

ВОДОСНАБЖЕНИЕ



**И ВОДООТВЕДЕНИЕ
ЖИЛОГО ДОМА**

**Т.Г. Федоровская, В.Б. Викулина,
В.А. Нечитаева, О.Я. Маслова**

ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ

Рекомендовано Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Московский государственный строительный университет» в качестве учебного пособия для студентов ВПО, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 – «Строительство»



Издательство АСВ
Москва
2015

Рецензенты:

зав. кафедрой гидравлики ФБГОУ ВПО МГАКХиС,
д.т.н. профессор *В.Г. Николаев*;
доцент кафедры сельскохозяйственного водоснабжения
и водоотведения Московского государственного университета
природообустройства (МГУП), к.т.н. *Г.М. Глобенко*;
зав. кафедрой Водоотведения и водной экологии
ФБГОУ ВПО МГСУ, д.т.н. профессор *Е.В. Алексеев*

**Федоровская Т.Г., Викулина В.Б.,
Нечитаева В.А., Маслова О.Я.**

Водоснабжение и водоотведение жилой застройки: Учеб. пособие. – М.: Издательство АСВ, 2015. – 144 с.

ISBN 978-5-93093-976-7

Настоящее учебное пособие предназначено студентам учреждений высшего профессионального образования (ВПО), обучающихся по программе бакалавриата по направлению «Строительство» для выполнения курсовой работы.

Регистрационный № рецензии 2357 от 23.05.2013 г.

ISBN 978-5-93093-976-7

© Издательство АСВ, 2015

© Коллектив авторов, 2015

ВВЕДЕНИЕ

Целью курсовой работы является приобретение практических навыков по проектированию систем водоснабжения и водоотведения зданий с учетом современных требований общества к охране окружающей среды, рациональному использованию водных ресурсов, надежности и бесперебойности предоставления коммунальных услуг гражданам РФ.

В феврале 2008 г. по обращению Минрегионразвития России Российская ассоциация водоснабжения и водоотведения приступила к разработке концепции ФЦП «Чистая вода», которая охватит весь комплекс вопросов, связанных с обеспечением россиян чистой водой. Данной программой предусматриваются установка оборудования для дополнительной очистки воды, сохранение водных объектов и экосистем, а также создание единой федеральной системы мониторинга и контроля качества воды на всех этапах от водоисточника до потребителя.

Основные принципы концепции ФЦП «Чистая вода»:

- общедоступность и прозрачность программы для каждого жителя России;

- создание частной правовой базы в сфере водопользования, принятие пакета необходимых законов на основе комплексного аудита отраслевого законодательства;

- поддержка отечественных производителей продукции для отрасли (труб, оборудования, химических реагентов), развитие промышленных мощностей вблизи размещения сырьевых ресурсов;

- равнодоступность регионов к инвестициям, для чего необходима разработка механизма финансирования систем водоснабжения и водоотведения с учетом привлечения бюджетных средств частных инвестиций;

- создание региональных целевых программ поэтапной модернизации систем водоснабжения и водоотведения с учетом привлечения собственных ресурсов и внешних заимствований;

- создание государственного органа, ответственного за развитие систем водоснабжения и водоотведения.

Системы водоснабжения и водоотведения являются обязательным атрибутом цивилизованного общества. Их работа существенным образом влияет на жизнь людей, поэтому в процессе проектирования необходимо принимать рациональные конструктивные решения, соблюдать требования нормативных документов, минимизировать отрицательное влияние на окружающую среду.

Большинство людей регулярно пользуются внутренними системами водоснабжения и водоотведения, и от функционирования санитарно-технического оборудования зданий существенно зависит уровень удовлетворенности жизнью населения РФ.

При проектировании систем водоснабжения и водоотведения данной курсовой работы используются такие документы, как СанПиН 2.1.4-1071-01; СНиП 2.04.01-85* и др.

Будущим специалистам в области «Строительство» необходимо изучить принципы устройства систем внутреннего водоснабжения и водоотведения, знать основные материалы и оборудование, применяемые при их монтаже: трубы, фасонные части и арматуру, санитарные приборы и насосы, ознакомиться с основами их проектирования и расчета.

