

А.А. Бакулина, НПAA

ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА ДЛЯ ВНУТРИДОМОВЫХ СИСТЕМ ТЕПЛО- И ВОДОСНАБЖЕНИЯ¹

Введение. Водоснабжение и отопление зданий

Все современные здания оборудуются санитарно-техническими системами. Они представляют собой единый комплекс инженерных коммуникаций канализации, холодного и горячего водоснабжения, отопления, газоснабжения, мусороудаления, водостоков и необходимы для того, чтобы строения полностью соответствовали всем современным требованиям комфортабельности и благоустроенности.¹

Внутренний водопровод является системой жизнеобеспечения, предназначенной для подачи требуемого количества воды необходимого качества бесперебойно в течение 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 совокупность устройств, обеспечивающих получение воды из наружного (городского, внутриплощадочного) водопровода и ее подачу к водоразборной арматуре, расположенной внутри здания (рис. 1) [1].

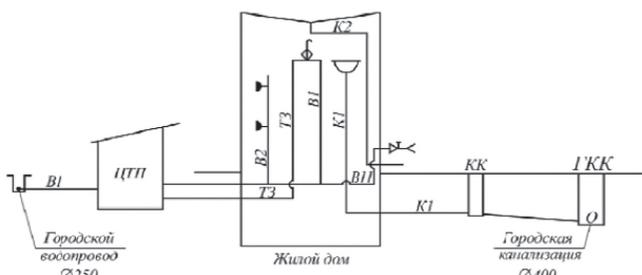


Рис. 1. Схема водоснабжения и водоотведения жилого дома: В0 – хозяйственно-питьевой водопровод, подающий общий расход воды; В1 – хозяйственно-питьевой водопровод холодной воды; В2 – противопожарный водопровод; В11 – поливочный водопровод; Т3 – трубопровод горячей воды – подающий; Т4 – трубопровод подающей воды – циркуляционный; К1 – бытовая канализация; ЦТП – центральный тепловой пункт; К2 – внутренний водосборник

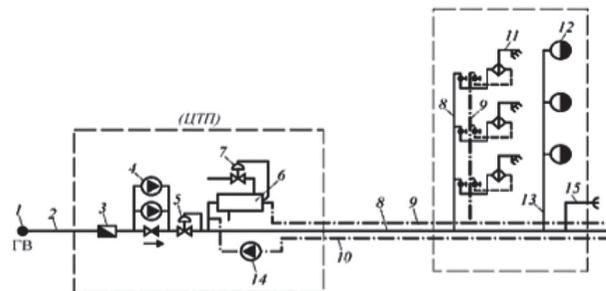


Рис. 2. Основные элементы внутреннего централизованного водопровода: 1 – присоединение к городскому водопроводу; 2 – ввод водопровода; 3 – водосчетчик; 4 – установка для повышения давления; 5 – устройство для выравнивания давления в сети; 6 – водонагреватели; 7 – устройство для регулирования температуры; 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

Система внутреннего водопровода включает вводы, домерные узлы, стояки, магистральную и разводящую сети с подводками к санитарным приборам или технологическим установкам, водоразборную и запорную и регулирующую арматуру (рис. 2) [1]. В зависимости от назначения здания, местных условий и технологии производства в систему внутреннего водопровода могут входить насосные установки (редко) и водопроводные баки, резервуары и другие сооружения, расположенные как внутри здания, так и около него.

Вводы водопровода, внутренние водопроводные сети, трубопроводы насосных установок, установок очистки и подготовки воды, а также вертикальные трубопроводы (стояки) водонапорных баков следует выполнять из стальных труб или полиэтиленовых труб тяжелого типа.

Трубопроводную, водоразборную и смесительную арматуру для систем хозяйственно-питьевого водопровода следует устанавливать на рабочее давление 0,6 МПа (6 кгс/см²) [2].

