

Содержание

Введение.....	4
1 Водоснабжение жилого дома.....	5
1.1 Выбор системы и схемы внутреннего водопровода.....	5
1.2 Определение расчётных расходов воды в системе водоснабжения здания.....	6
1.3 Ввод водопровода.....	7
1.4 Водомерный узел.....	8
1.5 Определение калибра счётчика воды.....	9
1.6 Магистральная водопроводная сеть.....	10
1.7 Водопроводные стояки, разводящая сеть и приборы.....	10
1.8 Гидравлический расчёт системы холодного водоснабжения здания..	11
2 Водоотведение жилого дома.....	12
2.1 Выбор системы внутреннего водоотведения.....	12
2.2 Приёмники сточных вод.....	13
2.3 Канализационные стояки.....	15
2.4 Магистральные трубопроводы и выпуски.....	15
2.5 Гидравлический расчёт внутренней системы водоотведения.....	16
Список используемой литературы.....	18

Введение

Система водоснабжения – это комплекс взаимосвязанных сооружений обеспечивающих подачу воды потребителям, необходимого качества и требуемого количества и включает в себя:

- Водозаборные сооружения
- Насосные станции
- Очистные сооружения
- Регулирующие и запасные ёмкости
- Водоводы и водопроводную сеть труб

Под системой водоотведения населенных пунктов и промышленных предприятий подразумевается комплекс взаимозаменяемых устройств обеспечивающих сбор, отведение и очистку сточных вод.

Основными элементами системы водоотведения является:

- Канализационная сеть труб
- Насосная станция по перекачке сточных вод
- Очистные сооружения канализации
- Выпуски очищенных сточных вод в реки и водоёмы

Исходные данные:

Номер варианта плана типового этажа: 1,

Количество этажей: 6,

Гарантийный напор: 30,

Норма водопотребления: 230 л/сут. чел,

Глубина промерзания грунта: 2 м,

Абсолютная отметка лотка колодца А городской сети водоотведения: 309,5 м,

Абсолютная отметка верха трубы городского водопровода: 309 м,

Диаметр трубопровода городского водопровода: 300 мм,

Диаметр трубопровода городской сети водоотведения: 250 мм,

Расстояние от красной линии здания (L1): 5 м,

Расстояние от здания до городского колодца сети водоотведения (L1): 7 м,

1. Водоснабжение жилого дома

1.1. Выбор системы и схемы внутреннего водопровода

Внутренний водопровод представляет собой систему трубопроводов и устройств, предназначенных для подачи воды от водопроводной сети города, населённого пункта или промышленного предприятия к санитарно-техническим приборам, технологическому оборудованию и пожарным кранам, согласно пункт. 1.4 [1]. В зданиях и сооружениях в зависимости от их назначения надлежит предусматривать следующие системы внутренних водопроводов:

- хозяйственно-питьевые,
- противопожарные,
- производственные (одну или несколько) – п.4.5 [1].

Выбор системы внутреннего водопровода зависит от назначения, конструктивных особенностей, этажности и объёма зданий, а также учитываются санитарно-гигиенические и противопожарные требования; исходя из технико-экономической целесообразности и с учётом принятой системы наружного водопровода и требований технологии производства – п.4.2 [1].

Хозяйственно-питьевые водопроводы должны обеспечивать подачу воды высокого питьевого качества. Противопожарный водопровод служит для ограничения распространения и тушения пожаров в зданиях и сооружениях. Производственные водопроводы предназначаются для технических целей и отличаются большим разнообразием требований к ним. Обычно эти водопроводы подают воду для охлаждения агрегатов, питания котельных установок и питания технологических аппаратов.

Системы внутреннего водопровода включают:

- вводы в здания,
- водомерные узлы,
- разводящую сеть,
- стояки,
- подводки к санитарно-техническим приборам и технологическим установкам,
- водоразборную, смесительную, запорную и регулирующую арматуру – п.4.1 [1].

Для жилого шестиэтажного здания предусматривается хозяйственно-питьевая система внутреннего водопровода (В1). Согласно таб.1 [1]. Необходимость устройства внутреннего противопожарного водопровода отсутствует. Систему водопровода следует принимать тупиковой т.к. допускается перерыв в подаче воды, отсутствует пожарный водопровод. Устраивается один ввод в здание т.к. число квартир в доме меньше 400 [1].

Расчёт требуемого напора на вводе:

$$H_{\text{мп}} = 10 + 4(n - 1) = 10 + 4(6 - 1) = 30 \text{ м}, \quad (1)$$

где $H_{\text{мп}}$ — требуемый напор на вводе в здание,
 n — количество этажей здания ($n = 6$ — по заданию).