I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Курсовая работа выполняется с учетом действующего СП 31.13330.2012 (СНиП 2.04.01-85 «Внутренний водопровод и канализация зданий») по индивидуальным заданиям. Исходные данные для расчетов и проектирования студент принимает по табл. 1 в соответствии с номером задания, назначенным преподавателем-консультантом.

Генплан участка застройки в соответствии с номером варианта задания принимается по прил. 1. Общие данные:

- высота этажа от пола до пола $h_{\text{эт}} = 3$ м;
- высота технического подполья $h_{\text{п}} = 2$ м.

Дополнительные данные:

- географическое положение места строительства жилого дома (область) _____;
- количество секций _____;
- отметка дна колодца наружной водопроводной сети принимается в зависимости от глубины промерзания в данном регионе.

II. СОСТАВ И ОБЪЕМ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Работа состоит из графической части (1 лист формата А1) и сброшюрованной расчетно-пояснительной записки (10–15 с. машинописного текста, напечатанного на одной стороне листа формата А4).

Графическая часть должна содержать:

1. План типового этажа здания в масштабе 1:100 с нанесенными элементами санитарно-технических систем: санитарных приборов, водопроводных и канализационных стояков, распределительных и отводящих трубопроводов и т.п.

2. План подвала или технического подполья с нанесенными элементами трубо-проводов и санитарно-технического оборудования нулевого цикла.

3. Генплан участка с наружными сетями водопровода и канализации и центральным тепловым пунктом (ЦТП) в масштабе 1:500.

4. Выкопировку узла ЦТП с насосными агрегатами, обвязкой трубопроводов и необходимой арматурой в масштабе 1:50.

5. Аксонометрическую схему водопроводной сети в масштабе 1:100 с детализацией типовых подводков.

6. Аксонометрическую схему канализационных стояков и диктующего выпуска из здания с показом всех отводных линий в масштабе 1:100.

7. Продольный профиль внутриквартальной (дворовой) сети канализации в масштабе $M_{гор} = 1:500$, $M_{верт} = 1:100$.

8. Монтажный узел (по указанию преподавателя) со всеми необходимыми фасонными частями.

Расчетно-пояснительная записка должна содержать:

1. Общую часть с исходными данными для проектирования и обоснованием принятых решений по разделам «Водоснабжение» и «Водоотведение» (далее везде «Канализация», так как курсовая работа касается внутренней системы канализации зданий), а также библиографический список, включающий нормативные документы.

2. Раздел «Водоснабжение», в котором производится:

– выбор системы холодного водоснабжения, схемы и конструкции сети;

– выбор оборудования, материалов, способа прокладки и соединения труб;

– гидравлический расчет водопроводной сети, насосных установок с обязательным изображением расчетной схемы в пояснительной записке и составлением спецификации материалов и оборудования.

3. Раздел «Канализация», в котором производится:

– выбор схемы и конструкции системы внутренней канализации;

– выбор оборудования, материалов, способов прокладки и соединения труб;

– расчет и проектирование дворовой сети канализации;

– описание отдельных монтажных узлов с составлением спецификации материалов и оборудования системы внутренней канализации.

III. ПОДГОТОВКА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В соответствии с количеством секций вычерчивается план типового этажа. Студенты, обучающиеся по специальности «Инженер-

реставратор», производят перепланировку помещений заданного типового этажа в связи с реконструкцией здания по согласованию с преподавателем. Планировку остальных этажей следует принимать однотипной. План подвала или технического подполья студенту необходимо запроектировать, ориентируясь на план типового этажа.

Пэтажные планы, план подвала или технического подполья, генплан участка должны быть согласованы с преподавателем.