Система холодного водоснабжения (ХВС)

Хозяйственно-питьевой водопровод В1 – это разновидность холодного водопровода. Это основной водопровод в городах и населённых пунктах, поэтому ему и присвоена цифра 1.

¹ Данный материал составлен на основе маркетингового исследования, проведенного ИД НПAA. Полная версия исследования содержит количественную оценку трубопроводной арматуры, используемой при строительстве многоквартирных домов, а также ежегодную потребность в трубопроводной арматуре при замене уже установленной. Маркетинговое исследование распространяется на бесплатной основе для предприятий – членов НПAA, остальным – на возмездной основе.

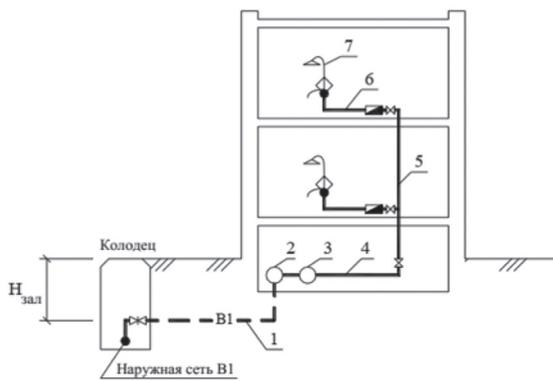


Рис. 3. Элементы хозяйственно-питьевого водопровода В1:
 1 – ввод водопровода; 2 – водомерный узел; 3 – насосная установка; 4 – разводящая сеть водопровода; 5 – водопроводный стояк; 6 – поэтажная (поквартирная) подводка; 7 – водоразборная и смесительная арматура [3]

Элементы хозяйственно-питьевого водопровода В1 рассмотрим на примере двухэтажного здания с подвалом (рис. 3).

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 [1].

Водопроводный ввод и водомерный узел

Водопроводным вводом называется участок трубопровода от городской водопроводной сети до водомерного узла (рис. 4) [1]. Ввод может быть расположен в средней части здания симметрично относительно схемы внутреннего водопровода. Каждый ввод водопровода в жилых зданиях рассчитан на количество квартир не более 400.

Кольцевые сети внутреннего водопровода должны быть присоединены к наружной кольцевой сети не менее чем двумя вводами. В местах врезки ввода в городскую сеть устанавливаются колодезцы с установкой соответствующей арматуры. На вводе диаметром 50 мм и более устанавливается задвижка или дисковый затвор, а при диаметре менее 50 мм – запорный клапан. После запорной арматуры устанавливается контрольно-спускной кран.

Вводы монтируются из чугунных раструбных труб диаметром 65; 80; 100 и 150 мм (ГОСТ 21053–75) или стальных труб

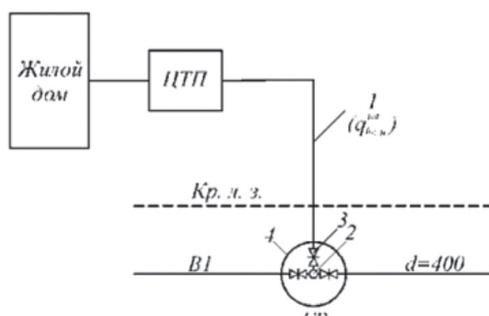


Рис. 4. Схема ввода водопровода через ЦТП:
 1 – ввод; 2 – врезка ввода в наружную водопроводную сеть; 3 – задвижка; 4 – колодезь городского водопровода

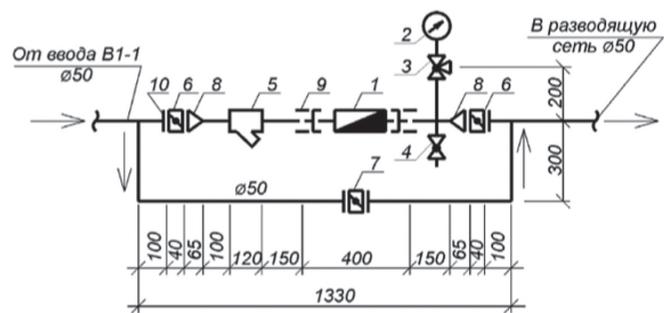


Рис. 5. Схема водомерного узла:
 1 – счетчик холодной воды; 2 – манометр; 3 – трехходовой кран; 4 – контрольно-спускной кран; 5 – фильтр; 6 – затвор дисковый поворотный межфланцевый DN 40; 7 – опломбированный затвор дисковый поворотный межфланцевый DN 40 [4]