Согласно заданию $H_{\text{зап}} = 30 \text{ м}$, т.е. $H_{\text{мп}} = H_{\text{зап}}$ — напор в городской водопроводной сети достаточный для нормальной работы внутреннего водопровода, согласно п. 4.1 [1], нет необходимости во включении устройства повысительной насосной установки в систему внутреннего водопровода.

1.2 Определение расчётных расходов воды в системе водоснабжения здания

Системы холодного водоснабжения и водоснабжения и канализации должны обеспечивать подачу воды и отведение сточных вод, соответствующих расчётному числу водопотребителей или установленных санитарно-технических приборов.

а) согласно п. 3.3 [1], максимально-секундный расход воды определяется:

$$q^{\text{tot}} = 5 \cdot q_0^{\text{tot}} \cdot \alpha = 5 \cdot 0,2 \cdot 1,472 = 1,472 \text{ л/с}, \quad (2)$$

где q^{tot} — максимально-секундный расход воды,
 q_0^{tot} — норма расхода воды водоразборной арматурой, величина которой определяется согласно Приложению 3 [1]; и равна $q_0^{\text{tot}} = 0,2 \text{ л/с}$,
 α — коэффициент, определяемый в зависимости от числа сантехнических приборов — N и вероятности действия этих приборов — P (см. ниже).

б) согласно п. 3.4 [1], вероятность действия сантехнических приборов определяется:

$$P = (q_{\text{нр,у}}^{\text{tot}} \cdot U) / (q_0^{\text{tot}} \cdot N \cdot 3600) = (12,5 \cdot 120) / (0,2 \cdot 168 \cdot 3600) = 0,0124, \quad (3)$$

где P — вероятность действия этих приборов,
 $q_{\text{нр,у}}^{\text{tot}}$ — норма расхода воды потребителем в час максимального расхода воды, величина которой определяется по приложению 3 [1]; и равна, $12,5 \text{ л/с}$,
 U — количество жителей в доме (120 — по заданию),
 q_0^{tot} — см. выше,
 N — количество сантехнических приборов (168 — по заданию).

Кэффициент определяем по табл.2 Приложения 4 [1] для $P=0,0124$ и $N=168$, (после интерполяции получаем) $\alpha = 1,472$.

в) согласно п. 3.8 1, максимально-часовой расход воды определяется:

$$q_{hr}^{tot} = 0,005 \cdot q_{0,hr}^{tot} \cdot \alpha_{hr} = 0,005 \cdot 100 \cdot 5,5477 = 2,774 \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (4)$$

где q_{hr}^{tot} – максимальный-часовой расход воды,
 $q_{0,hr}^{tot}$ – норма расхода воды водоразборной арматурой, величина которой определяется согласно Приложению 3 [1]; и равна $q_{0,hr}^{tot} = 100$ л/ч,

α_{hr} – коэффициент, определяемый в зависимости от числа сантехнических приборов – N и вероятности действия этих приборов – P_{hr} (см. ниже).

г) согласно п. 3.7 [1], вероятность действия сантехнических приборов для системы в целом определяется:

$$P_{hr} = (3600 \cdot P \cdot q_0^{tot}) / q_{0,hr}^{tot} = (3600 \cdot 0,0124 \cdot 0,2) / 100 = 0,0893, \quad (5)$$

где P_{hr} , P , q_0^{tot} , $q_{0,hr}^{tot}$ – определены выше.

Кэффициент α_{hr} определяем по табл.2 Приложения 4 [1] для $P_{hr} = 0,0893$ и $N = 168$, $\alpha_{hr} = 5,5477$

1.3 Ввод водопровода

Вводом внутреннего водопровода называется ответвление от городской водопроводной сети до водомерного узла. В местах врезки ввода в городскую водопроводную сеть устраивается колодец с установкой в нём вентиля и контрольно-спускного клапана см. графическую часть.

