}} = 52,53 - 20,0 = 32,53 \text{ м}.$$

Напор, который должна обеспечить насосная установка в системе хозяйственно-питьевого холодного водоснабжения:

$$H_{\text{нас}} = H_{\text{тр}}^{\text{В1}} - H_{\text{гар}}^{\text{В0}} = 47,09 - 20,0 = 27,09 \text{ м}.$$

Так как насосная установка общая для систем холодного и горячего водоснабжения, то для её подбора необходимо учитывать требуемые параметры обеих этих систем.

По вычисленным $q_{\text{нас}}$ и $H_{\text{нас}}$ подбирается общая для систем холодного и горячего водоснабжения хозяйственно-питьевая повысительная насосная установка Hydro MPC-E 3 CRE 15-3 фирмы Grundfos (2 насоса рабочих, 1 резервный).

Технические характеристики подобранной установки, общей для систем холодного и горячего водоснабжения, представлены в разделе “Расчет системы холодного водоснабжения”.

6.3.2. Расчет системы горячего водоснабжения в режиме циркуляции

6.3.2.1. Расчет сети системы горячего водоснабжения в режиме циркуляции

При расчете системы горячего водоснабжения в режиме циркуляции расчетные расходы формируются исходя из величины теплопотерь в системе:

$$q^{T4} = Q^{T4} / (c \times \rho \times \Delta t)$$

c – теплоемкость воды

$$c = 4,19 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$$

ρ – плотность воды

$$\rho = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$$

Δt – перепад температуры между самой удаленной от водонагревателя точкой и температурой воды на выходе из водонагревателя

$$\Delta t = 10^\circ\text{C}$$

Теплопотери в системе горячего водоснабжения всей застройки:

Таблица 6.2

№	Наименование трубопровода	Диаметр, м	Длина, м	Удельные теплопотери, Вт/м	Теплопотери, Вт
1	2	3	4	5	6
1	Трубопровод ТЗ в ЦТП	100	15,0	56,23	844

2	Трубопровод Т3 во дворе	90x8,2	140,0	65,73	9202
3	Трубопровод Т3 в подвале	80	21,0	40,90	859
4	Трубопровод Т3 в подвале	50	99,0	29,21	8286
5	Стояки Т3	32	630,0	16,36	10306
6	Стояки Т4	25	630,0	12,78	8052
7	Полотенцесушители и трубы к ним	20	1296,0	25,56	33129
8	Трубопровод Т4 в подвале	40	99,0	23,37	2314
9	Трубопровод Т4 в подвале	50	21,0	29,21	614
10	Трубопровод Т4 во дворе	75x6,8	140,0	54,78	7669
11	Трубопровод Т4 в ЦТП	100	15,0	46,01	690
				Σ	81965

Примечание к таблице 6.2

Столбец 1 – номера (условно) типов трубопроводов

Столбец 2 – наименования трубопроводов (по их функциональному назначению в системе)

Столбец 3 – диаметр трубопроводов данного типа

Столбец 4 – длина всех трубопроводов данного типа в системе

Столбец 5 – удельные теплотери всех трубопроводов данного типа в системе

Столбец 6 - теплотери всех трубопроводов данного типа в системе

$$Q^{T4} = 81965 \text{ Вт} = 81,965 \text{ кДж/с}$$

Циркуляционный расход в системе горячего водоснабжения всей застройки:

$$q^{T4} = 81,965 / (4,19 \times 1000 \times 10) = 0,00196 \text{ м}^3/\text{с} = 1,96 \text{ л/с} = 7,06 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Таблица 6.3

N п/п	Нуч	Луч	d	q	v	i	i * L	Км.с	$i \cdot L \cdot (1 + K_{м.с})$
1	2	3	9		10	11	12	13	14

Т3									
1	ВН-1	5	100	1,96	0,32	0,0017	0,0085	0,5	0,0043
2	1-2	15	90x8,2	1,31	0,31	0,0021	0,0315	0,2	0,0378
3	2-3	50	90x8,2	0,65	0,18	0,0011	0,0550	0,2	0,0660
4	3-4	7	80	0,65	0,19	0,0018	0,0126	0,2	0,0151
5	4-5	1	50	0,32	0,22	0,0043	0,0043	0,2	0,0051
6	5-6	15	50	0,22	0,11	0,0021	0,0315	0,2	0,0378
7	6-7	37	32	0,11	0,18	0,0053	0,1961	0,1	0,2156
Т4									
8	7-8	37	25	0,11	0,22	0,0084	0,3108	0,1	0,3419
9	8-9	15	40	0,22	0,20	0,0035	0,0525	0,2	0,0630
10	9-10	1	40	0,32	0,26	0,0063	0,0063	0,2	0,0076
11	10-11	7	50	0,65	0,31	0,0059	0,0413	0,2	0,0496
12	11-12	50	75x6,8	0,65	0,22	0,0014	0,0700	0,2	0,0840
13	12-13	15	75x6,8	1,31	0,44	0,0051	0,0765	0,2	0,0968
14	13-ВН	5	100	1,96	0,46	0,0042	0,0210	0,5	0,0105
								Σ	1,06

6.3.2.2. Проверка водонагревателя на пропуск циркуляционного расхода

Потери напора в водонагревателе при прохождении через него циркуляционного расхода:

$$h_{\text{водон}}^{T4} = h_{\text{водон}}^{T3} \times (q^{T4} / q^{T3})^2$$

$$h_{\text{водон}}^{T3} = 0,46 \text{ м}$$

$$q^{T3} = 1,84 \text{ л/с}$$

$$q^{T4} = 1,96 \text{ л/с}$$

$$h_{\text{водон}}^{T4} = 0,46 \times (1,96 / 1,84)^2 = 0,51 \text{ м}$$

6.3.2.3. Подбор водомерных узлов на выводе циркуляционного трубопровода из каждого здания и расчет их на пропуск циркуляционного расхода

Циркуляционный расход в системе горячего

водоснабжения всей застройки:

$$q_{\text{застр}}^{T4} = 1,96 \text{ л/с}$$

Циркуляционный расход в системе горячего водоснабжения каждого здания:

$$q_{\text{дом}}^{T4} = 1,96 / 3 = 0,65 \text{ л/с}$$

Конструктивно принимаются на циркуляционных трубопроводах в подвалах зданий крыльчатые водомеры диаметром 25 мм (на 1 размер по сортаменту меньше чем на вводе подающего трубопровода системы горячего водоснабжения).

Потери напора в водомере на выводе циркуляционного трубопровода из каждого здания при пропуске циркуляционного расхода:

$$h_{\text{вод}} = S \times (q_{\text{дом}}^{T4})^2$$

S – гидравлическое сопротивление водосчетчика

$$S = 2,64 \text{ м/(л/с)}^2$$

$$h_{\text{вод}} = 2,64 \times 0,65^2 = 1,12 \text{ м}$$

Потери напора в водомере не превышают допустимого значения (для крыльчатых счетчиков допустимы потери до 5,0м).

6.3.2.4. Расчет водомерных узлов на вводе трубопровода в каждое здание на пропуск циркуляционного расхода

Циркуляционный расход в системе горячего водоснабжения каждого здания ориентировочно равен:

$$q_{\text{дом}}^{T4} = 1,96 / 3 = 0,65 \text{ л/с}$$

На вводе подающего трубопровода системы горячего водоснабжения в подвалы зданий ранее приняты крыльчатые водомеры диаметром 32 мм.

Потери напора в водомере на вводе подающего трубопровода в каждое здание при пропуске циркуляционного расхода:

$$h_{\text{вод}} = S \times (q_{\text{дом}}^{T4})^2$$

S – гидравлическое сопротивление водосчетчика

$$S = 1,3 \text{ м/(л/с)}^2$$

$$h_{\text{вод}} = 1,3 \times 0,65^2 = 0,55 \text{ м}$$

Потери напора в водомере не превышают допустимого значения (для крыльчатых счетчиков допустимы потери до 5,0м).

6.3.2.5. Подбор циркуляционного насоса

Требуемый расход в системе горячего водоснабжения в режиме циркуляции:

$$q_{\text{нас}}^{T4} = 1,96 \text{ л/с} = 7,06 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Требуемый напор в системе горячего водоснабжения в режиме циркуляции:

$$H_{\text{нас}}^{T4} = h_{\text{водон}}^{T4} + h_{\text{сети}}^{T4} + h_{\text{ВУ ТЗ}}^{T4} + h_{\text{ВУ Т4}}^{T4}$$

$h_{\text{водон}}^{T4}$ - потери напора в водонагревателе при прохождении через него циркуляционного расхода

$h_{\text{сети}}^{T4}$ - потери напора в сети горячего водоснабжения при прохождении через неё циркуляционного расхода

$h_{\text{ВУ ТЗ}}^{T4}$ - потери напора в водомерном узле на вводе в здание подающего трубопровода горячего водоснабжения при прохождении через него циркуляционного расхода

$h_{\text{ВУ Т4}}^{T4}$ - потери напора в водомерном узле на выводе из здания циркуляционного трубопровода горячего водоснабжения при прохождении через него циркуляционного расхода

$$H_{\text{нас}}^{T4} = h_{\text{водон}}^{T4} + h_{\text{сети}}^{T4} + h_{\text{ВУ ТЗ}}^{T4} + h_{\text{ВУ Т4}}^{T4} =$$

$$= 0,51 + 1,06 + 0,55 + 1,12 = 3,24 \text{ м}$$

По вычисленным $q_{\text{нас}}^{T4}$ и $H_{\text{нас}}^{T4}$ подбирается циркуляционный насос Magna 25-100 фирмы Grundfos (1 насос рабочий, 1 резервный).

Рабочий циркуляционный насос устанавливается в ЦТП на циркуляционном трубопроводе перед присоединением его к водонагревателю. После циркуляционного насоса устанавливается обратный клапан. Резервный циркуляционный насос хранится на складе.

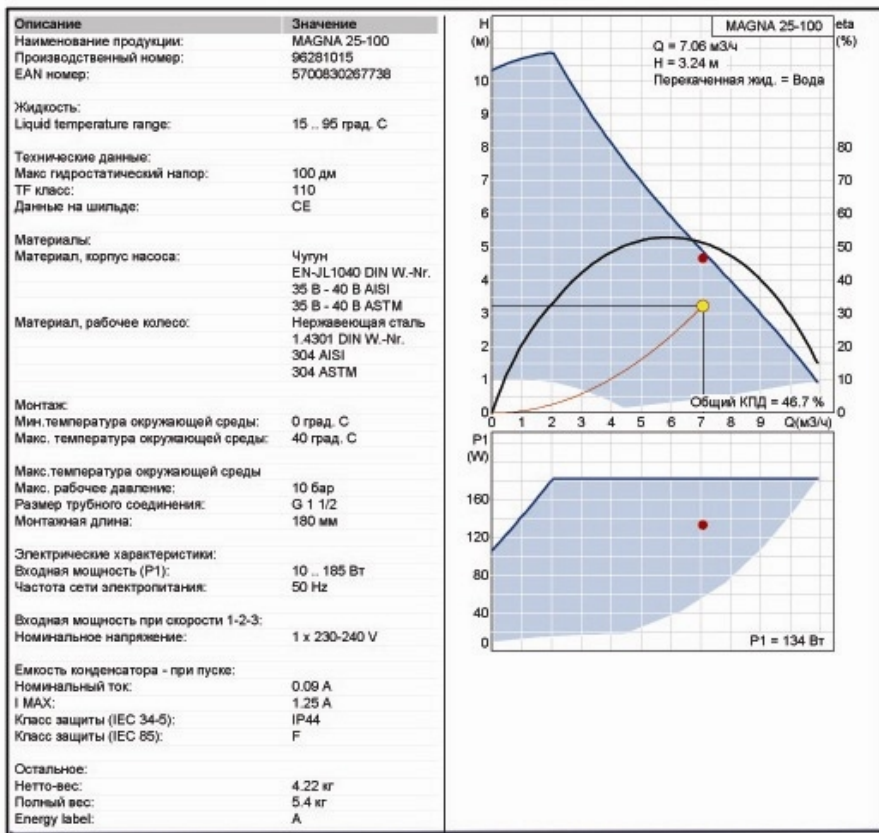


Рис 6.6. Технические данные выбранного циркуляционного насоса Magna 25-100 и график совместной работы этого насоса и водопроводной сети в режиме циркуляции.

MAGNA 25-100



Рис 6.7 Изображение выбранного циркуляционного насоса Magna 25-100.