IV. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВНУТРЕННЕГО ХОЛОДНОГО ВОДОПРОВОДА

1. Выбор системы и схемы водопровода

Внутренний водопровод является системой жизнеобеспечения, предназначенной для подачи требуемого количества воды, необходимого качества бесперебойно в течении всего периода эксплуатации системы и здания, где она размещена, при минимальном ущербе здоровью человека, окружающей среде, с наименьшими социально-экономическими затратами на строительство и эксплуатацию.

Система включает в себя совокупность устройств, обеспечивающих получение воды из наружного (городского, внутриплощадочного) водопровода и ее подачу к водоразборной арматуре, расположенной внутри здания (рис. 1 и 2, 2а).

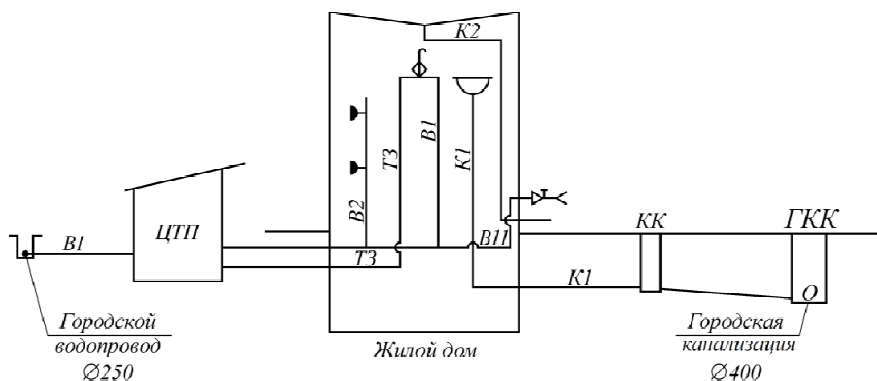


Рис. 1. Схема водоснабжения и водоотведения жилого дома:

ВО – хозяйственно-питьевой водопровод, подающий общий расход воды; *B1* – хозяйственно-питьевой водопровод холодной воды; *B2* – противопожарный водопровод; *B11* – поливочный водопровод; *T3* – трубопровод горячей воды – подающий; *T4* – трубопровод подающей воды – циркуляционный; *K1* – бытовая канализация; ЦТП – центральный тепловой пункт; *K2* – внутренний водосборник

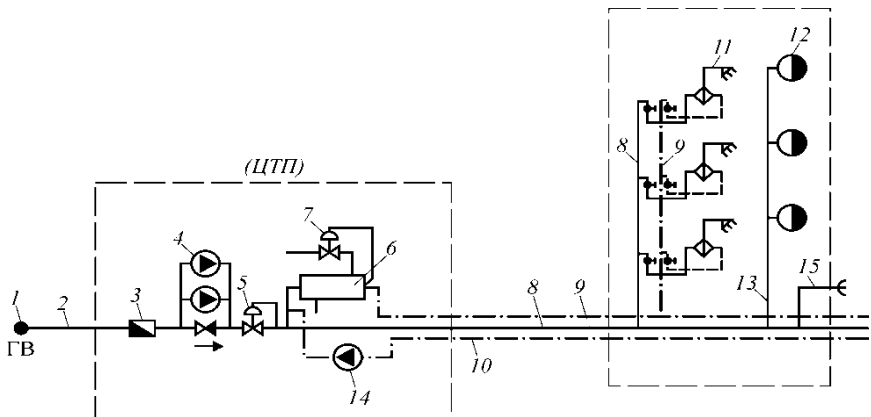


Рис. 2. Основные элементы внутреннего централизованного водопровода:
 1 – присоединение к городскому водопроводу; 2 – ввод водопровода;
 3 – водосчетчик; 4 – установка для повышения напора; 5 – устройство для
 выравнивания давления в сети; 6 – водонагреватели; 7 – устройства для
 регулирования температуры; 8 – магистральная и распределительная сети
 холодной воды; 9 – подающие трубопроводы горячей воды; 10 – циркуляционные
 трубопроводы горячей воды; 11 – водоразборная и запорная арматура;
 12 – пожарные краны; 13 – пожарный стояк; 14 – циркуляционный
 насос; 15 – поливочный водопровод