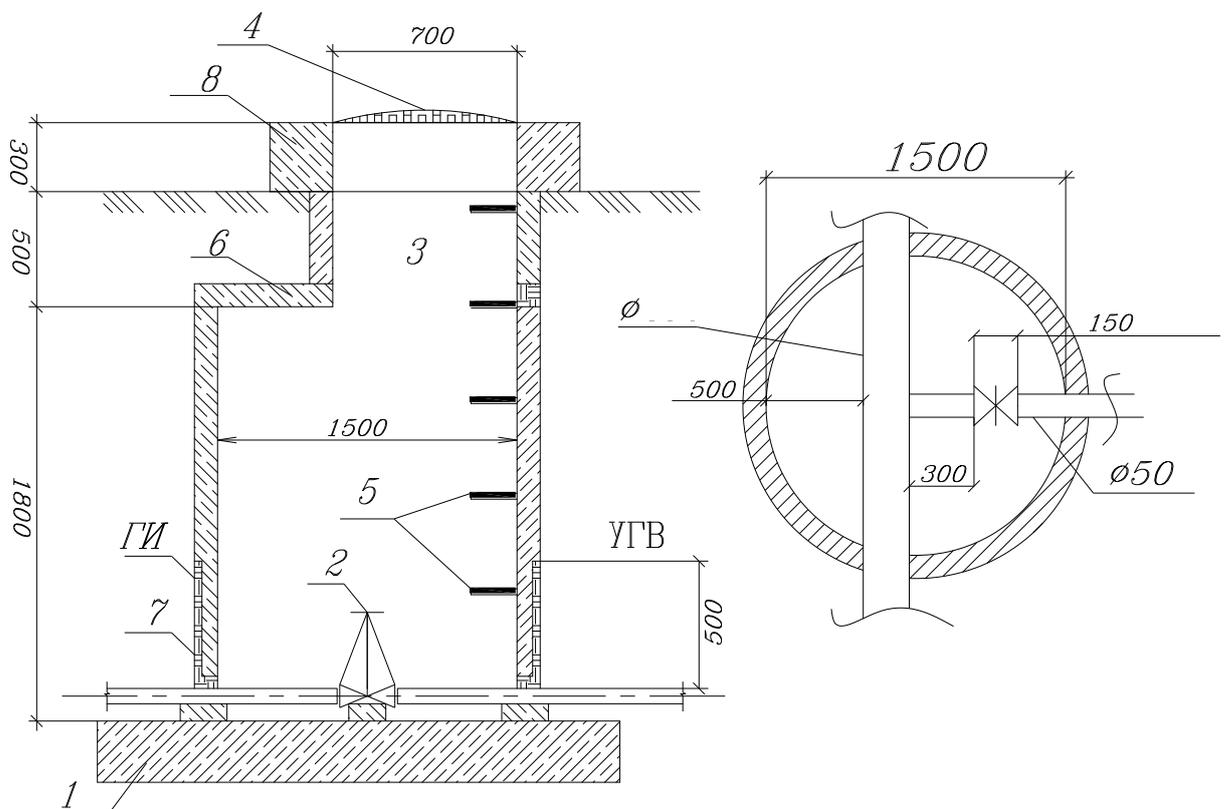
Вводы водопровода выполняются из стойких к коррозии материалов. Чаще всего для этого используют чугунные напорные трубы по ГОСТ 9583–75 [2]. Вводы водопровода прокладываются ниже глубины промерзания грунта для данной местности (по формуле $H_{зал} = H_{пром} + 0,5 = 2,5 + 0,5 = 3$). Минимальная глубина укладки труб в местностях с положительной температурой в зимнее время –1 м. Трубопроводы ввода укладываются с уклоном в сторону городской сети, достаточным для опорожнения ($i=0,003$). На вводах в местах поворотов в горизонтальной и в вертикальной плоскостях предусматривается установка упоров, если возникающие усилия не воспринимаются соединениями труб.

При прохождении ввода под стеной (при большой глубине заложения ввода

или при ленточном фундаменте) стояк трубопровода прокладывается (для предохранения от промерзания) на расстоянии от внутренней поверхности стены до наружного края борта раструба трубопровода не менее 0.2 м. При пересечении ввода со стеной или фундаментом его необходимо предохранять от повреждения. Для этого оставляется зазор над трубой 0.1 м и заполняется водонепроницаемым эластичным материалом (мятой глиной). В сухих грунтах при пересечении стен или фундаментов вводы рекомендуется прокладывать в футлярах из стальных труб с последующей заделкой смоляной прядью и мятой глиной, а снаружи – цементным раствором. Вводы в подвалах при влажных и мокрых грунтах прокладывают с применением ребристых патрубков, а при наличии грунтовых вод используют сальники.

Расстояние по горизонтали в свету между вводами хозяйственно-питьевого водопровода и выпусками канализации должно быть не менее 1.5 м при диаметре ввода до 200 мм включительно и не менее 3 м – при диаметре свыше 200 мм.

В соответствии с заданием для жилого шестизэтажного дома предусматривается один ввод – согласно п.9.1 [1]. Диаметр ввода определяется гидравлическим расчётом; принимаем чугунные трубы $d = 50$ мм ГОСТ 9583–75. Ввод в здание располагается с привязкой к оси “Б” не менее 2000 мм.



1.4 Водомерный узел

Водомерный узел служит для измерения количества расходуемой воды и

состоит из водосчётчика и арматуры, необходимой для его отключения – см. графическую часть.