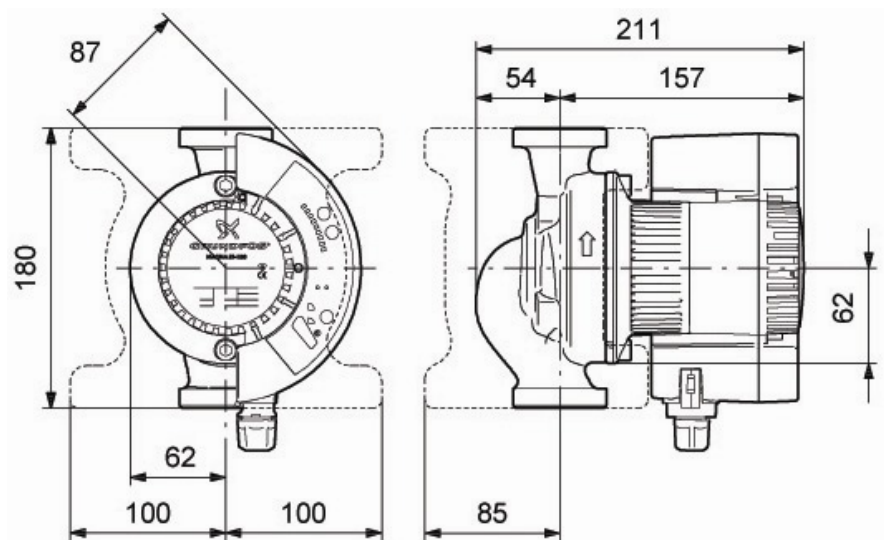


Рис 6.8. Чертежи с габаритными размерами выбранного циркуляционного насоса Magna 25-100.

7. СИСТЕМА КАНАЛИЗАЦИИ

7.1. Схема системы канализации

Используемые санитарно-технические приборы описаны в разделе “Водопотребители, основные параметры проектируемых систем и баланс водопотребления и водоотведения”.

На этих санитарно-технических приборах устанавливается водоразборная арматура и от них требуется отведение сточных вод.

Для отведения сточных вод от санитарно-технических приборов необходимо устройство системы хозяйственно-бытовой канализации.

Так вдоль красной линии застройки расположены городские наружные сети канализации, то предусматривается подключение к ним системы проектируемой системы канализации. Канализование застройки осуществляется централизованно в существующую городскую наружную сеть канализации диаметром 400 мм.

Системы внутренних и наружных водостоков в соответствии с заданием на проектирование в этом проекте не разрабатываются.

Схема системы канализации выбирается на основании следующих факторов: этажности и планировки здания, наличия и расположения в нем санитарно-технических приборов, расположения уличной сети канализации, региона строительства и др. На основе учета всех этих условий в данном проекте выбирается следующая схема системы канализации:

Принципиальная схема системы канализации



1 - санитарно-технические приборы (приемники сточных вод)

1.1 - умывальник

1.2 - мойка

1.3 - ванна

1.4 - унитаз

2 - приемник сточных вод от проектируемой застройки
(трубопровод в колодце уличной системы канализации)

3 - трубопроводы

3.1 - трубопровод в квартире

3.2 - стояк

3.3 - трубопровод в подвале

3.4 - трубопровод на чердаке

3.5 - вытяжная часть системы канализации

3.6 - выпуск

3.7 - дворовая сеть системы канализации

4 - элементы трубопроводов системы канализации

4.1 - тройник

4.2 - отвод

4.3 - двухшлюсовая крестовина

4.4 - патрубок

4.5 - компенсационный патрубок

4.6 - заглушка

4.7 - ревизия

4.8 - прочистка

4.9 - гидрозатвор

4.10 - муфта противопожарная самосрабатывающая

5 - колодцы канализационные

Рис 7.1

7.2. Конструирование системы канализации

7.2.1. Отвод сточных вод от санитарно-технических приборов

В каждой квартире проектируемых зданий отведение сточных вод осуществляется от следующих санитарно-технических приборов:

- 1) умывальник
- 2) мойка
- 3) ванна
- 4) унитаза

Санитарно-технические приборы размещаются в каждой квартире в ванной комнате (умывальник, ванна), на кухне (мойка) и в туалете (унитаз).

Диаметр отвода от каждого унитаза - 80 мм, диаметр отводов от каждой мойки, умывальника и ванной – 40 мм.

7.2.2. Внутренняя сеть системы канализации

Отведение сточных вод от умывальника, мойки, ванны и унитаза осуществляется по трубопроводам в квартире в стояки системы канализации.

Для недопущения поступления газов из системы канализации в квартиры все водоотводящие санитарно-технические приборы оборудуются гидрозатворами. Под каждым умывальником устанавливается бутылочный гидрозатвор. Под каждой мойкой устанавливается бутылочный гидрозатвор. Под каждой ванной устанавливается напольный гидрозатвор с тройником для присоединения переливной трубы. Унитаз имеет встроенный гидрозатвор.

Диаметр отвода от каждого унитаза - 80 мм, диаметр отводов от каждой мойки, умывальника и ванной – 40 мм.

В каждой квартире сточные воды от мойки, умывальника и ванной отводятся по полипропиленовым трубопроводам диаметром 50 мм с уклоном 0,02 в полипропиленовый стояк диаметром 110 мм (см. расчет), расположенный в шахте за

санузлом.

В каждой квартире сточные воды от унитаза отводятся по полипропиленовым фасонным частям диаметром 110 мм в полипропиленовый стояк диаметром 110 мм, расположенный в шахте за санузлом.

В каждой квартире выпуски от унитаза, умывальника и ванной соединяются отводящими полипропиленовыми трубопроводами с полипропиленовой прямой двухплоскостной крестовиной диаметром 110x110x50 мм на стояке внутренней системы канализации диаметром 110 мм.

В каждой квартире выпуск от мойки соединяется отводящим полипропиленовым трубопроводом с полипропиленовым прямым тройником диаметром 110x50 мм на стояке внутренней системы канализации диаметром 110 мм.

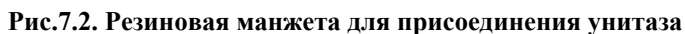
Для компенсации линейных температурных удлинений стояков на них устанавливаются полипропиленовые компенсационные патрубки диаметром 110 мм. Они устанавливаются над каждым прямым тройником диаметром 110x50 мм на стояке внутренней системы канализации, принимающим сточные воды от моек.

Трубопроводы, отводящие сточные воды от санитарно-технических приборов к стоякам состоят из полипропиленовых фасонных частей: отводов, тройников, патрубков.

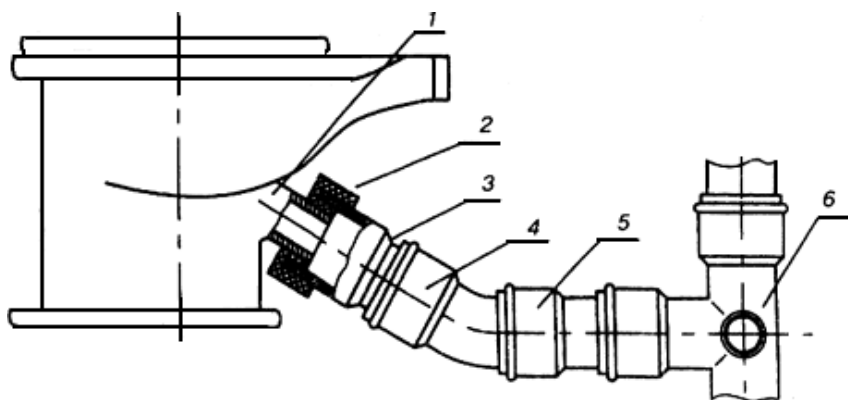
Стояки системы канализации выполняются из полипропиленовых труб диаметром 110мм. Они прокладываются строго вертикально. В каждом здании размещается 6 стояков (по 3 стояка в каждой секции). Каждый полипропиленовый стояк диаметром 110мм состоит из труб диаметром 110мм, ревизий диаметром 110мм, прямых двухплоскостных крестовин диаметром 110x110x50мм, прямых тройников диаметром 110x50мм, компенсационных патрубков диаметром 110 мм, противопожарных самосрабатывающих муфт диаметром 110 мм. Стояки крепятся к строительным конструкциям здания. Ревизии на стояках устанавливаются на первом, последнем этажах и через каждые 2 этажа.

Для присоединения отводных труб диаметром 40 мм от пластмассовых сифонов умывальников, моек и ванн к

Также, для присоединения отводных труб диаметром 80мм от унитазов к полипропиленовым приборным патрубкам диаметром 110мм применяются специальные резиновые переходные манжеты.

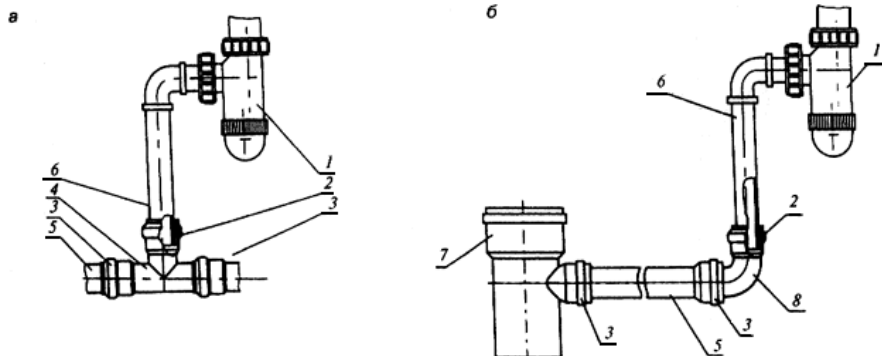


99



- 1 - выпуск унитаза;
- 2 - резиновая манжета;
- 3 - полипропиленовый приборный патрубок диаметром 110мм
- 4 - полипропиленовый отвод диаметром 110мм и $\alpha = 30^\circ$
- 5 - полипропиленовый патрубок диаметром 110мм с раструбом под резиновое кольцо
- 6 - полипропиленовая прямая двухплоскостная крестовина диаметром 110x100x50мм

Рис. 7.3. Узел присоединения выпуска от унитаза к стояку.



- а - для умывальников
- б - для моек
- 1 - сифон
- 2 - резиновая манжета
- 3 - соединение с резиновым кольцом
- 4 - полипропиленовый прямой тройник диаметром 50x50мм
- 5 - полипропиленовый патрубок диаметром 50мм

- 6 - отводная труба диаметром 40мм
- 7 - полипропиленовый прямой тройник диаметром 110х50мм
- 8 - полипропиленовое колено диаметром 50мм

Рис. 7.4. Соединение отводных труб пластмассовых сифонов с трубопроводами.

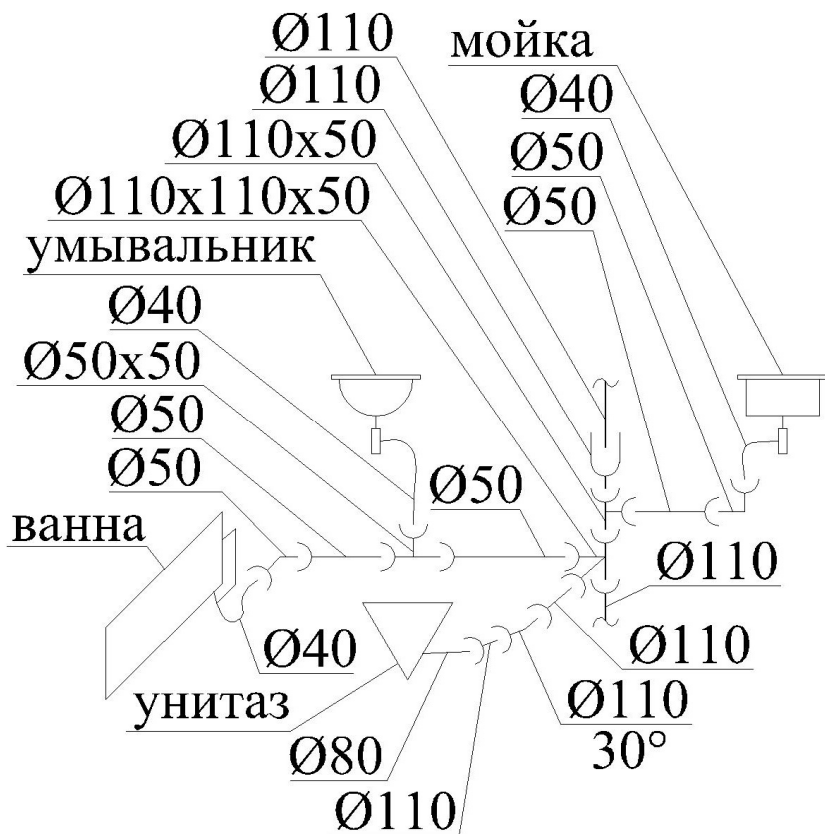


Рис.7.5. Схема отвода сточных вод от всех санитарно-технических приборов квартиры в стояк.

Стояки системы канализации отводят сточные воды в трубопроводы в подвалах зданий. Каждый трубопровод в подвале принимает сточные воды от 3 стояков (от каждой секции здания) и отводит сточные воды к выпуску из здания.

Трубопроводы системы канализации в подвалах зданий выполняются из чугунных канализационных труб диаметром 100мм по ГОСТ 6942-98. Они прокладываются с уклоном 0,02 в сторону выпусков из зданий.

На трубопроводах в подвалах зданий для прочистки трубопровода устанавливаются прочистки. Они располагаются так, что обеспечивается возможность прочистить любой участок канализационной сети в подвале и выпуск из здания. В этом проекте прочистки устанавливаются на трубопроводах в подвалах зданий перед пересечением выпусками наружных стен и в других местах этого трубопровода на расстояниях не более 10м друг от друга по длине трубопровода.

Выпуски системы канализации из зданий (от каждой секции) выполняются из чугунных канализационных труб диаметром 100мм по ГОСТ 6942-98. Они прокладываются с уклоном 0,02 в сторону колодцев дворовой сети канализации. Выпуски из зданий в месте пересечения наружной стены здания прокладываются на глубине 1,4м от отметки планировки.