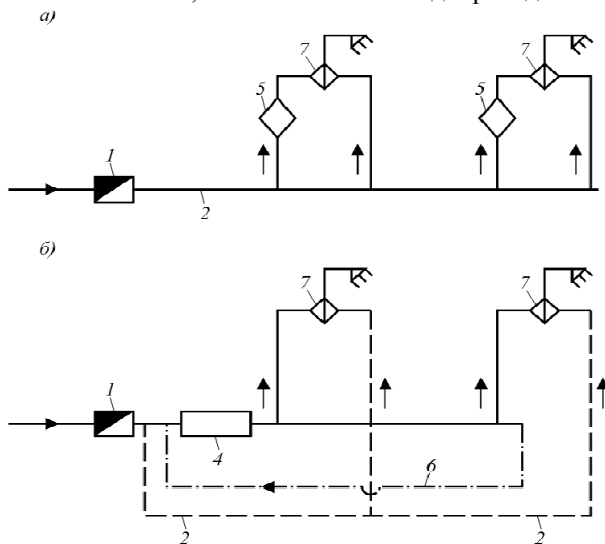


Рис. 2а. Принципиальные схемы снабжения горячей и холодной водой
 зданий при использовании местных водонагревателей (а) и централизованном
 нагреве воды (б): 1 – водомерный узел; 2 – сеть холодной воды;
 3 – сеть горячей воды; 4 – водонагреватель; 5 – местный водонагреватель;
 6 – циркуляционная сеть; 7 – смеситель

В данной курсовой работе в жилых зданиях проектируют только систему холодного хозяйственно-питьевого водоснабжения, условно считая, что трубопроводы горячего водоснабжения принимаются аналогичных диаметров и размещаются в здании параллельно трубопроводам холодного водоснабжения.

Системы внутреннего водопровода включают вводы в здание, водомерные узлы, разводящие сети, стояки, подводки к санитарным приборам, насосные установки, водоразборную, смесительную, запорную и регулирующую арматуру.

Выбор системы внутреннего водопровода производится с учетом технико-экономических, санитарно-гигиенических и противопожарных требований.

Для жилых зданий менее 12 этажей рекомендуется принимать тупиковую схему сети с нижней разводкой внутреннего водопровода холодной воды с одним вводом [СНиП 2.04.01-85*, п. 9.1].

При разработке схемы водопровода необходимо внимательно изучить планы подвала, этажей и расположение санитарных приборов, а после этого определить места расположения стояков на плане типового этажа.

Водопроводные стояки целесообразно размещать совместно с канализационными стояками в шахтах при использовании санитарно-технических кабин заводского изготовления или в нишах при сборке стояков и монтаже санитарно-технических устройств на строительной площадке.

В каждой квартире на плане этажа синим цветом размечают разводки трубопроводов внутреннего водопровода от водопроводного стояка до санитарных приборов (рис. 3). Разводящие трубопроводы прокладывают вдоль ограждающих конструкций на высоте 0,2...0,3 м над полом с уклоном к стоякам не менее 0,002 при монтаже из отдельных элементов на строительной площадке и на высоте 0,9...1,1 м – при монтаже санитарно-технических кабин. Прокладку магистральных разводящих трубопроводов, объединяющих все стояки при нижней разводке в подвалах, производят открыто.

Магистральные трубопроводы прокладывают вдоль внутренней капитальной стенки или колонн на 40...50 см ниже потолка подвала, а ответвления к стоякам прокладывают под прямым углом. Трубопроводы крепятся на кронштейнах или крючках. Магистральные трубопроводы проектируют с уклоном 0,002...0,005 в сторону ввода в здание для спуска воды из системы водоснабжения здания. Их соединяют с поливочными кранами диаметром 25 мм, которые располагают с наружной стороны здания в нишах на высоте не менее 35 см от отмычки через 60...70 м по периметру здания. С внутренней стороны здания устанавливают запорный вентиль и заглушку для выключения поливочного крана на зиму.