Счётчики на вводе холодной воды надлежит устанавливать у наружной стены здания в удобном и легко доступном помещении и температурой воздуха не ниже 50 С. С каждой стороны от счётчиков следует предусматривать прямые участки трубопроводов, вентили и задвижки. Между счётчиком и вторым (по движению воды) вентилем или задвижкой следует устанавливать спускной кран – согласно п.11.6 [1]. Обводная линия у счётчиков холодной воды обязательна при наличии одного ввода в здании, а также в случаях, когда счётчик не рассчитан на расчётный расход воды на внутреннее пожаротушение – согласно п.11.7 [1]. Обводная линия обустраивается задвижкой или вентилем, запломбированным в обычное время.

1.5 Определение калибра счётчика воды

Для цели строгого учёта потребления воды используют водомеры, под этим названием понимают измерителей расхода воды: расходомеры и водосчётчики [2]. Применяют счётчики следующих типов: скоростные турбинные, скоростные крыльчатые, диафрагмы. Скоростные крыльчатые счётчики устанавливают при максимальном расчётном расходе воды до 2,8 л/с, скоростные турбинные счётчики – при большом расходе воды.

Согласно п.11.2 [1], диаметр условного прохода счётчика воды следует выбирать исходя из среднечасового расхода воды за период потребления (сутки, смену), который не должен превышать эксплуатационный, принимаемый по табл.4 [1].

Принимаем водосчётчик сухого крыльчатый многоструйный ВСКМ 6,4/40 с диаметром $d = 40$ мм, $S = 0,5$ м/(л/с)² – гидравлическое сопротивление счётчика, а $q^{\text{tot}} = 1,575$ л/с (см. определение максимально-секундного расхода воды) – причём, выполняется условие п.11.2 [1], т.е. $q_{\text{hr}}^{\text{tot}} = 2,774 \leq q_{\text{экспл. при } d=32} = 6,4$ м³/ч .

Технические характеристики приборов соответствуют ГОСТ 6019–83. Потери напора в крыльчатых счётчиках холодной воды не должны превышать 2,5 м – согласно п.11.3 и п.11.4 [1]:

$$h = S \cdot (q^{\text{tot}})^2 = 0,5 \cdot (1,472)^2 = 1,08 \text{ м} \leq 2,5 \text{ м}, \quad (6)$$

где h – потери в счётчике, S – гидравлическое сопротивление счётчика (см. выше).

1.6 Магистральная водопроводная сеть

Магистральные трубопроводы относятся к водопроводной сети здания. В зависимости от расположения магистральных труб, различают схемы сетей с нижней и с верхней разводкой. При нижней разводке трубопроводы монтируют в подвале или техническом подполье. Нижние разводки водопроводной сети предпочтительнее из-за удобства эксплуатации, надёжности работы, отсутствия подающего стояка и меньших экономических потерь при протечке сетей [2].

Для жилого здания применяется нижняя разводка с отметкой трубопровода -1.00 , с устройством теплоизоляции.

Горизонтальные участки трубопроводов прокладываются с уклоном 0.005 в сторону ввода (для возможности опорожнения сети). В нижних точках, т. е. в точках схода устраиваются тройники с заглушками для спуска воды [2]. Для монтажа магистральных водопроводных сетей используются стальные водогазопроводные трубы (ГОСТ 3262-75), оцинкованные, разъёмные с резьбовым муфтовым соединением, диаметр которых определяется гидравлическим расчётом [1].

К магистральному трубопроводу подсоединяются поливочные краны, располагаемые по наружному периметру на расстоянии $60-70$ м друг от друга. Они размещаются в нишах наружных стен, на высоте $0.3-0.35$ м от поверхности земли. Отвод к поливочным кранам ($d=15$ мм) устраивается с уклоном 0.003 с уклоном в сторону от магистральной сети, и на нём устраивается тройник или кран для спуска воды на зимний период. На подводке к поливочному крану устанавливается запорный вентиль. Пливочный кран предназначен для уборки внутренних помещений зданий, полива в летнее время тротуаров и территорий, зелёных насаждений вокруг зданий и территорий.

Крепёж магистральных трубопроводов осуществляется с помощью крюков, хомутов и подвесок к потолку подвала.

1.7 Водопроводные стояки, разводящая сеть и приборы

Водопроводные стояки в жилых зданиях целесообразно размещать открыто в местах наибольшего водоразбора [2]. Водопроводный стояк размещаем по стенам в санузлах.