Проход выпусков диаметром 100мм через стены проектируемых зданий, осуществляется через стальные гильзы диаметром 325х8мм и длиной 1000мм, заделанные водонепроницаемым эластичным материалом.

Для вентиляции канализационной сети стояки каждого здания (по 6 стояков в здании) соединяются на чердаке сборным вентиляционным трубопроводом и по вертикальному трубопроводу (вытяжной части) отводят газы из системы канализации в атмосферу.

Трубопроводы системы канализации на чердаках зданий выполняются из чугунных канализационных труб диаметром 100мм по ГОСТ 6942-98. Они соединяют все канализационные стояки каждого здания и прокладываются с уклоном 0,01 в сторону вытяжной части системы канализации.

Вытяжная часть системы канализации на чердаках зданий выполняется из чугунных канализационных труб диаметром 150мм по ГОСТ 6942-98 (см. расчет). Она прокладывается строго вертикально и является общей для всех стояков здания (6 стояков). Так как кровля здания не эксплуатируемая, то

вытяжная часть выводится выше кровли на 0,3 м.

Размещение стояков В1, Т3, Т4, К1 в шахтах с габаритными размерами между ними и строительными конструкциями показано в разделе “Конструирование системы холодного водоснабжения”.

Места прохода стояков через перекрытия должны быть заделаны цементным раствором на всю толщину перекрытия. Участок стояка выше перекрытия на 8-10 см (до горизонтального отводного трубопровода) должен быть защищен цементным раствором толщиной 2-3 см. Перед заделкой стояка раствором трубы следует обертывать рулонным гидроизоляционным материалом без зазора.

Доступ к ревизиям на стояках обеспечивается через дверцы в санузлах. Эти дверцы выполняются из трудносгораемого материала.

Соединение канализационных труб с фасонными частями и водоотводящими приборами осуществляется с помощью раструбных соединений.

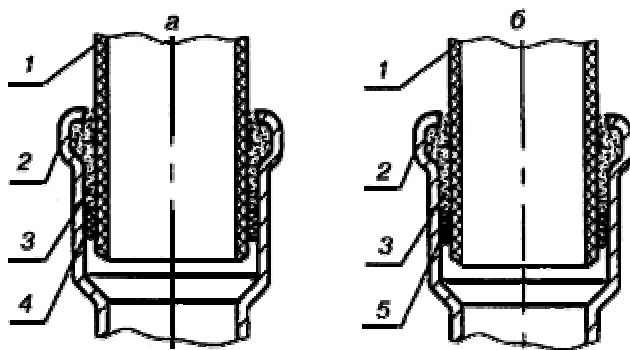
Сборка раструбных соединений производится путем введения гладкого конца трубы или хвостовика фасонной части в раструб второй детали до монтажной метки.

Компенсации линейных температурных удлинений в системе канализации обеспечивается раструбными соединениями трубопроводов.

Соединение гладкого конца детали из полипропилена диаметром 110 мм с чугунным раструбом диаметром 100 мм осуществляется одним из следующих двух способов:

а- на резиновом кольце

б - заделка просмоленной прядью и расширяющимся цементом



а - на резиновом кольце

б - заделка просмоленной прядью и расширяющимся цементом

1 – гладкий конец полипропиленовой трубы диаметром 110 мм

2 - раструб чугунной фасонной части диаметром 100 мм

3 - расширяющийся цемент

4 - резиновое кольцо

5 - просмоленная прядь

Рис. 7.6. Соединение гладкого конца детали из полипропилена диаметром 110 мм с чугунным раструбом диаметром 100 мм

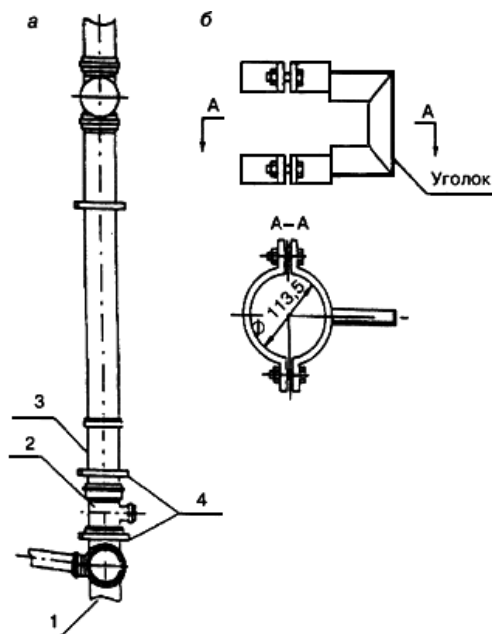
Предусматривается крепление всех трубопроводов в необходимых местах к строительным конструкциям. Крепление осуществляется с помощью хомутов, кронштейнов, подвесок, горизонтальных опор.

Фиксация канализационных трубопроводов в проектном положении выполняется при помощи металлических креплений, имеющих антикоррозионное покрытие. Между хомутами и трубами укладывают полиэтиленовые ленточные прокладки толщиной 1,5 мм с буртиками.

Компенсационные патрубки выпускаются с литым ребром жесткости на удлиненном раструбе. Крепление на этих патрубках устанавливается над ребром жесткости, что позволяет обеспечивать нормальное выдвигание из них междуэтажных вставок.

В каждом санузле в нижней части канализационного стояка, где соединяются двухплоскостная крестовина 110x110x50 мм, тройник 110x50 мм и компенсационный патрубок диаметром 110 мм, устанавливается единое крепление с двумя хомутами. Фиксация стояков при помощи крепления с

двумя хомутами:



а - установка стояка в креплении

б - конструкция крепления

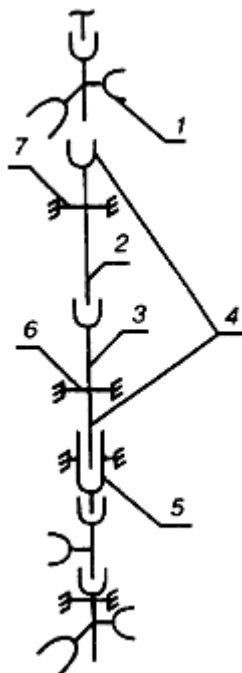
1 - полипропиленовая прямая двухплоскостная крестовина диаметром 110x110x50мм

2 - полипропиленовый прямой тройник диаметром 110x50мм

3 - полипропиленовый компенсационный патрубок диаметром 110мм

4 - крепление с двумя хомутами

Рис. 7.7. Фиксация стояков при помощи крепления с двумя хомутами.



- 1 – полипропиленовая прямая двухплоскостная крестовина диаметром 110x110x50 мм
- 2, 3 – полипропиленовые патрубки диаметром 110 мм
- 4 - междуэтажная вставка
- 5 – полипропиленовый компенсационный патрубок диаметром 110мм
- 6, 7 - крепления (два хомута, скрепленные болтами)

Рис. 7.8. Схема поэтажной сборки канализационных стояков

Трубопроводы внутренней сети системы канализации зданий (3 шт.):

- 1) трубопроводы в квартирах
 - труба PP-B 80 PN 6 SDR 17,6 диаметром 50мм канализационная
- 2) стояки
 - труба PP-B 80 PN 6 SDR 17,6 диаметром 110мм канализационная
- 3) трубопроводы в подвале
 - труба чугунная канализационная диаметром 100мм
- 4) трубопроводы на чердаке

- труба чугунная канализационная диаметром 100мм
- 5) вытяжная часть
- труба чугунная канализационная диаметром 150мм
- 6) выпуски
- труба чугунная канализационная диаметром 100мм

Примечание

Обозначение, например, “ труба PP-B 80 PN 6 SDR 17,6 диаметром 110мм канализационная ” и другие аналогичные обозначения приводятся по:

1. ГОСТ Р 52134-2003 Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия.
2. СП 40-107-2003 Проектирование, монтаж и эксплуатация систем внутренней канализации из полипропиленовых труб.

Пример упрощенной расшифровки такого обозначения:

1. Труба - труба
2. PP – полипропилен (наименование материала трубы)
3. PP-B – полипропилен блоксополимер
(один из видов полипропилена)
4. PN - номинальное давление: условная величина, применяемая для классификации труб из термопластов, численно равная максимальному допустимому рабочему давлению, выраженному в бар (1 бар=0,1 МПа).
5. SDR – стандартное размерное отношение: безразмерная величина, численно равная отношению номинального наружного диаметра трубы к номинальной толщине стенки
6. диаметр 110мм – наружный диаметры трубы
7. канализационная – труба предназначена для использования в системе канализации

Канализование зданий осуществляется в проектируемую дворовую канализационную сеть застройки.

7.2.3. Дворовая сеть системы канализации

Канализование застройки осуществляется в городскую

канализационную сеть диаметром 400 мм. На ней установлен существующий канализационный колодец К1-8, к которому подключается дворовая сеть системы канализации застройки.

Трассировка дворовой сети системы канализации показана на генплане застройки, выпуски из каждого здания с привязкой их к осям здания показаны на плане подвала здания, построен профиль дворовой сети канализации, на котором указаны основные элементы проектируемой дворовой сети канализации.

Дворовая сеть системы канализации прокладывается с соблюдением нормативных расстояний до сооружений и пересекаемых других сетей.

Выпуски системы канализации из зданий выполняются из чугунных канализационных труб диаметром 100мм по ГОСТ 6942-98. Они прокладываются с уклоном 0,02 в сторону колодцев дворовой сети канализации. Выпуски из зданий в месте пересечения наружной стены здания прокладываются на глубине 1,4м от отметки планировки.

Дворовая сеть системы канализации прокладывается из предназначенных для технических целей (не питьевых) напорных полиэтиленовых труб PE 80 PN 8 SDR 17 технических диаметром 160x9,5мм по ГОСТ 18599-2001 с уклоном 0,01 в сторону колодца уличной сети канализации.

Соединение полиэтиленовых трубопроводов между собой и с чугунными трубопроводами выпусков из зданий осуществляется по лотку в канализационных колодцах. Соединения их на интервалах между колодцами не требуется, так как предусматривается поставка их в бухтах, и, следовательно, их длина значительно превышает расстояние между колодцами.

Трубопроводы дворовой сети канализации прокладываются в земле конструктивно на глубине 3,0 – 4,3 метра. За счет этого исключается возможность замерзания трубопровода, снижается риск раздавливания, получения динамических повреждений под дорогами, делаются удобные для последующей эксплуатации канализационные колодцы, и обеспечивается достаточно благоприятное прохождение

трубопровода по всей трассе без слишком опасных пересечений с другими инженерными сетями.

На дворовой канализационной сети устанавливаются канализационные колодцы. Они устанавливаются на выпусках из зданий, в местах поворота трубопровода, в местах подключения боковых ответвлений, перед подключением к колодцу городской сети канализации. Максимальное расстояние между колодцами 35м.

Смотровые колодцы дворовой сети канализации выполняются из сборных железобетонных изделий по типовому альбому ПП 16-8 “Сборные железобетонные колодцы для сетей канализации”. Каждый колодец состоит из люка с запорным устройством, опорного кольца (или, при необходимости, опорной плиты), колец горловины, плиты перекрытия, рабочей камеры, колец рабочей части, плиты днища, скоб (лестницы), лотка и других элементов в соответствии с типовым альбомом. Конструкции колодцев (состав входящих в них элементов, их габариты, расположение) отличаются друг от друга в зависимости от глубины колодцев, их роли в системе и других факторов. Наружные стены канализационных колодцев покрываются гидроизоляцией до максимального уровня грунтовых вод. Горловины всех колодцев диаметром 700 мм, рабочие части всех колодцев диаметром 1500 мм, высота рабочей части всех колодцев 1800мм.

Канализационные колодцы, в которых перепад отметок трубопроводов входящих в колодец и выходящих из него более 0,3м – перепадные, их конструкция выполняется по типовому альбому соответственно этому. В них сточные воды движутся от входящей трубы до лотка вертикально вниз по стояку, для входящего в колодец трубопровода устраивается железобетонное основание ПП ВКН-32.

В зависимости от угла между трубопроводами входящими в колодец и выходящими из него по типовому альбому различным образом выполняется конструкция лотка в колодце. При неизменном направлении движения сточных вод через колодец подбирается по типовому альбому конструкция линейного колодца. В других случаях, в зависимости от угла

поворота трубопровода, подбираются соответствующие поворотные конструкции колодцев.

В соответствии с геологическими данными трубопроводы дворовой сети канализации прокладываются по всей трассе в глинистых грунтах. Предусматривается прокладка этих трубопроводов на грунтовом плоском основании СК 2108-92-14, выполненном по типовому альбому СК 2108-92. Это основание представляет собой соответствующим образом сделанную траншею с песчаной подготовкой высотой 0,2м, предназначенную для полиэтиленовых труб такого диаметра (160х9,5мм).

В местах прохода трубопроводов под дорогами и в местах опасного пересечения на малых расстояниях с другими инженерными сетями трубопроводы PE 80 PN 8 SDR 17 технические диаметром 160х9,5мм прокладывается в стальных футлярах диаметром 426х7мм.