Магистральный трубопровод соединяется с водомерным узлом и вводом в здание.

2. Водопроводный ввод и водомерный узел

Вводом называется участок трубопровода от городской водопроводной сети до водомерного узла (рис. 4). Трубы водопроводного ввода необходимо прокладывать по кратчайшему расстоянию через ЦТП под углом 90° к стене здания и с уклоном $0,002...0,005$ к городскому водопроводу. Вводы монтируются из чугунных раструбных труб диаметром 65, 80, 100 и 150 мм (ГОСТ 21053-75) или стальных труб (ГОСТ 3262-75) диаметром до 50 мм включительно с нанесением противокоррозионного покрытия. Пересечение ввода со стенами подвала следует выполнять под углом 90° с зазором 0,2 м между трубопроводом и строительными конструкциями с заделкой отверстия в стене водонепроницаемыми, эластичными материалами. Во влажных грунтах заделка отверстия производится с использованием сальника.

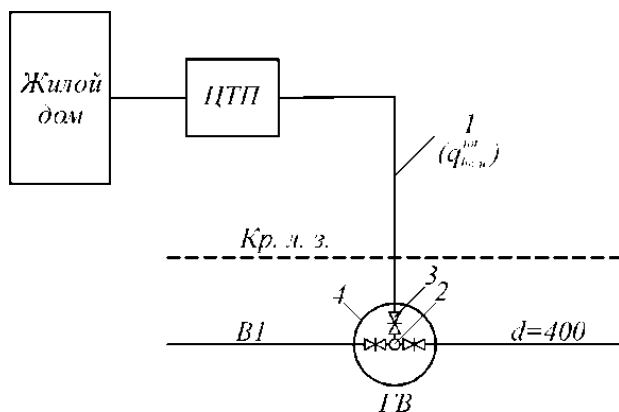


Рис. 4. Схема ввода водопровода через ЦТП:

1 – ввод; 2 – врезка ввода в наружную водопроводную сеть; 3 – задвижка; 4 – колодец городского водопровода

Водопроводные сети проектируют в увязке с сетями канализации. Расстояние по горизонтали в свету между вводами водопровода и выпусками канализации должно быть не менее 1,5 м при диаметре ввода до 200 мм. При пересечении водопроводных трубопроводов с канализационными расстояние в свету по вертикали должно быть не менее 0,4 м, с другими трубопроводами – не менее 0,2 м.

Ввод водопровода в здание следует осуществлять симметрично водопроводным стоякам, с тем чтобы при дальнейшем проектировании магистральных трубопроводов расчетные расходы воды и потери напора в них были приблизительно одинаковы.

Водомерные узлы следует располагать сразу же после ввода трубы внутрь здания на расстоянии не более 1 м от наружной стены (рис. 5 и 6). При проектировании системы водоснабжения здания с одним вводом предусматривается обводная линия с запорной арматурой на случай ремонта водомерного счетчика. Водомерный счетчик и диаметр обводной линии подбираются по расчетному расходу воды.

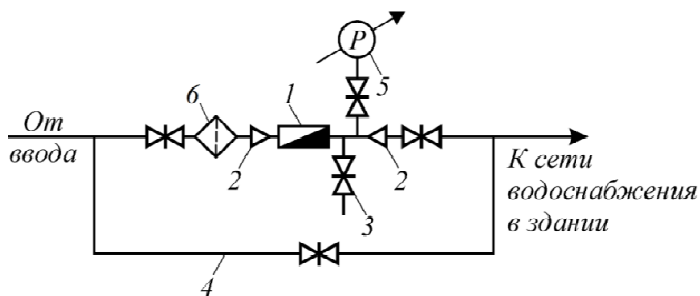


Рис. 5. Схема водомерного узла:

1 – водосчетчик; 2 – переходные муфты; 3 – контрольно-спускной кран; 4 – обводная линия; 5 – манометр

Водомерный узел желательно располагать в запираемом подвальном помещении с температурой воздуха внутри подвала не ниже $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Для удобства обслуживания и ремонта необходимо обеспечить свободный подход к водомерному узлу. Перед водомерным счетчиком и после него устанавливают запорную арматуру, между счетчиком и второй по ходу движения воды задвижкой устанавливают контрольно-спускной кран.