При пересечении стояков с перекрытиями на трубах устанавливаются гильзы из толя, листового асбеста или листовой стали. У основания стояка предусматривается отключающая арматура (вентиль). Водопроводные стояки целесообразно изготавливать из оцинкованной стали (стальные водогазопроводные ГОСТ 3262-75*). Предусматривается резьбовое – муфтовое соединение труб. В резьбовом соединении герметичность стыка обеспечивается льняной прядью, пропитанной свинцовым суриком или зустотёртыми дёлами. Для этой же цели можно использовать фторопластовый уплотнительный материал (ФУМ) в виде

ленты [2].

Трубы разводящей сети прокладываются открыто, на высоте 0.3 м от пола (ниже уровня прокладки горячего водопровода), вдоль стен санузлов, ванных комнат, кухонь, с уклоном 0.005 в сторону водопроводного стояка [2].

Материал труб разводящей сети и подводок к приборам – сталь (ГОСТ3262 – 75*), с резьбовым муфтовым соединением с использованием накидных гаек. Диаметр подводок к приборам определяется согласно Приложению 2. [1].

Управление трубопроводной системой, и распределение вод потребителям осуществляется с помощью запорной, регулирующей и предохранительной арматуры самого различного назначения, типа и принципа действия. Запорная арматура предусматривается на отведениях в каждую квартиру, на подводках к смывным бачкам, сливным кранам, душам и умывальникам [2].

Водоразборная и смесительная арматура устанавливается на определённой высоте от пола (что учитывается при определении геометрической высоты подъёма воды):

- смеситель у мойки 1050 мм,
- смеситель общий для ванн и умывальников 1100 мм,
- душевая сетка 2100–2250 мм,
- поплавковый кран смывных бачков 1945–2035 мм.

Конструкция водоразборной и запорной арматуры должна обеспечивать плавное закрытие и открывание потока воды. Задвижки (затворы) необходимо устанавливать на трубах диаметром 50 мм и более [2].

1.8 Гидравлический расчет системы холодного водоснабжения здания

Задача расчёта внутренней системы водоснабжения состоит в определении требуемого ($H_{тр.}$) напора и сравнении его со значением гарантийного напора наружной городской сети. Гидравлический расчёт представлен в Таблице 1:

№ расч участка	N	P	NP	α	q_0^{tot} , л/с	$q=5q_0 \cdot \alpha$, л/с	d_y , мм	V , м/с	1000i	L, м	$H = iL$, м
1-2	3	0,0124	0,0372	0,25	0,2	0,25	25	0,47	31,2	3	0,0936
2-3	6	0,0124	0,0744	0,309	0,2	0,309	25	0,56	43,4	3	0,1302
3-4	9	0,0124	0,1116	0,355	0,2	0,355	25	0,65	57,5	3	0,1725
4-5	12	0,0124	0,1488	0,399	0,2	0,399	25	0,75	73,5	3	0,2205
5-6	15	0,0124	0,186	0,435	0,2	0,435	25	0,84	91,3	3	0,2739
6-7	18	0,0124	0,2232	0,467	0,2	0,467	32	0,52	26,2	3	0,0786
7-8	42	0,0124	0,5208	0,692	0,2	0,692	32	0,73	48,4	9,8	0,47432
8-9	66	0,0124	0,8184	0,872	0,2	0,872	32	0,94	77	9	0,693
10-11	84	0,0124	1,0416	0,995	0,2	0,995	50	0,47	12,9	0,5	0,00645
11-12	102	0,0124	1,2648	1,096	0,2	1,096	50	0,54	15,3	9,7	0,14841
12-13	126	0,0124	1,5624	1,238	0,2	1,238	50	0,59	19,4	9,7	0,18818
13-14	150	0,0124	1,86	1,372	0,2	1,372	50	0,65	24,2	5,6	0,13552
14-ввод	168	0,0124	2,0832	1,472	0,2	1,472	50	0,71	27	32,8	0,8856
										Σ	3,501

Требуемый напор ($H_{\text{пр.}}$) для подачи воды к наиболее удалённому санитарно-техническому прибору определяется по формуле:

$$H_{\text{пр.}} = H_{\text{geom}} + H_{l,\text{tot}} + H_{m,\text{tot}} + H_{\text{вод.}} + H_f \\ = 22,8 + 3,5 + 1,05 + 1,08 + 3 = 31,43 \text{ м}, \quad (7)$$

где H_{geom} – геометрическая высота подачи воды от оси ввода присоединения к городскому водопроводу до расчётного санитарно-технического прибора, $H_{\text{geom}} = 22,3 \text{ м}$;

$H_{l,\text{tot}}$ – сумма потерь по расчётному направлению, $H_{l,\text{tot}} = 3,5 \text{ м}$;

$H_{m,\text{tot}}$ – сумма местных потерь напора в сети хозяйственно-питьевого водопровода, $H_{m,\text{tot}} = 0,3 \cdot H_{l,\text{tot}} = 1,05 \text{ м}$;

$H_{\text{вод.}}$ – потери в водомере, $H_{\text{вод.}} = 1,08 \text{ м}$;

H_f – свободный напор у диктующего санитарно-технического прибора, $H_f = 3 \text{ м}$.