Для предохранения от разрушения трубопровода входящего в перепадные колодцы при осадке грунта в этих местах предусматривается железобетонное основание ПП ВКН-32, должным образом составленное из блоков ФБС, монолитных железобетонных балок Бм и бетона М200.

Проход труб PE 80 PN 8 SDR 17 технических диаметром 160х9,5мм через стены канализационных колодцев осуществляется через стальные гильзы диаметром 426х7мм и длиной 1000мм, заделанные водонепроницаемым эластичным материалом.

Трубопроводы дворовой сети К1 застройки:

- 1) от выпусков из зданий до уличной сети канализации диаметром 400мм
- труба PE 80 PN 8 SDR 17 диаметром 160х9,5мм питьевая

7.3. Расчет системы канализации

Расчет системы канализации производится отдельно для вертикальных и горизонтальных трубопроводов.

7.3.1. Расчет вертикальных трубопроводов системы канализации

При расчете пропускной способности стояков системы канализации определяется проходящий по стояку расчетный расход:

$$q_{\text{ст}}^{K1} = q_{\text{ст}}^{B0} + q_0^{K1}$$

q_0^{K1} – расход прибора с наибольшим секундным расходом водоотведения (в данном случае это - унитаз)

$$q_0^{K1} = 1,6 \text{ л/с}$$

$$q_{\text{ст}}^{B0} = 5\alpha q_0$$

$$\alpha = f(P \times N)$$

N – количество присоединенных к стояку приборов

$$N = 4 \times 12 = 48$$

$$\alpha = f(0,0108 \times 48) = f(0,5184) = 0,69$$

$$q_0 = 0,3 \text{ л/с}$$

$$q_{\text{ст}}^{B0} = 5 \times 0,69 \times 0,3 \text{ л/с} = 1,04 \text{ л/с}$$

$$q_{\text{ст}}^{K1} = 1,6 \text{ л/с} + 1,04 \text{ л/с} = 2,64 \text{ л/с}$$

Согласно таблице 2 СП 40-107-2003, максимальная пропускная способность вентилируемого полипропиленового стояка диаметром 110 мм при присоединении поэтажного отвода диаметром 110 мм под углом 90° составляет 3,6 л/с. Так как расчетный расход сточных вод по стояку меньше этой величины, то стояк будет пропускать расчетный расход сточных вод без срыва гидрозатвора. При этом выполняется и требование таблицы 8 СНиП 2.04.01–85*, согласно которой максимальная пропускная способность стояка диаметром 100мм при присоединении поэтажного отвода диаметром 100мм под углом 90° составляет 3,2 л/с.

Диаметр участков сборного вентиляционного трубопровода, объединяющего вверху канализационные стояки, принимается в зависимости от количества санитарно-технических приборов подключенных к этим стоякам.

$$N = 12 \times 4 \times 6 = 288 \text{ приборов}$$

Следовательно, по СНиП 2.04.01-85* (пункт 18.6.) диаметр сборного вентиляционного чугунного трубопровода принимается 150мм.

7.3.2. Расчет горизонтальных трубопроводов системы канализации

Расчет горизонтальных трубопроводов производится по расчетному направлению от самого удаленного стояка по горизонтальным трубопроводам до стены здания, далее по выпуску до колодца дворовой сети, по трубопроводам дворовой сети до уличной канализационной сети.

По СНиП 2.04.01-85* (пункт 18.2.) расчет внутренних канализационных трубопроводов следует производить, подбирая скорость движения жидкости и наполнение таким образом, чтобы было выполнено следующее условие:

$$V \sqrt{\frac{H}{d}} \geq K$$

где $K=0,5$ - для трубопроводов из пластмассовых и стеклянных труб, $K=0,6$ - для трубопроводов из других материалов. При этом скорость движения жидкости должна быть не менее 0,7 м/с, а наполнение трубопроводов - не менее 0,3. В тех случаях, когда выполнить это условие не представляется возможным из-за недостаточной величины расхода бытовых сточных вод, безрасчетные участки трубопроводов диаметром 40-50 мм следует прокладывать с уклоном 0,03, а диаметром 85 и 100 мм - с уклоном 0,02.

В этом проекте все внутренние канализационные трубопроводы в подвале и до колодца дворовой сети прокладываются из чугунных труб диаметром 100 мм с уклоном 0,02 к колодцу дворовой сети (см. далее расчетную таблицу). Следовательно, выполняются требования пункта 18.2. СНиП 2.04.01-85*.

По СНиП 2.04.03-85 (пункт 2.34.) при расчете наружных канализационных трубопроводов во избежание заиливания канализационных сетей расчетные скорости движения сточных вод следует принимать в зависимости от степени наполнения труб и каналов и крупности взвешенных веществ, содержащихся в сточных водах. При наибольшем расчетном наполнении труб в сети бытовой и дождевой канализации наименьшие скорости

следует принимать по табл.16. СНиП 2.04.03-85.

В этом проекте дворовая сеть канализации прокладывается из полиэтиленовых труб PE 80 PN 8 SDR 17 диаметром 160x9,5мм с уклоном 0,01 в сторону колодца уличной сети канализации. По представленной ниже таблице видно, что в проекте выполняются требования пункта 2.34 СНиП 2.04.03-85.

Результаты расчета горизонтальных канализационных трубопроводов представлены в таблицах 7.1 и 7.2.

Таблица 7.1

Внутренняя канализация																	
$N_{уч}$	$L_{уч},$ м	$N_{приб}$	$P_{в1}$	NP	α	$q^{B0},$ л/с	$q^{KI},$ л/с	d, мм	h/d	v, м/с	$\sqrt{h/d}$	i	$i^*L,$ м	Отметки, м			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Нач.	Кон.	
1-2	13,5	48	0,0108	0,518	0,692	1,04	1,6	2,64	100	0,43	0,82	0,54	0,02	0,27	149,05	148,78	
2-3	1,0	96		1,039	0,995	1,49		3,09	100	0,47	0,85	0,59	0,02	0,02	148,78	148,76	
3- Вып.	10,5	144		1,555	1,249	1,87		3,47	100	0,50	0,88	0,62	0,02	0,21	148,76	148,55	
Вып. - К1-1	6,0	144		1,555	1,249	1,87		3,47	100	0,50	0,88	0,62	0,02	0,12	148,55	148,43	

Примечание к таблице 7.1

В таблице расчета внутренних горизонтальных канализационных трубопроводов:

Столбец 1 – расчетные участки. Канализационная сеть для проведения расчета условно разбивается на участки

Столбец 2 – длины расчетных участков. Они измеряются фактически

Столбец 3 – количество приборов на расчетном участке

Столбец 4 – секундная вероятность действия санитарно-технических приборов на расчетном участке

Столбец 5- алгебраическое произведение 4 и 5 столбцов

Столбец 6 – коэффициент одновременности работы приборов на расчетном участке

Столбец 7 – максимальный секундный расход общей воды (холодной и горячей) на расчетном участке $q_{\max c} = 5\alpha q_0$

Столбец 8 – максимальный секундный расход сточных вод от

прибора с наибольшим водоотведением (в жилых зданиях это – унитаз)

Столбец 9 – максимальный секундный расход в системе канализации (при расходе общей воды меньше 8 л/с это – сумма максимального секундного расхода общей воды (холодной и горячей) на расчетном участке и максимального секундного расхода сточных вод от прибора с наибольшим водоотведением)

Столбец 10 – диаметр трубопровода на расчетном участке

Столбец 11 – наполнение трубопровода на расчетном участке

Столбец 12 – скорость на расчетном участке

Столбец 13 – коэффициент незасоряемости

Столбец 14 – уклон трубопровода на расчетном участке

Столбец 15 – потери напора по длине на расчетном участке

Столбец 16 – отметки лотка трубопровода в начале расчетного участка

Столбец 17 – отметки лотка трубопровода в начале расчетного участка

В таблице расчета дворовых канализационных трубопроводов обозначения аналогичны приведенным выше, за исключением отсутствия коэффициента незасоряемости.

Таблица 7.2

Дворовая канализация															
N _{уч}	L _{уч} , м	N _{приб}	P _{вп}	NP	α	q ^{B0} , л/с	q ^{K1} , л/с	d, мм	h/d	v, м/с	i	i*L, м	Отметки, м		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Нач.	Кон.
K1-1 – K1-2	28,5	144	0,0108	1,555	1,249	1,87	1,6	3,47	160x9,5	0,33	0,70	0,01	0,285	146,77	146,49
K1-2 – K1-3	35,0	288		3,110	1,881	2,82		4,42	160x9,5	0,38	0,71	0,01	0,35	146,49	146,14
K1-3 – K1-4	28,5	432		4,665	2,435	3,65		5,25	160x9,5	0,42	0,75	0,01	0,285	146,14	145,85
K1-4 – K1-5	35,0	576		6,221	2,956	4,43		6,03	160x9,5	0,45	0,77	0,01	0,35	145,85	145,50
K1-5 – K1-6	32,0	864		9,331	3,918	5,89		7,49	160x9,5	0,51	0,82	0,01	0,32	145,50	145,18
K1-6 – K1-8	5,0	864		9,331	3,918	5,89		7,49	160x9,5	0,51	0,82	0,01	0,05	144,02	143,97

№ п/п	Наименование производственных и административных зданий	Расходы воды														Потребные напоры, м				Расход сточных вод		Водосток		
		Хозяйственно-питьевые цели						Оборотное водоснабжение, л/с		Хоз.-питьевые цели		Внутреннее пожаротушение		Максимальный часовой расход тепла на горячее водоснабжение, кВт/ч		сут. м3/сут		сек. м3/сут						
		Максимальный суточный, м3/сут		Максимальная часовая, м3/час		Средний часовой, м3/час		Максимальный секундный, л/с		Хол.	Гор.	17	18	19	20	21	22	23	24	25				
		Общ.	Лич.	Холодн.	Горяч.	Общ.	Лич.	Холодн.	Горяч.															
																					Общ.	Лич.	Общ.	Лич.
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16											
1	2	64,80	25,92	38,88	6,72	4,37	2,92	2,70	1,08	1,62	2,82	1,84	1,29	1x2,60	—	47,09	52,53	55,83	—	210,88	64,80	4,42	—	—
2	Жилой дом №2	64,80	25,92	38,88	6,72	4,37	2,92	2,70	1,08	1,62	2,82	1,84	1,29	1x2,60	—	47,09	52,53	55,83	—	210,88	64,80	4,42	—	—
3	Жилой дом №3	64,80	25,92	38,88	6,72	4,37	2,92	2,70	1,08	1,62	2,82	1,84	1,29	1x2,60	—	47,09	52,53	55,83	—	210,88	64,80	4,42	—	—
4	Поливка и уборка территории	6,00	—	6,00	6,00	—	6,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Генплан
М 1:1000