(ГОСТ 3262–75) диаметром до 50 мм включительно с нанесением противокоррозионного покрытия.

Водомерный узел служит для измерения количества расходуемой холодной и горячей воды и состоит из водосчетчика и арматуры, необходимой для его отключения. Водомерные узлы располагаются сразу же после ввода трубы внутрь здания на расстоянии не более 1 м от наружной стены (рис. 5). 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. Перед водомерным счетчиком и после него устанавливают запорную арматуру, между счетчиком и второй по ходу движения задвижкой устанавливают контрольно-спускной кран.

Разводящая сеть водопровода

Разводящие сети внутреннего водопровода прокладываются в подвалах, технических подпольях и этажах, на чердаках, в случае отсутствия чердаков – на первом этаже в подпольных каналах совместно с трубопроводами отопления или под полом или под потолком верхнего этажа [2].

Водопроводные стояки

Стояком называется любой вертикальный трубопровод. Водопроводные стояки размещают и конструируют по следующим принципам:

1. Один стояк на группу близко расположенных водоразборных приборов;
2. Преимущественно в санузлах;
3. С одной стороны от группы близко расположенных водоразборных приборов;
4. Зазор между стеной и стояком принимают 3...5 см;
5. В основании стояка предусматривают запорную трубопроводную арматуру.

Система горячего водоснабжения (ГВС)

Необходимо отметить, что наружных сетей горячего водопровода обычно не прокладывают, т. е. горячий водопровод Т3-Т4 – это типично внутренний водопровод.



Рис. 6. Источники тепла горячего водоснабжения [3]

Классификация горячего водоснабжения по расположению источника тепла показана на рис. 6. В крупных и средних городах тепло несут наружные водяные теплосети T1-T2 и заводят тепло в здания отдельными вводами T1-T2. Это централизованные системы теплоснабжения. В малых городах и населённых пунктах источник тепла находится в доме или квартире – это домовая котельная или водогрейная колонка, работающая на газе, мазуте, нефти, угле, дровах или электричестве. Это местная система.

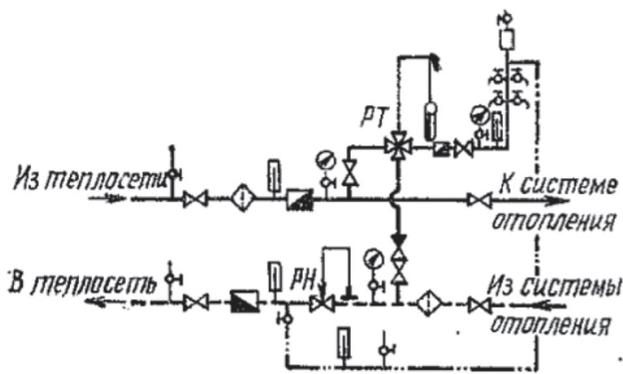


Рис. 7. Открытая система теплоснабжения [5]

Кроме классификации по источнику тепла системы, ГВС различаются как открытая и закрытая система. Открытая система горячего водопровода (рис. 7) берет воду из обратного

трубопровода теплосети T2 непосредственно, напрямую, и далее вода поступает по трубе T3 к смесителям в квартиры. Такое решение горячего водоснабжения – не самое лучшее с точки зрения обеспечения питьевого качества горячей воды, так как вода идёт фактически из системы водяного отопления. Однако такое решение весьма недорогое. С 2022 года открытая система теплоснабжения запрещена на территории РФ. Переход с открытой на закрытую систему обязателен для МКД (многоквартирных домов) и организаций любого вида собственности.