Очевидно, что требуемый напор меньше гарантийного: $H_{\text{пр.}} = 31,43 < H_{\text{гар.}} = 40$.
Т.е. насосная повысительная установка не обязательна.

2. Водоотведение жилого дома

2.1 Выбор системы внутреннего водоотведения

Внутренняя канализация – система инженерных устройств и сооружений, обеспечивающих приём, локальную очистку и транспортирование загрязнённых стоков внутри и за пределы зданий или группы зданий в сеть канализации соответствующего населённого пункта или промышленного предприятия.

Системы внутренней канализации различают: по способу сбора и удаления загрязнений, по назначению и характеристике стоков, по сфере обслуживания, по способу транспортирования, по устройству вентиляции сети, по наличию специального оборудования [2].

Согласно п. 15.1 [1]: в зависимости от назначения здания и предъявляемых требований к сбору сточных вод необходимо проектировать следующие системы внутренней канализации:

- бытовую – для отведения сточных вод от санитарно-технических приборов (унитазов, умывальников, ванн, душей и др.);
- производственную – для отведения производственных сточных вод;
- объединённую – для отведения бытовых и производственных сточных вод при условии возможности их совместного транспортирования и очистки;

- внутренние водостоки – для отведения дождевых и талых вод с кровли здания.

В производственных зданиях допускается проектировать несколько систем канализации, предназначенных для отвода сточных вод, отличающихся по составу, агрессивности, температуре и другим показателям, с учётом которых смешение их недопустимо или нецелесообразно.

Система внутренней канализации состоит из следующих основных элементов:

1. Приёмники сточных вод, включающие санитарные приборы, предназначенные для санитарно- гигиенических процедур и хозяйственно- бытовых нужд, а также устройства для приёма производственных сбросов.

Все санитарные приборы жилых и общественных зданий (мойки, раковины, умывальники, ванны, душевые, поддоны, унитазы, биде, писсуары, трапы) и многие приёмники производственных стоков (прямки, трапы, сборники, резервуары и т. п.) оборудуют гидравлическими затворами (сифонами), чтобы газы, образующиеся в трубах, по которым отводятся сточные воды, не проникали в помещение, где находятся люди.

2. Канализационные сети, собранные из горизонтальных и вертикальных трубопроводов (отводных и сборных линий, коллекторов стояков, выпусков из здания во внутриквартальную и внутриплощадную канализационную сеть) и соединительных элементов (фасонных частей) или из лотков. Канализационные сети оборудуют устройствами для чистки в случае засоров (прочистками, ревизиями) и устройствами для вентиляции сети.

3. Местные установки и сооружения, предназначенные для перекачки, предварительной обработки и очистки сточных вод. В случае, когда сточную воду невозможно отвести самотёком за пределы здания, применяют насосные или пневматические установки для перекачки воды в наружную канализационную сеть или на местные очистные сооружения [2].

2.2 Приёмники сточных вод

Санитарно- технические приборы предназначенные для непосредственного приёма стоков внутренней системой водоотведения.

1. Унитазы изготавливают размерами 460×360×400 в соответствии с требованиями ГОСТ 22847-85, главным образом из керамики (фаянса и фарфора) с глазурованной внутренней поверхностью преимущественно двух типов: тарельчатые и воронкообразные (сифонирующие и выполаскивающие). Выпускают

унитазы с прямым и косым выпусками. В жилых зданиях с междуэтажными перекрытиями из сборного железобетона в санитарно-технических кабинках устанавливают унитазы с косыми выпусками, которые позволяют присоединить прибор непосредственно к канализационному стояку или к отводному трубопроводу, уложенному на том же перекрытии, где установлены унитазы. Унитазы устанавливают так, чтобы борт прибора был на высоте 0,4 – 0,45 м над полом.

Напольные унитазы крепят к доске (тафте) или приклеивают к бетонному полу с помощью эпоксидного клея. Выпуски заделывают в раструбах отводов диаметром 100 мм, а к горловине (патрубку) на резиновой муфте присоединяют смывную трубу для высокорасположенного бачка, смывного крана или полочку для смывного патрубка низкорасположенного бачка.