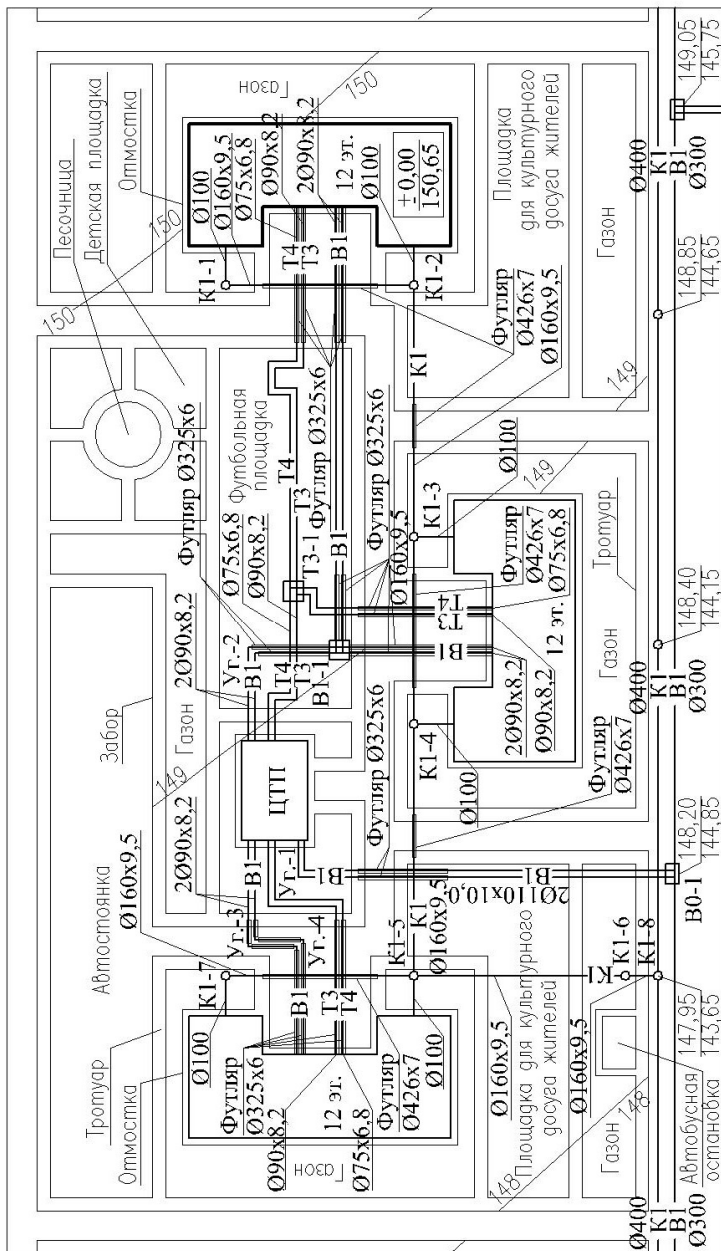


Рис. 8.1

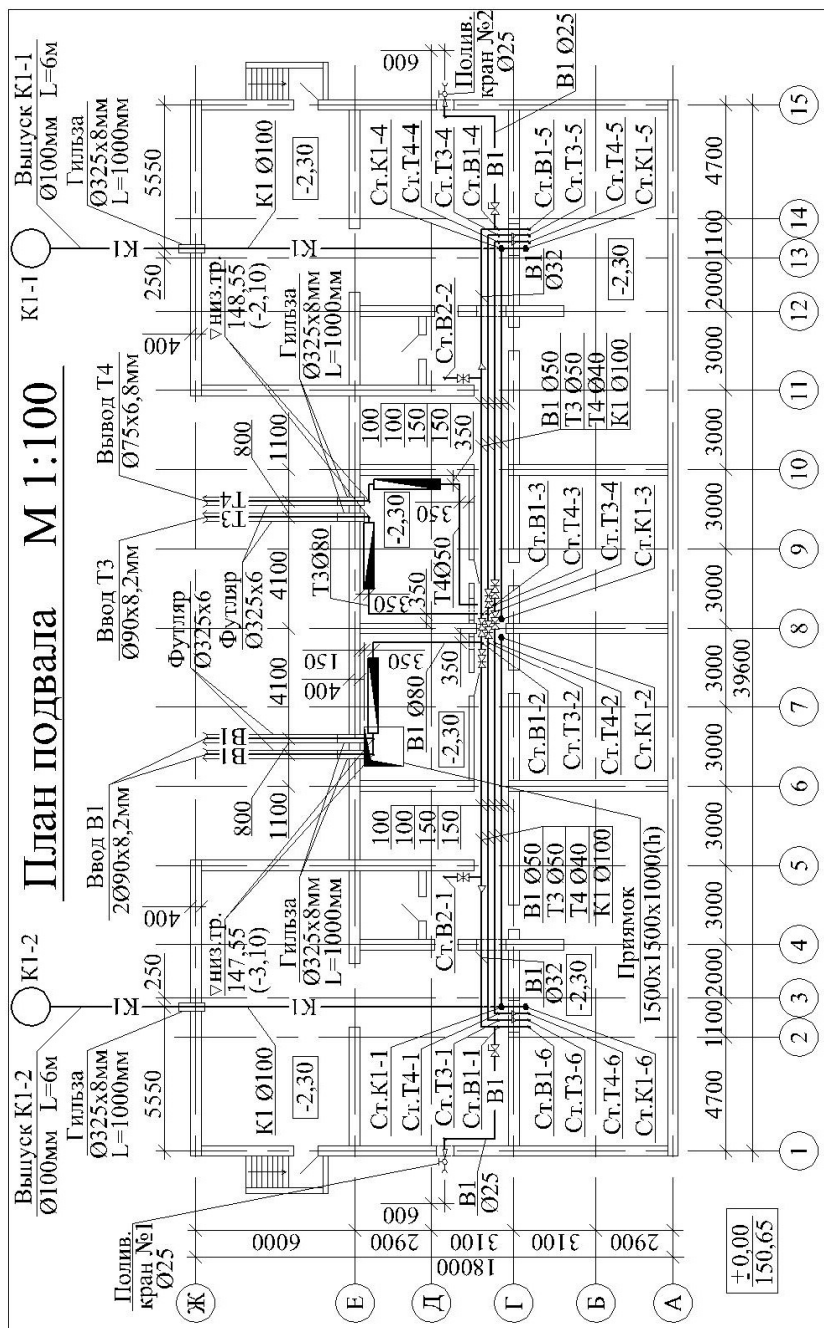
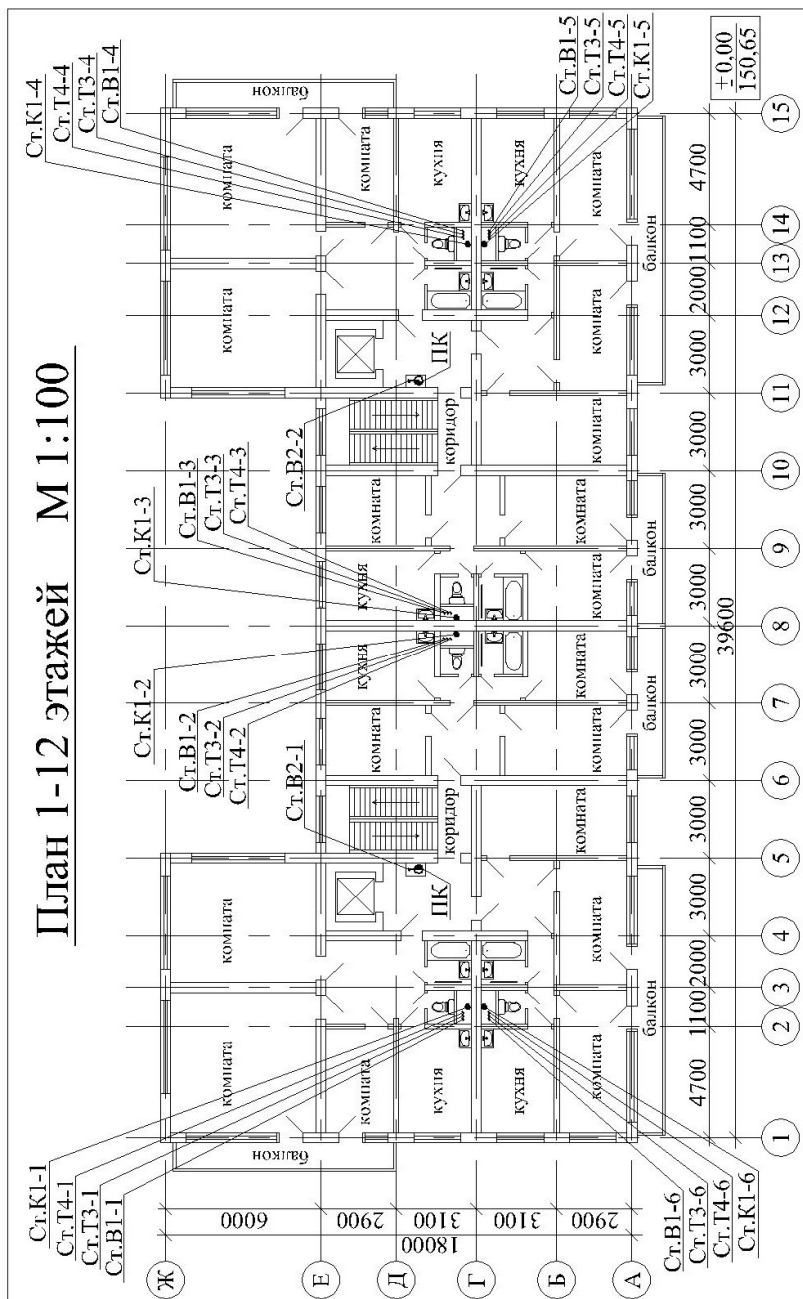