Закрытая система горячего водопровода (рис. 8) берет воду из холодного водопровода В1. Вода нагревается с помощью водонагревателей-теплообменников (бойлеров или скоростных) и поступает по трубе T3 к смесителям в квартиры. Часть неиспользованной горячей воды циркулирует внутри здания по трубопроводу T4, что поддерживает постоянную необходимую температуру воды. Здания, построенные после середины 1970-х, оснащались и оснащаются преимущественно циркуляционным ГВС. Источником тепла для водонагревателей служит подающая труба теплосети T1. Такое решение горячего водоснабжения уже лучше с точки зрения обеспечения питьевого качества горячей воды, так как вода берется из системы хозяйственно-питьевого водопровода В1.

На вводе тепловых сетей в ЦТП/ИТП должна применяться стальная запорная арматура, а на выводе допускается предусматривать арматуру из ковкого или высокопрочного чугуна в зависимости от расчетных параметров теплоносителя.

В пределах тепловых пунктов для установки в трубопроводы первичного контура с рабочим давлением до 1,6 МПа рекомендуется использовать стальную запорную арматуру с запорным элементом из нержавеющей стали и фильтры с чугунным корпусом. При достаточном обосновании допускается применение фланцевых шаровых кранов. Для соединения трубопроводов и оборудования теплового пункта с рабочим давлением до 1,0 МПа разрешается использовать межфланцевые поворотные затворы с затвором из нержавеющей стали, устанавливаемые между фланцами, шаровые краны с пробкой из нержавеющей стали и латунным или бронзовым корпусом. На трубопроводах холодного и горячего водоснабжения запре-

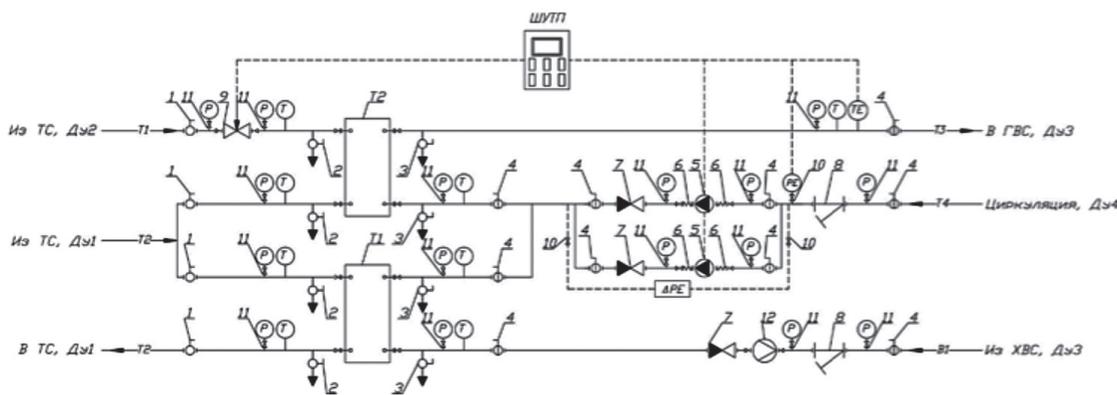


Рис. 8. Модуль двухступенчатой системы ГВС:

T1, T2 – теплообменники; 1 – шаровый кран сталь; 2 – шаровый кран сталь (слив); 3 – шаровый кран латунный (слив); 4 – дисковый поворотный затвор; 5 – насос циркуляционный; 6 – виброкоменсатор; 7 – клапан обратный; 8 – фильтр сетчатый; 9 – регулирующий клапан; 10 – кран шаровый латунный; 11 – кран под манометр; 12 – расходомер [6]