2. Умывальники – санитарно-гигиенический прибор из керамики (фаянса, фарфора и полуфарфора), пластмассы, чугуна и стали (эмалированные). Размеры умывальников разные: 500,550,600,650 мм – длина, 300–600 мм ширина, 150–180 мм глубина. Форма умывальников – прямоугольная, овальная полукруглая и др. Приборы представляют собой чашу, оборудованную выпуском диаметром 32–40 мм с решёткой для задержания загрязнений, переливом, приставным гидрозатвором (сифоном) и водопроводной смесительной арматурой с подводкой холодной и горячей воды. Высота установки от пола до борта прибора 800 мм. Выпускаются умывальники в соответствии с ГОСТ 23759– 85.

3. Ванны выпускают различных форм и размеров, в зависимости от требований эксплуатации, назначения, комфортности. Купальные ванны выпускаются в соответствии с ГОСТ 1154– 80 круглобортные и прямобортные шириной 700–750 мм, длиной 1200,1500,1700 мм, глубиной 445–460 мм с высотой от пола до борта 600 мм. Ванны изготовляют из чугуна, стали с глазурованным эмалевым покрытием, пластмассовые. Ванны предназначены для приёма санитарно-гигиенических, оздоровительных и лечебных процедур. Все ванны без исключения оборудуют выпусками и переливами с решётками, гидравлическими затворами (напольными сифонами), а также комбинированной смесительной арматурой и переключателем для подачи воды в ванну или стационарную душевую сетку, или сетку с гибким шлангом.

4. Мойки используются для отвода хозяйственных стоков в канализацию. Мойки изготовляют из чугуна (эмалированного), пластмассы (ударопрочного полистирола) и стальными из нержавеющей стали в соответствии с ГОСТ 7506– 83 и ГОСТ 24843–81*. Чашы моек имеют глубину 170–200 мм, их оборудуют выпуском с решёткой диаметром 40 мм и переливом [2].

Для проектируемой системы водоотведения используем приёмники сточных вод из их проектной документации. Диаметры канализационных трубопроводов 50

мм и 100 мм, с уклоном 0.02.

2.3 Канализационные стояки

Отвод сточных вод следует предусматривать по закрытым самотёчным трубопроводам. Стояки водоотведения в жилых домах проектируются в санузлах, в кухнях, в душевых помещениях у капитальных стен с одним неподвижным креплением по высоте этажа. Не допускается проектировать водоотводящие стояки в помещениях жилых комнат и коридоров [1].

Канализационные стояки изготавливают из следующих материалов: чугунные трубы – в соответствии ГОСТ 6942.1-80. Диаметр стояков определяется из гидравлического расчёта.

Ревизии для прочистки стояков устанавливаются на верхнем и нижнем этажах ($d_{пр.}=100$ мм), и на промежуточных этажах (через 3 этажа). На отводных канализационных трубопроводах устанавливаются прочистки ($d_{пр.}=50$ мм). Отводные канализационные трубопроводы присоединяются к стояку с помощью прямых и косых тройников. Присоединение к одному стояку приборов двух смежных на этаже санитарных кабин выполняется с применением косых крестовин в соответствии с ГОСТ 6942.1-80 и ГОСТ 6942.30-80 [2].

Поворот стояка на участке перехода его в выпуск должен выполняться из двух отводов с углом 135° . Верхняя часть водоотводящего стояка заканчивается вентиляционным стояком, который выводится через кровлю здания на высоту 0.3 м – при плоской кровле, 0.5 м – при косой, 3 м – при неэксплуатируемой. Диаметр вытяжной части стояка должен быть равен диаметру сточной части стояка.

2.4 Магистральные трубопроводы и выпуски.

Прокладку магистральных трубопроводов следует предусматривать по полу подвала.

Установку прочисток на магистральных линиях необходимо предусматривать в местах присоединения стояков, в местах поворотов и на прямых участках с расстояниями принимаемыми согласно табл.6 [1]. Диаметр прочисток равен диаметру магистральных участков сети ($d_{пр.}=100$ мм).

Диаметры магистральных участков сети определяются гидравлическим расчётом и должны быть не меньше диаметра наибольшего из стояков, присоединённых к данному участку магистрали [2].

Присоединение водоотводящих стояков к магистральным участкам и магистральных участков друг к другу осуществляется с помощью отводов, косых тройников и крестовин. Материал трубопроводов и фасонных частей – чугун (согласно ГОСТ 6942.1-80). Магистральные трубопроводы прокладываются с уклоном 0.02 к выпуску [2].