Рис. 8.2

Ст.К1-4
Ст.Т4-4
Ст.Т3-4
Ст.В1-4



118

Аксометрическая схема систем В1, Т3, Т4 М 1:100

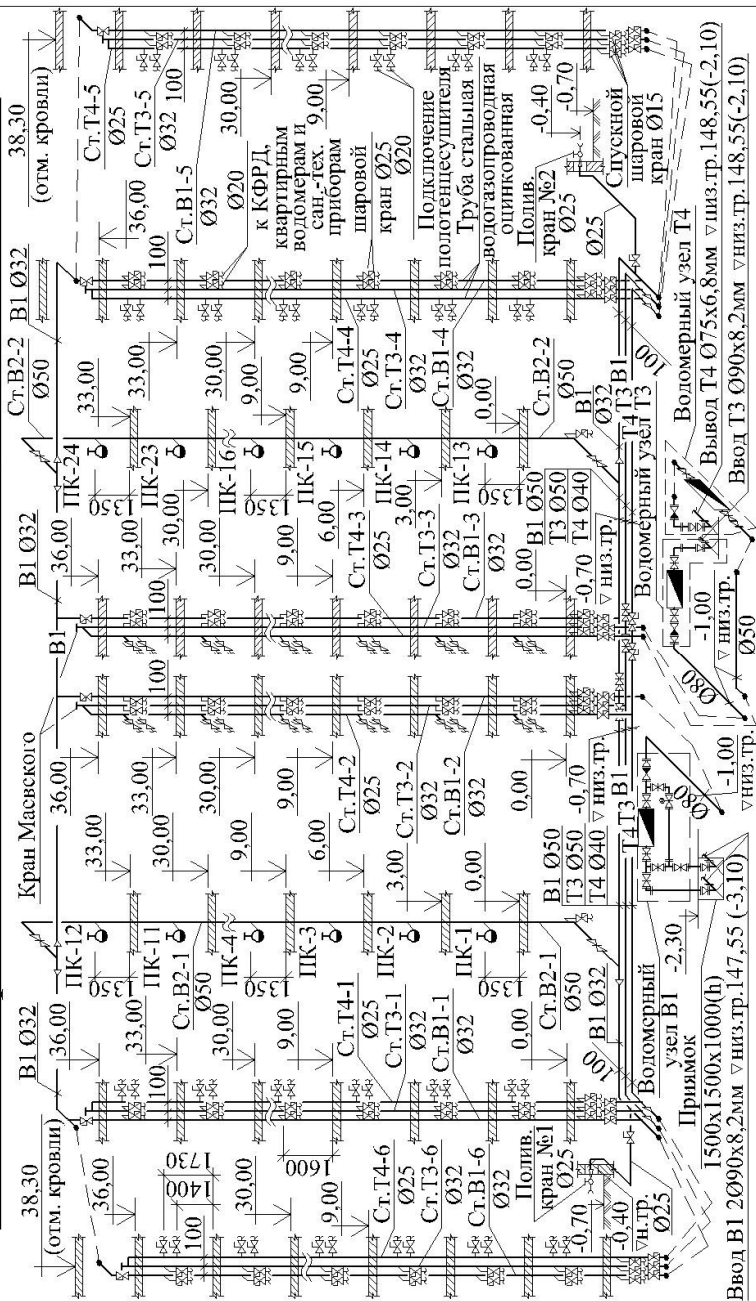


Рис. 8.4

Аксометрическая схема системы К1 М 1:100

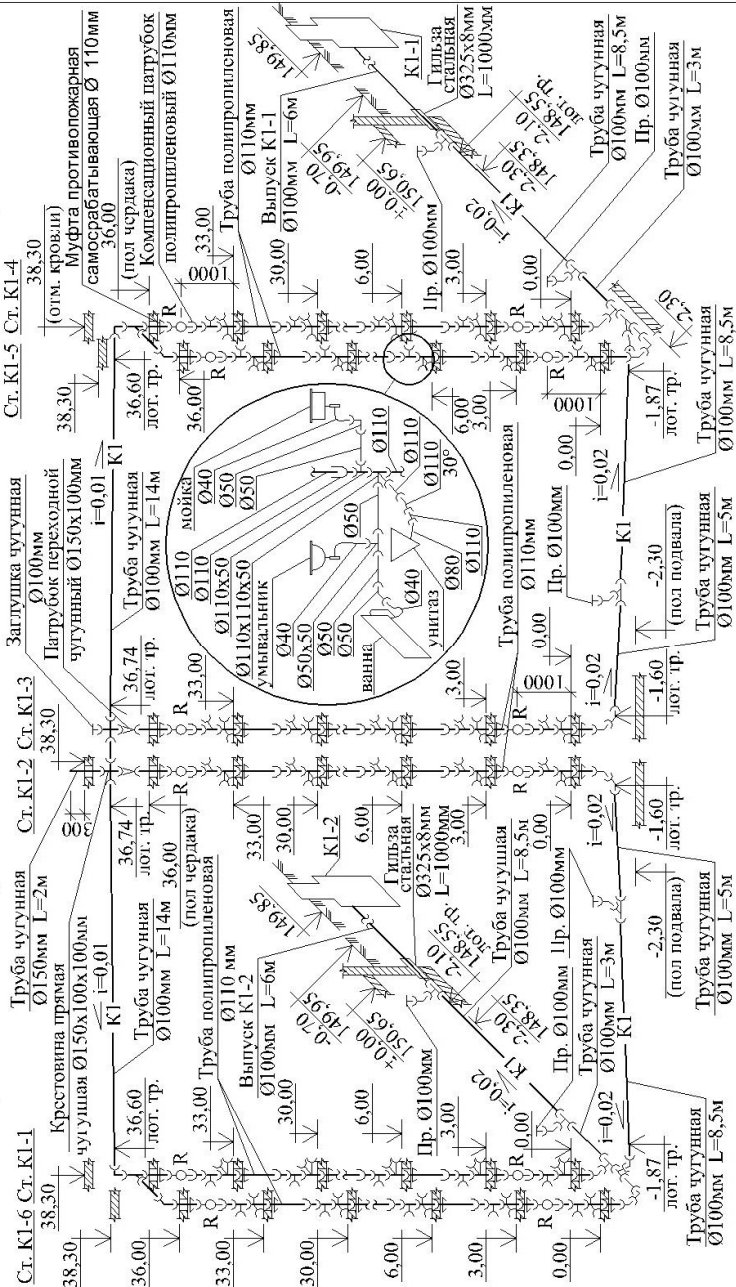


Рис. 8.5

Схема для расчета систем В1, Т3, Т4 М 1:100

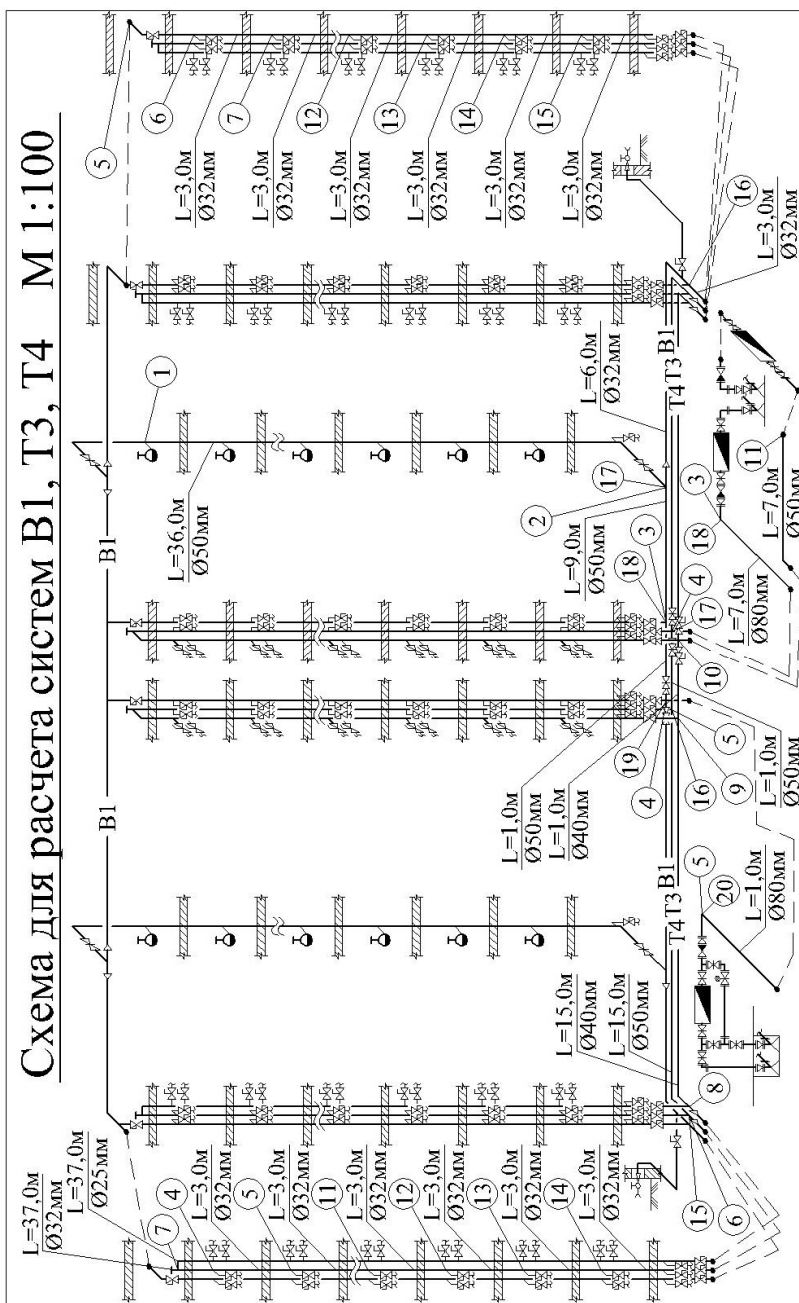
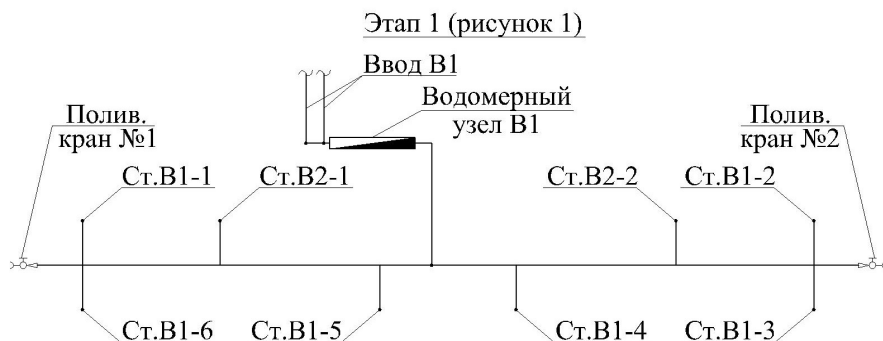


Рис. 8.7

2. Методика построения аксонометрических схем в курсовом проекте по СТОЗ

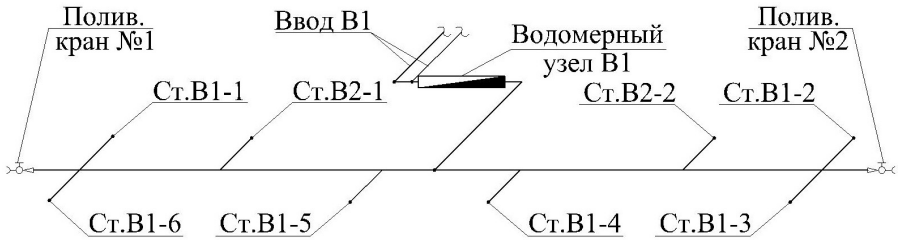


В данном примере построение аксонометрической схемы рассматривается на примере построения аксонометрической схемы системы объединенного хозяйственно-противопожарно-поливочного водопровода.

Построение аксонометрической схемы производится на основании знаний, полученных при изучении дисциплины «СТОЗ» с учетом знаний, полученных ранее при изучении дисциплины «Начертательная геометрия».

Основой для построения аксонометрической схемы являются, уже сделанные к этому времени, планы этажей. Аксонометрическую схему строят в том же масштабе, что и планы этажей, обычно М 1:100. Построение аксонометрической схемы начинается с трубопроводов в подвале здания. Водопроводная сеть в подвале здания копируется с плана подвала с нанесенными на неё элементами проектируемой системы: водопроводными сетями (магистраль и ответвления к стоякам), трубопроводной арматурой, водомерным узлом, поливочными кранами и т.п. (см. рис. 1).

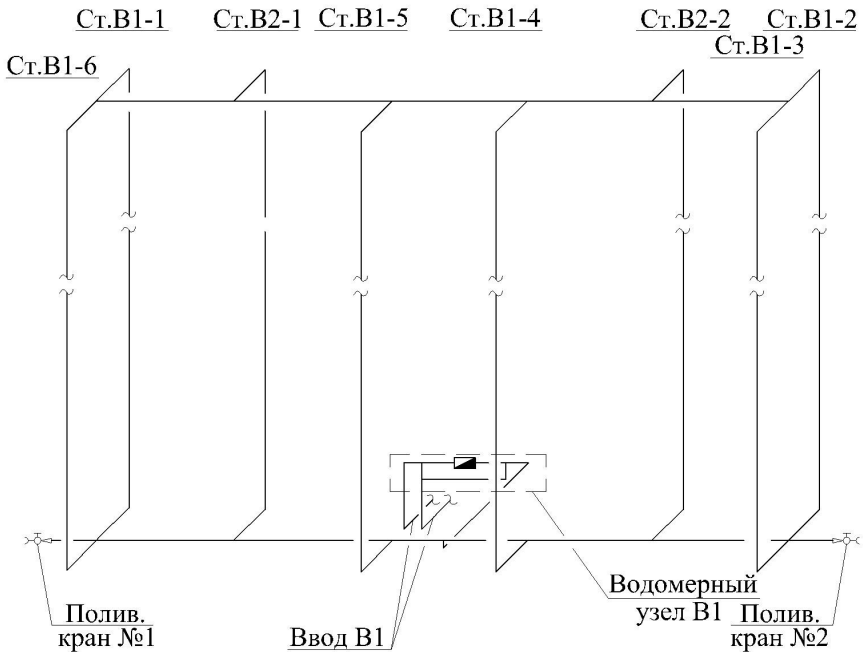
Этап 2 (рисунок 2)



Элементы системы располагаются в соответствии с правилами построения аксонометрических схем (из курса «Начертательная геометрия»).

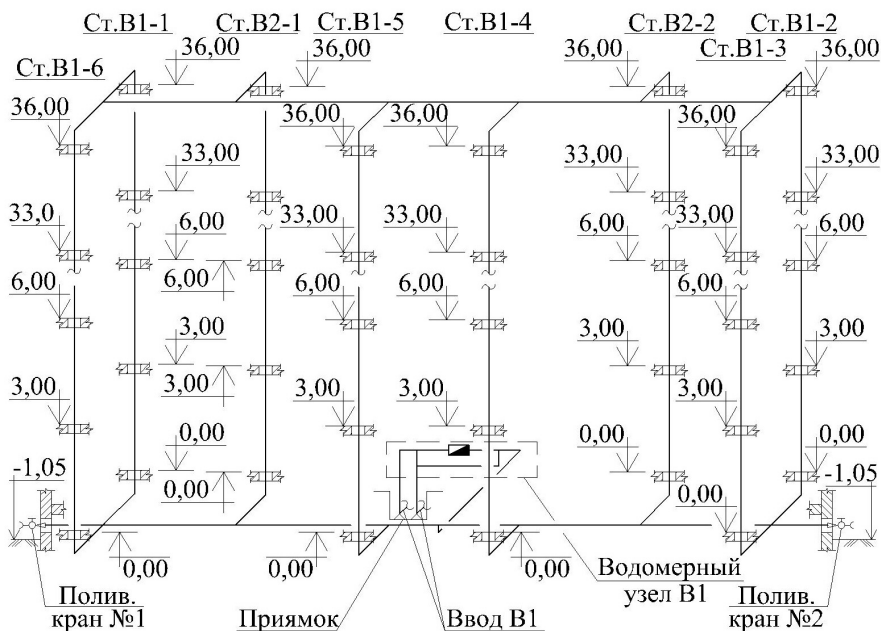
Например, если трубопровод на плане подвала располагается перпендикулярно магистрали, расположенной прямолинейно слева направо, то на аксонометрической схеме он изображается под углом 45 градусов к этой магистрали (см. рис.2).

Этап 3 (рисунок 3)



Стояки чертятся вертикально вверх (см. рис.3).

Этап 4 (рисунок 4)

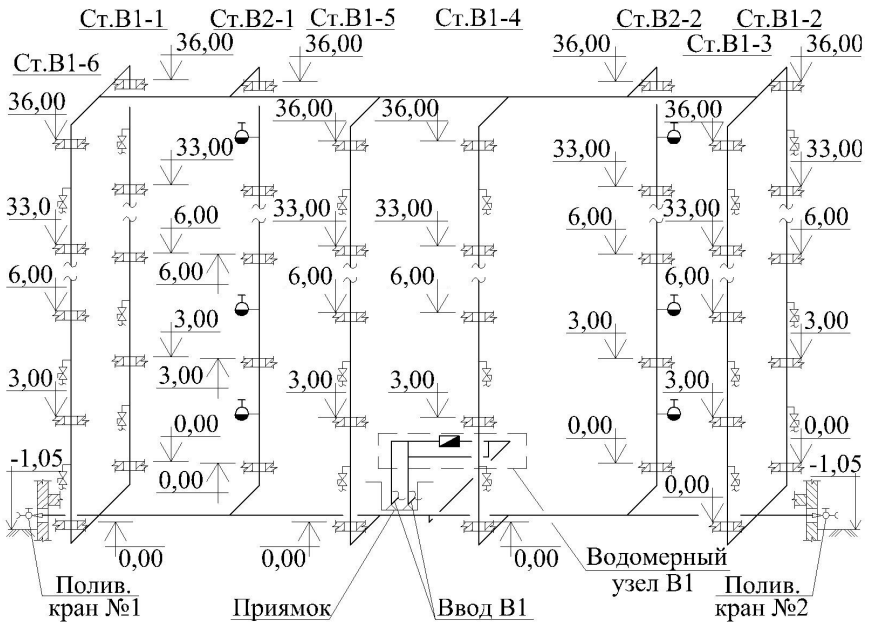


На стояках обозначаются места пересечения со строительными конструкциями (с перекрытиями этажей), с указанием относительных отметок в каждой точке пересечения со строительными конструкциями. (см. рис.4).