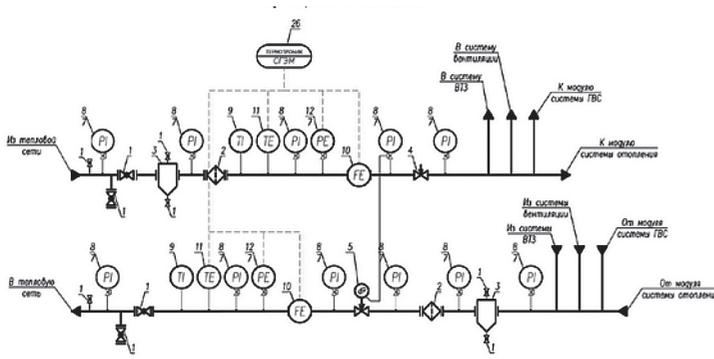


Рис. 9. Модуль ввода и учета тепла [8]

щается использовать арматуру с корпусом из стали или других материалов, не обладающих коррозионной стойкостью [7].

В тепловых пунктах допускается также применение арматуры из латуни и бронзы, удовлетворяющей параметрам эксплуатации.

Система отопления

Место присоединения системы внутреннего отопления здания к внешним сетям теплоснабжения называется узлом ввода и оборудуется запорной стальной трубопроводной арматурой, а также фильтрами грубой очистки (грязевиками). Кроме того, здесь же располагаются расходомер и контрольно-измерительные приборы (рис. 9).

В зависимости от схемы соединения труб с нагревательными приборами системы водяного отопления делятся на двухтрубные и однотрубные. В двухтрубной системе (рис. 10, а, б) каждый нагревательный прибор присоединяется к двум трубам: по одной подводится горячая вода, а по другой уходит охлажденная вода, при этом все отопительные приборы оказываются принципиально параллельны и равноправны по отношению друг другу. В однотрубных системах отопления (рис. 10, а, б, в) нагревательные приборы одной ветви соединяются одной трубой так, что вода последовательно перетекает из одного прибора в другой.

Ранее при строительстве преимущественно использовалась однотрубная вертикальная схема отопления. Запорная арматура была предусмотрена на вводе теплосети в подвале и в основании стояков.

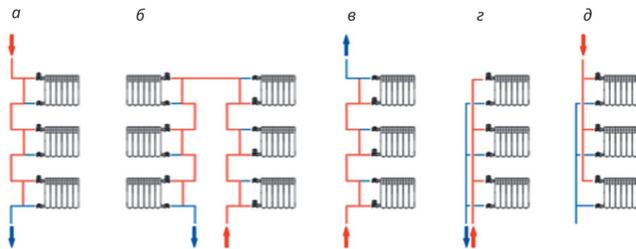


Рис. 10. Стояки вертикальной системы отопления: а – однотрубный при верхней разводке; б – однотрубный при нижней разводке; в – однотрубный в опрокинутой системе; г – двухтрубный при нижней разводке; д – двухтрубный при верхней разводке [9]

Арматура для тепло- и водоснабжения

Установку запорной арматуры на внутренних водопроводных сетях надлежит предусматривать [2]:

- на каждом вводе;
- на кольцевой разводящей сети для обеспечения возможности выключения на ремонт ее отдельных участков (не более чем полукольца);
- на кольцевой сети производственного водопровода холодной воды из расчета обеспечения двусторонней подачи воды к агрегатам, не допускающим перерыва в подаче воды;
- у основания пожарных стояков с числом пожарных кранов 5 и более;
- у основания стояков хозяйственно-питьевой или производственной сети в зданиях высотой 3 этажа и более;
- на ответвлениях, питающих 5 водоразборных точек и более;
- на ответвлениях от магистральных линий водопровода;
- на ответвлениях в каждую квартиру или номер гостиницы, на подводках к смывным бачкам, смывным кранам и водонагревательным колонкам, на ответвлениях к групповым душам и умывальникам;
- у оснований подающих и циркуляционных стояков в зданиях и сооружениях высотой 3 этажа и более;
- на ответвлениях трубопровода к секционным узлам;
- перед наружными поливочными кранами;
- перед приборами, аппаратами и агрегатами специального назначения (производственными, лечебными, опытными и др.) в случае необходимости.