Выпуски предназначены для соединения внутренней водоотводящей сети с

дворовой, для чего на дворовой сети устанавливается смотровой колодец ($d_{\text{кол}}=700$ мм). Выпуски следует прокладывать с уклоном не менее $i=0.02$; диаметр выпуска следует принять равным 100 мм, диаметр дворовой сети равен 150 мм. Первый смотровой колодец устраивается на расстоянии 5 м от стены здания [1]. В местах пересечения выпусков с наружной стеной предусматривается отверстие с зазором 0.2 м между трубой и строительными конструкциями.

В дворовой сети используются железобетонные трубопроводы – согласно ГОСТ 6482.0-79*. Сеть проектируется согласно генплану участка с привязкой к существующей уличной сети водоотведения в заданную по заданию точку КК-4. На дворовой сети устраиваются смотровые колодцы:

- КК-1 – в месте присоединения выпуска;
- КК-2 – в месте изменения направления;
- КК-3 – в месте изменения направления.

На пересечении с внутриквартальной дорогой используются трубы в соответствии с ГОСТ 6942.1-80.

Колодцы выполняются из кирпича или сборных железобетонных элементов $d=700$ мм – при глубине колодца; $d=1000-1200$ мм – при большей глубине колодца. На днище (основании) колодца устраивают лоток для плавного соединения труб одного или разных диаметров.

2.5 Гидравлический расчёт внутренней системы водоотведения.

Гидравлический расчёт выполняется для магистральных участков внутренней и дворовой сети водоотведения.

Согласно п.18.2 [1]: расчёт трубопроводов водоотведения следует проводить, назначая скорость движения V , м/с, и наполнение H/d таким образом, чтобы было выполнено условие:

$$V \cdot (H/d)^{1/2} \geq K, \quad (9)$$

где V , H/d – см. выше, $K = 0.6$ – для трубопроводов из чугунных труб, при этом скорость движения должна быть не менее 0.7 м/с, а наполнение трубопроводов – не менее 0.3. Согласно с этим условием, участки 1-2, 2-3, – безрасчётные, для других участков принимаем диаметр $d = 100$ мм и уклон $i = 0.02$.

Гидравлический расчёт системы водоотведения представлен в Таблице 2.

Таблица №2

№ расч участка	N	P	NP	α	$q_0^{tot}, \text{ л/с}$	$q = 5q_0 \alpha, \text{ л/с}$	$q^s = q^{tot} + q_0^s, \text{ л/с}$	$d_y, \text{ мм}$	$V, \text{ м/с}$	i	L, м	h/d
См К1-1	18	0,0124	0,2232	0,467	0,2	0,467	2,067	100				
См К1-2	24	0,0124	0,2976	0,534	0,2	0,534	2,134	100				
См К1-3	24	0,0124	0,2976	0,534	0,2	0,534	2,134	100				
См К1-4	18	0,0124	0,2232	0,467	0,2	0,467	2,067	100				
См К1-5	18	0,0124	0,2232	0,467	0,2	0,467	2,067	100				
См К1-6	24	0,0124	0,2976	0,534	0,2	0,534	2,134	100				
См К1-7	24	0,0124	0,2976	0,534	0,2	0,534	2,134	100				
См К1-8	18	0,0124	0,2232	0,467	0,2	0,467	2,067	100				
1-2	42	0,0124	0,5208	0,692	0,2	0,692	2,292	100	0,79	0,02	9,1	0,4
2-3	66	0,0124	0,8184	0,872	0,2	0,872	2,472	100	0,8	0,02	0,7	0,41
3-4	84	0,0124	1,0416	0,995	0,2	0,995	2,595	100	0,81	0,02	9,5	0,43
4-5	102	0,0124	1,2648	1,096	0,2	1,096	2,696	100	0,82	0,02	0,7	0,45
5-6	168	0,0124	2,0832	1,479	0,2	1,479	3,079	100	0,85	0,01	43,7	0,47

Список используемой литературы:

1. СНиП 2.04.01–85 Внутренний водопровод и канализация зданий. Госстрой СССР. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986.– 56 с.
2. Кедров В.С., Ловцов Е.Н. Санитарно–техническое оборудование зданий. М.: Стройиздат, 1989.– 496 с.
3. Староверов И.Г., Богословский В.Н., Копьев С.Ф. Справочник проектировщика. Ч-1. Отопление, водопровод, канализация. М.:Стройиздат,1975.– 429 с.
4. Шевелёв Ф.А. Таблицы для гидравлического расчёта стальных, чугунных, асбестоцементных и пластмассовых водопроводных труб. 3–е издание. М.: Стройиздат, 1984.– 112 с.
5. Лукиных А.А., Лукиных П.А. Таблицы для гидравлического расчёта канализационных сетей и дюкеров. 5–ое издание. М.:Стройиздат, 1986.–156с.