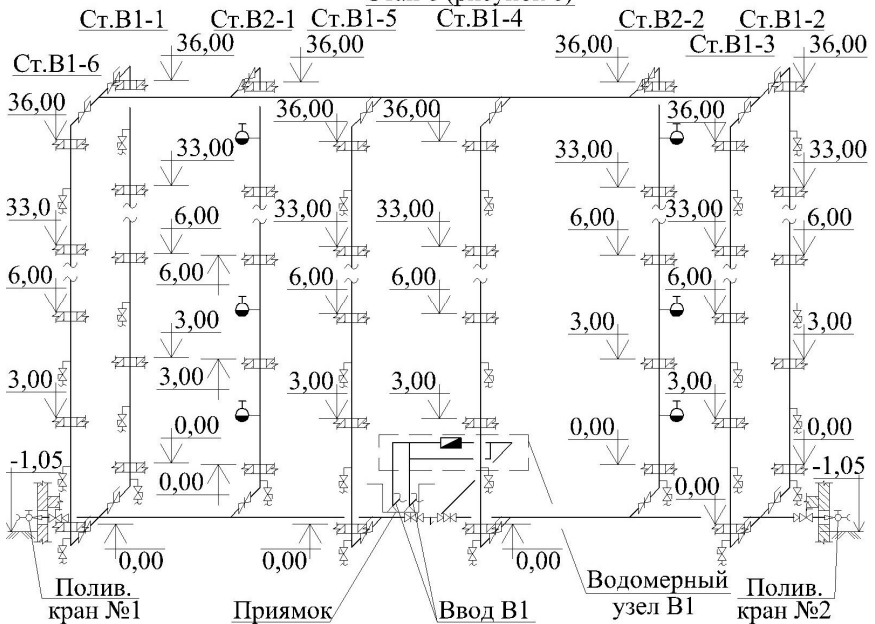
На каждом этаже показываются ответвления от стояков к квартирным подводкам и к пожарным кранам. На аксонометрической схеме должны быть показаны пожарные краны и отключающая трубопроводная арматура на квартирных ответвлениях от водоразборных стояков (см. рис.5).

На аксонометрической схеме в необходимых местах показывается трубопроводная арматура (см. рис.6).

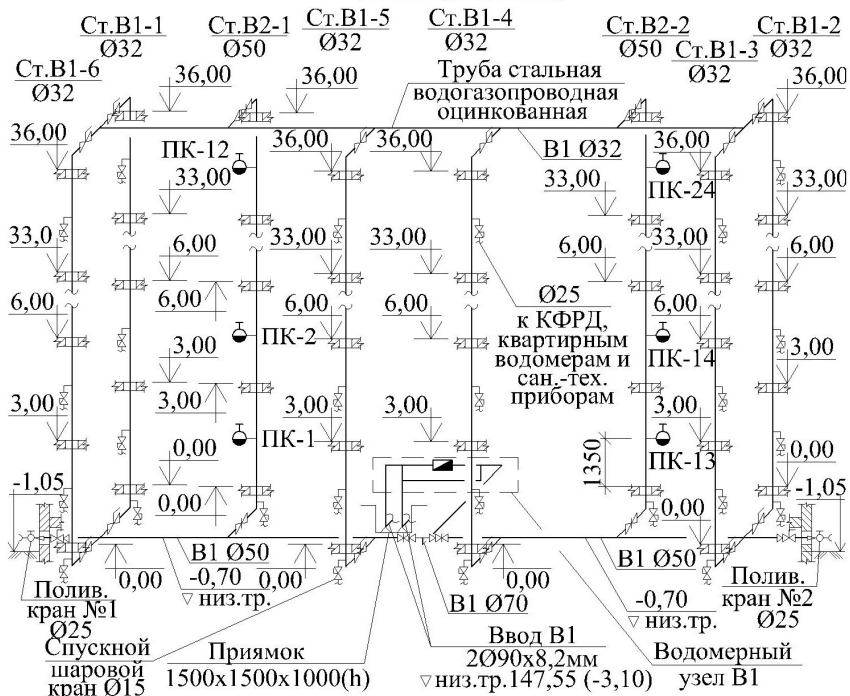
Этап 5 (рисунок 5)



Этап 6 (рисунок 6)



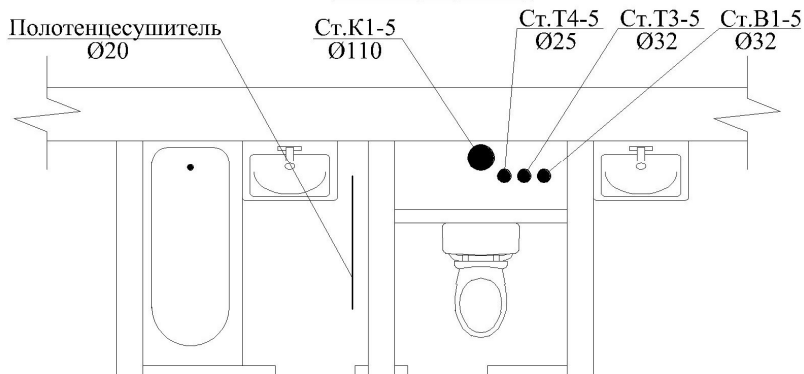
Этап 7 (рисунок 7)



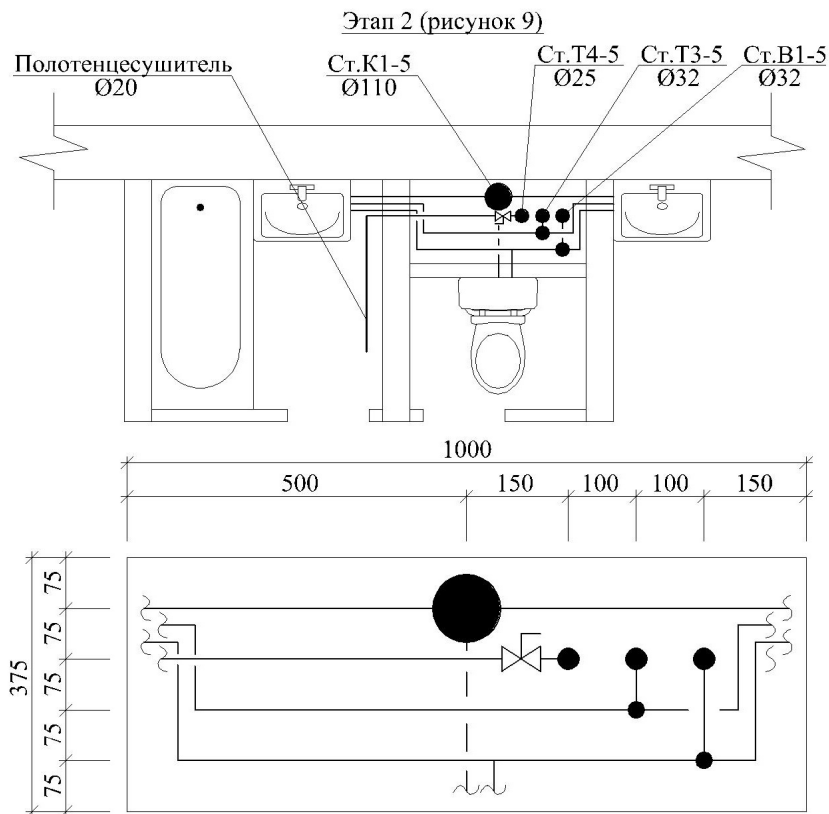
На аксонометрическую схему наносятся все необходимые для строительства проектируемой системы отметки и описания элементов.

Этапы черчения квартирной разводки

Этап 1 (рисунок 8)



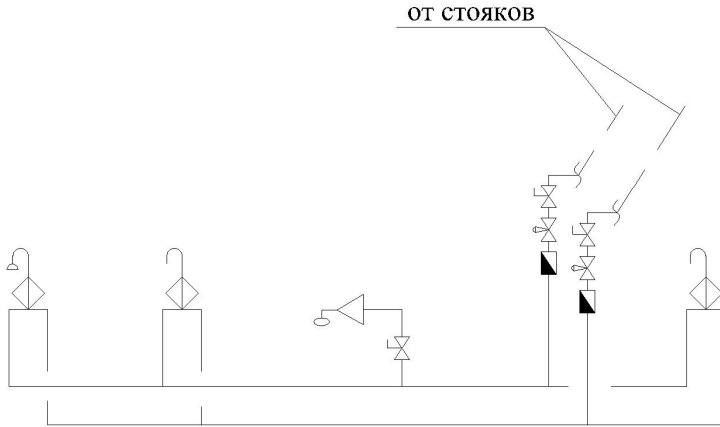
По планам этажей определяется расположение санитарно-технических приборов и расположение стояков (см. рис.8).



Определяется точное расположение стояков относительно строительных конструкций, на чертежах проставляются габаритные размеры.

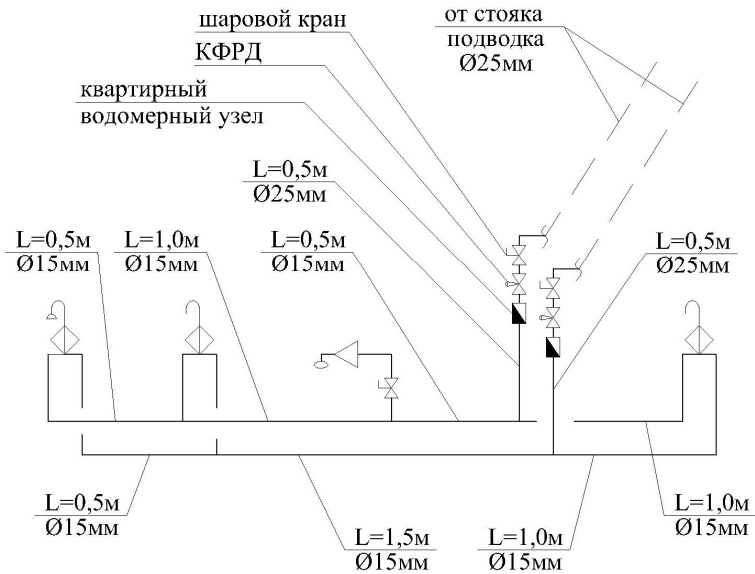
Производится трассировка квартирной разводки (см. рис.9).

Этап 3 (рисунок 10)



На схеме квартирной разводки чертятся условные обозначения водоразборных приборов, трубопроводов в квартире, и оборудования на этих трубопроводах (см. рис.10).

Этап 4 (рисунок 11)



На схеме квартирной разводки наносятся обозначения всех элементов системы (см. рис.11).

3. Методика построения главного профиля дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации в курсовом проекте по СТОЗ

В процессе выполнения курсового проекта по СТОЗ студенты учатся проектировать внутренние системы холодного и горячего водопровода и хозяйственно-бытовой канализации зданий. Некоторые студенты, в качестве дополнительного задания, учатся проектировать ещё и внутренние системы водостока и газоснабжения.

Кроме того, в процессе выполнения курсового проекта по СТОЗ все студенты учатся проектировать и некоторые элементы наружных дворовых инженерных систем. Осуществляется обучение студентов работе с генпланом застройки, трассированию наружных дворовых систем водопровода (холодное и горячее водоснабжение) и хозяйственно-бытовой канализации и построению главного профиля дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации. Некоторые студенты, в качестве дополнительного задания, учатся трассировать ещё и наружные дворовые системы водостока и газоснабжения.

Наружные дворовые сети имеют ряд отличий от наружных уличных сетей, изучавшихся студентами ранее. Эти отличия необходимо учитывать. Целью обучения студентов в процессе выполнения курсового проекта по СТОЗ основам проектирования наружных дворовых систем водопровода (холодное и горячее водоснабжение) и хозяйственно-бытовой канализации является передача им минимально-необходимого объёма знаний в этой области, не изучавшейся ими прежде в необходимом объеме.

Проектирование наружных дворовых систем водопровода (холодного и горячего) и хозяйственно-бытовой канализации всегда должно осуществляться с обязательным учётом требований всех действующих на территории России нормативных документов.

При реальном проектировании, кроме того, обязательно учитываются соответствующие технические условия, полученные от местных эксплуатирующих организаций, задание на проектирование, полученное от заказчика, требования различных согласующих организаций, распоряжения начальства. По возможности учитываются пожелания заказчика, подрядчика, смежников-коллег, смежников из других организаций, экологов, дендрологов, жителей соседних с застройкой домов. Проектировщик, подписывая чертежи и пояснительную записку, берёт на себя ответственность за принятые в проекте решения.

В курсовом проекте по СТОЗ построение главного профиля дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации осуществляется с обязательным учётом требований всех действующих на территории России нормативных документов, например, следующих:

1. СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения;
2. СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий;
3. ГОСТ 21.101-97 Основные требования к проектной и рабочей документации;
4. ГОСТ 21.604-82 Водоснабжение и канализация. Наружные сети. Рабочие чертежи;
5. СНиП 3.05.04-85* Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации;
6. СНиП II-89-80* Генеральные планы промышленных предприятий;
7. СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений;
8. СП 40-102-2000 Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов;
9. ГОСТ Р 52134-2003 Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия;
10. ГОСТ 18599-2001 Трубы напорные из полиэтилена;

11. ГОСТ 22689.0-89 Трубы полиэтиленовые канализационные и фасонные части к ним. Общие технические условия;
12. ГОСТ 22689.1-89 Трубы полиэтиленовые канализационные и фасонные части к ним. Сортамент;
13. ГОСТ 22689.2-89 Трубы полиэтиленовые канализационные и фасонные части к ним. Конструкции;
14. ГОСТ 6942-98 Трубы чугунные канализационные и фасонные части к ним;
15. ТУ 1461-063-50254094-2004 Трубы чугунные напорные высокопрочные для систем канализации.

Алгоритм построения главного профиля дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации:

0. Собираются исходные данные.