3. Аксонометрическая схема внутреннего водопровода

На аксонометрической схеме водопроводной сети (рис.7) показывают все трубопроводы, а с помощью условных обозначений приборы, запорную, водоразборную и регулирующую арматуру. В тех случаях, когда близко расположенные стояки накладываются на чертеже друг на друга, один из них следует отнести на свободное место, как бы отсекая стояк у пола первого этажа; точки отсечения необходимо соединить пунктирной линией. Если планировка санитарных узлов, питаемых стояком, на всех этажах одинакова, то можно начертить все разводящие трубопроводы по санитарным узлам только на верхнем этаже расчетного стояка, а на остальных этажах показать лишь места и направления ответвлений трубопроводов. Для безрасчетных стояков разводящие трубопроводы по санитарным узлам вычерчиваются на любом этаже, если на чертеже есть свободное место. Аксонометрическая схема

должна включать все элементы от расчетного прибора до ввода в здание. На схеме указывают водоразборную, запорную и предохранительную арматуру; обозначают отметки пола подвала, первого и верхнего этажей, отметки ввода водопровода и земли в месте ввода в здание, отметки осей насосов. Нумеруют расчетные участки вдоль расчетного направления, начиная от диктующей (расчетной) точки (прибора) или наиболее удаленного и высоко расположенного водоразборного прибора до места присоединения ввода к городскому водопроводу.

После выполнения гидравлического расчета внутреннего водопровода на аксонометрической схеме проставляют диаметры и длины расчетных участков вдоль расчетного направления.

Запорную арматуру (задвижки и вентили) устанавливают:

- в местах подсоединения ввода к городской водопроводной сети;
- перед водосчетчиком и после него;
- на всасывающих и напорных трубопроводах насосных установок;
- у основания стояков СНиП 2.04.01-85*;
- на ответвлениях в каждую квартиру, перед смывными бачками и водонагревателями;
- на ответвлениях к поливочным кранам.

На трубах диаметром 50 мм и более устанавливают задвижки. Конструкция водоразборной и запорной арматуры должна обеспечивать плавное регулирование потока воды.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
I. Исходные данные для проектирования.....	4
II. Состав и объём курсовой работы	4
III. Подготовка исходных данных для проектирования	6
IV. Проектирование внутреннего холодного водопровода.....	7
1. Выбор системы и схемы холодного водопровода.....	7
2. Водопроводный ввод и водомерный узел.....	11
3. Аксонометрическая схема внутреннего водопровода.....	15
V. Гидравлический расчет внутреннего водопровода	16
VI. Определение требуемого напора в сети внутреннего водопровода	20
VII. Подбор повысительных насосных установок.....	23
VIII. Особенности модернизации схемы внутреннего водопровода при установке индивидуальных водомеров	25
IX. Порядок выполнения раздела работы по внутренней канализации.....	25
X. Проектирование системы внутренней канализации здания	29
1. Канализационные выпуски	33
2. Расчет канализационных трубопроводов	34
3. Проектирование дворовой (внутриквартальной) канализационной сети и построение продольного профиля.....	35
Приложения	37
Библиографический список.....	141

Учебное пособие

**ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ
ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ**

Компьютерный набор и верстка: *Т.А. Кузьмина, Д.А. Матвеев*

Редактор: *В.Ш. Мерзлякова*

Дизайн обложки: *Н.С. Романова*

Лицензия ЛР № 0716188 от 01.04.98.

Подписано к печати 02.02.2015. Формат 60х90/16.

Бумага офс. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.

Усл. 9 п. л. Заказ № .

Издательство Ассоциации строительных вузов (АСВ)

127337, Москва, Ярославское шоссе, 26, оф.511.

Тел./факс (499) 183-56-83, e-mail: iasv@iasv.ru, <http://www.iasv.ru>