В курсовом проекте по СТОЗ исходными данными для построения главного профиля дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации являются:

- 1). Задание на курсовой проект;
- 2). Геоподоснова;
- 3). Пояснительная записка курсового проекта по СТОЗ;
- 4). Чертежи курсового проекта по СТОЗ.

1. Изучается генплан застройки.

Проектирование дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации должно начинаться с изучения генплана застройки.

Генплан реальной застройки создаётся в результате работы многих специалистов различных специальностей, каждый из которых выполняет свой раздел проекта застройки. В самом начале проектирования всех разделов проекта заказывается геоподоснова. На ней нанесены существующие здания, постройки, дороги, элементы благоустройства территории, наружные сети, отметки земли и т.п. После этого проектировщики начинают работать на геоподоснове, они наносят на неё свои разделы проекта и, в результате их работы создаётся генплан застройки. При правильной организации процесса проектирования (идеальный вариант) к моменту

начала проектирования дворовых инженерных сетей, в том числе и дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации, на генплан застройки должны быть уже нанесены проектируемые и сохраняемые здания, постройки, дороги, элементы благоустройства территории, вертикальная планировка (проектируемая высотная планировка территории), дендроплан (проектируемые и сохраняемые деревья, кустарники и т.п.). Только после этого должно начинаться проектирование наружных инженерных сетей (водопровод, канализация, водосток, теплотрасса, электричество, освещение, телефон, газ, дренаж и т.п.). Проектируемые и сохраняемые наружные инженерные сети должны быть нанесены на генплан застройки.

В курсовом проекте по СТОЗ студенты самостоятельно разрабатывают генплан застройки. Так как этот генплан разрабатывается в учебных целях, то не требуется делать его настолько подробно, как требуется делать реальные генпланы. Содержание и оформление проекта согласовывается с преподавателем по СТОЗ.

На генплане обязательно должны быть нанесены:

- 1). Проектируемые здания;
- 2). Проектируемые и существующие дороги (улицы, местные проезды);
- 3). Проектируемые элементы благоустройства территории (например: газон, автобусная остановка, футбольная площадка, детская площадка, цветочные клумбы и т.п.)
- 4). Горизонтали
- 5). Проектируемые и существующие наружные сети водопровода и канализации (желательно и нанесение некоторых других), должны быть написаны диаметры этих сетей.

В курсовом проекте по СТОЗ для существенного уменьшения трудозатрат и затрат времени на выполнение проекта при разработке генплана допускается:

- 1). Предположить, что застройка строится “в чистом поле”, на её территории отсутствуют какие-либо существующие здания, сооружения, инженерные сети.

- 2). Предположить, что на территории застройки отсутствуют существующие деревья и кустарники (иначе придётся сохранять их в как можно большем количестве), но желательно предусмотреть на генплане проектируемые деревья;
- 3). Предположить, что планировочные отметки земли примерно равны существующим отметкам земли;

2. На генплане застройки выбираются возможные места подключения проектируемого главного профиля дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации к существующей сети городской канализации, проложенной за границей (красной линией) застройки.

3. На плане подвалов проектируемых зданий определяются возможные места выпусков канализации.

4. Рассматриваются варианты трассировки дворовой сети канализации.

Необходимо, для минимизации дальнейших трудозатрат, сразу выбрать наиболее оптимальный вариант трассировки. Время, потраченное на это первоначально, многократно окупается в дальнейшем за счёт уменьшения количества корректировок проекта и снижения их трудоёмкости.

Предпочтение отдаётся вариантам с минимальным пересечением других сетей, дорог, очень желательно уменьшение длины сети и количества колодцев на ней.

При трассировании сети необходимо соблюдать положения действующих нормативных документов. Например, необходимо соблюдать нормативные расстояния между сетями (см. табл. 10 СНиП II-89-80*).

Во время осуществления трассировки колодцам даются обозначения и определяются расстояния между ними.

Во время производства трассировки сети очень желательно уже заранее примерно представлять, на каких отметках пойдёт сеть во всех местах по её длине. В реальных условиях часто оказывается невозможным провести сеть по

ранее выбранной трассе, соблюдая нормативные расстояния по горизонтали и по вертикали, ни на каких отметках, и приходится корректировать трассировку (например, вести теперь сеть на 1 км в противоположную сторону) и переделывать часть проекта. Это происходит в лучшем случае, а иногда оказывается, что все места уже заняты другими коммуникациями (некоторые из которых появились за то время, пока проектировщик пытался провести сеть по неподходящей трассе) и вообще никак не получается пройти.

В курсовом проекте количество пересечений с другими сетями многократно меньше, чем при реальном проектировании. Но правильное осуществление трассировки главного профиля дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации остается очень важным.

5. Выбирается материал трубопровода дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации.

При проектировании настоящих объектов возможные варианты материала труб указываются в соответствующих технических условиях на канализование объекта. В различных областях России в технических условиях рекомендуются различные материалы труб. Выбор одного из этих вариантов основывается на ряде факторов: технико-экономическая целесообразность применения (пожелания заказчика), прочностные характеристики и долговечность при соответствующих геологических условиях, возможность присоединения к внутренней системе канализации проектируемых зданий и др.

В курсовом проекте, чтобы не утруждать студентов изучением и анализом прочностных характеристик и долговечности всех существующих на данный момент материалов трубопроводов, при желательном соответствующем обосновании студентами выбора материала, рекомендуется, например, такой вариант:

выпуски – из чугунных канализационных труб по ГОСТ 6942-98;

дворовая канализация – из полиэтиленовых труб по ГОСТ 18599-2001.

На большей части России такой выбор материала труб возможен и разрешён. При соответствующем обосновании в курсовом проекте возможно применение и других труб.

6. Конструктивно определяются диаметры трубопроводов.

Диаметры обычно выбираются на основании соответствующих нормативных документов (см. СНиП 2.04.03-85 и др.), опыта проектировщика, его интуиции и здравого смысла. В дальнейшем диаметры уточняются расчетом.

7. Определяются существующие и планировочные отметки по трассе главного профиля дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации. Они наносятся на чертёж (на профиль) и соединяются линиями. Также на профиле показываются наиболее важные пересекаемые элементы проектируемого рельефа застройки (например, дороги).

8. На профиль, с соблюдением масштаба чертежа, наносятся пересекаемые существующие, проектируемые и демонтируемые элементы инфраструктуры застройки (тепловая сеть, водопровод и т.п.). Обязательно пишутся их наименования, отметки, диаметры.

9. На профиль наносится геология (по всей длине профиля или в местах отдельных скважин). Рядом с профилем даётся расшифровка геологических обозначений. В курсовом проекте по СТОЗ допускается самостоятельный выбор студентами такой геологии, которая будет им удобна при выполнении проекта, но она должна быть правдоподобной.

10. Определяется минимальная глубина заложения трубопровода (см. СНиП 2.04.03-85). Она зависит от глубины промерзания, которая зависит от места строительства и грунтов на территории застройки. Если трубопровод проложен на слишком малой глубине, то он может промерзнуть. Для защиты

трубопровода от механических повреждений глубина заложения трубопровода должна быть не менее 0,7м.

11. Определяется интервал глубин заложения для главного профиля дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации, в котором трубопровод может быть проложен наиболее оптимально. При этом учитываются геология, отметки пересекаемых сетей (возможность пройти мимо них на нормативно-допустимом расстоянии), необходимость предохранить трубопровод от замерзания, раздавливания, механических повреждений. Также важно обеспечить строительство канализационных колодцев таких габаритов, которые будут удобны для последующей эксплуатации. Обычно этим условиям удовлетворяет глубина заложения канализационного трубопровода 2,5-3,5 метра.

12. Определяются уклоны трубопроводов.

Уклоны обычно выбираются на основании соответствующих нормативных документов (см. СНиП 2.04.03-85), опыта проектировщика, его интуиции и здравого смысла. В дальнейшем уклоны уточняются расчетом.

13. Рассчитываются отметки лотков труб в колодцах главного профиля дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации. При необходимости (из-за пересечений с другими сетями, неблагоприятных геологических условий на отдельных участках) корректируются уклоны или делаются перепадные колодцы. После этого отметки лотков труб в колодцах главного профиля дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации пересчитываются.

14. На профиль наносится описание всех важных событий происходящих с трубопроводом на всех его участках (повороты, место подключения в существующую уличную сеть канализации, подключения выпусков, боковых профилей). Наносятся все отметки подключения выпусков, боковых профилей.

15. Производится проверка гидравлических характеристик сети (пропускной способности, скоростей) расчетом (см. СНиП 2.04.03-85).

Определяется допустимость принятых диаметров и уклонов труб при расчетных расходах. При необходимости производится корректировка диаметров и уклонов и перерасчет отметок лотков труб в колодцах главного профиля дворовой системы хозяйственно-бытовой канализации.

16. Канализационные колодцы обычно собираются из типовых железобетонных изделий. Конструкции колодцев представлены в соответствующих типовых альбомах. В реальных проектах на чертежах выполняется таблица колодцев, в которой указываются все элементы всех колодцев. В курсовом проекте по СТОЗ допускается это не делать.

17. Мероприятия по защите трубопровода от повреждений

При прохождении канализационного трубопровода под дорогой, его необходимо защитить от механических повреждений и раздавливания. При этом необходимо учитывать материал трубопровода, его прочностные характеристики, глубину заложения.

При пересечении дорог с интенсивным автомобильным движением требуется заключение трубопровода в стальной футляр, заполненный цементно-песчаным раствором, или другие защитные мероприятия. При пересечении местных проездов необходимость проведения защитных мероприятий зависит от материала трубопровода, его прочностных характеристик, глубины заложения и других влияющих факторов.

В местах пересечения канализационного трубопровода с другими сетями также выполняются соответствующие мероприятия по защите их друг от друга, такие как футляры, обоймы и др. (см. СНиП 2.04.03-85, СНиП II-89-80* и др.).

Выбор типа основания под трубопроводом зависит от геологических условий, от материала трубопровода, от глубины

его заложения (см. СНиП 2.04.03-85 и др.). При благоприятных условиях применяются соответствующие типы естественных оснований, а при неблагоприятных условиях применяются соответствующие типы искусственных оснований.

18. Спецификация материалов и оборудования является обязательной частью всех реальных проектов. В ней указываются все используемые в проекте материалы и оборудование.

В курсовом проекте её выполнение не является обязательным, но при желании студенты могут сделать и её.

4. Список использованной литературы:

1. Санитарно-техническое оборудование зданий
Кедров В.С., Ловцов Е.Н.
Стройиздат, 1989 год;
2. СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий;
3. СНиП 2.04.02-84 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения;
4. СНиП 2.04.03-85* Канализация. Наружные сети и сооружения;
5. СНиП 3.05.01-85* Внутренние санитарно-технические системы;
6. СНиП 3.05.04-85* Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации;
7. СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений;
8. СНиП II-89-80* Генеральные планы промышленных предприятий;
9. СНиП 2.04.07-86* Тепловые сети;

10. СНиП 23-01-99* Строительная климатология;
11. СП 40-102-2000 Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов;
12. СП 40-107-2003 Проектирование, монтаж и эксплуатация систем внутренней канализации из полипропиленовых труб;
13. СП 41-107-2004 Проектирование и монтаж подземных трубопроводов горячего водоснабжения из труб из сшитого полиэтилена с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке;
14. СП 41-103-2000 Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов;
15. ГОСТ Р 52134-2003 Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления. Общие технические условия;
16. ГОСТ 18599-2001 Трубы напорные из полиэтилена;
17. ГОСТ 22689.0-89 Трубы полиэтиленовые канализационные и фасонные части к ним. Общие технические условия;
18. ГОСТ 22689.1-89 Трубы полиэтиленовые канализационные и фасонные части к ним. Сортамент;
19. ГОСТ 22689.2-89 Трубы полиэтиленовые канализационные и фасонные части к ним. Конструкции;
20. ГОСТ 6942-98 Трубы чугунные канализационные и фасонные части к ним;
21. ГОСТ 21.101-97 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации;
22. ГОСТ 21.204-93 СПДС. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта;
23. ГОСТ 21.205-93 СПДС. Условные обозначения элементов санитарно-технических систем;
24. ГОСТ 21.206-93 СПДС. Условные обозначения трубопроводов;
25. ГОСТ 21.508-93 СПДС. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов;

26. ГОСТ 21.601-79 СПДС. Водопровод и канализация. Рабочие чертежи;
27. ГОСТ 21.604-82 СПДС. Водоснабжение и канализация. Наружные сети. Рабочие чертежи;
28. ГОСТ 18297-96 Приборы санитарно-технические чугунные эмалированные. Технические условия;
29. ГОСТ 19681-94 Арматура санитарно-техническая водоразборная. Общие технические условия;
30. ГОСТ 23289-94 Арматура санитарно-техническая водосливная. Технические условия;
31. ГОСТ 21485-94 Бачки смывные и арматура к ним. Общие технические условия;
32. ГОСТ 23695-94 Приборы санитарно-технические стальные эмалированные. Технические условия;
33. ГОСТ 25809-96 Смесители и краны водоразборные. Типы и основные размеры;
34. ГОСТ Р 50851-96 Мойки из нержавеющей стали. Технические условия.