Основные узлы тепло- и водоснабжения многоквартирного дома, на которых устанавливается трубопроводная арматура представлены в табл. 1.

Таблица 1. Основные узлы, оснащенные трубопроводной арматурой на внутридомовых сетях тепло- и водоснабжения

Назначение	Узел	Описание установленной трубопроводной арматуры
ХВС	Трубопроводы ввода и вывода	Чугунная запорная арматура (затворы, задвижки) максимального используемого диаметра DN 50...100 по 1 шт. на каждый ввод и вывод трубопровода в дом (2 шт.)
	Водомерный узел	Оснащается запорной арматурой DN 40...100 (затворы, задвижки, краны шаровые) – 3 шт., обратный клапан DN 40...100 – 1 шт., спускной кран DN 15 – 1 шт.
	Стояки водоснабжения	Оснащаются запорной арматурой DN 25...40 мм (затворы, задвижки, краны шаровые) по 1 шт. на каждый стояк
	Вводы в квартиру	Запорная латунная арматура DN 15...20 – по числу вводов
	Внутриквартирная разводка водоснабжения	Запорная латунная арматура преимущественно DN 15 по числу приборов водоснабжения

Назначение	Узел	Описание установленной трубопроводной арматуры
ГВС	Блок подогрева воды	Включает в среднем от 30...40 единиц трубопроводной арматуры (преимущественно латунные шаровые краны)
	Стояки горячего водоснабжения	Оснащаются запорной арматурой DN 25...40 (затворами, краны шаровые) по 1 единице на каждый стояк
	Вводы в квартиру	Запорная латунная арматура DN 15...20 – по числу вводов
	Внутриквартирная разводка водоснабжения	Запорная латунная арматура преимущественно DN 15 по числу приборов водоснабжения
Отопление	Трубопроводы ввода и вывода	Стальная запорная арматура (затворами, краны шаровые) максимального используемого диаметра DN 50...100 по 1 шт. на каждый ввод и вывод трубопровода в дом (2 шт.)
	Стояки отопления	Оснащаются запорной арматурой DN 25...40 (затворами, краны шаровые) по 1 единице на каждый стояк
	Поквартирные вводы, выводы	Оснащаются запорной арматурой преимущественно DN 15 по 1 шт. на подающий и обратный трубопроводы
	Внутриквартирная разводка отопления	Терморегулирующие клапаны по числу установленных радиаторов отопления

Для расчета уже установленной трубопроводной арматуры мы использовали сметы секций типовых проектов четырехэтажного дома 17-0138.89 и пятиэтажного дома серии 121-043/1,2. Итоговые данные – количество установленной трубопроводной арматуры представлены в **табл. 2, 3**.

Таблица 2. Трубопроводная арматура, установленная на инженерных сетях тепло- и водоснабжения в типовой секции девятиэтажного дома серии 121-043/1,2*

Вид ТА	Материал	DN	Число на секцию, шт.	Всего установлено в РФ, шт.
Запорная арматура	Латунь	15	181	352 950 000
То же	То же	20	14	27 300 000
То же	Чугун	20	2	3 900 000
То же	То же	25	9	17 550 000
То же	Латунь	25	2	3 900 000
То же	Чугун	32	10	19 500 000
То же	Латунь	32	2	3 900 000

* Расчетное количество при условии, что все дома в РФ относятся к указанной серии.

Таблица 3. Трубопроводная арматура, установленная на инженерных сетях тепло- и водоснабжения в типовой секции четырехэтажного дома 17-0138.89*

Вид ТА	Материал	DN	Число на секцию, шт.	Всего установлено в РФ, шт.
Запорная арматура	Латунь	15	22	128 466 000
То же	Чугун	15	66	386 100 000
То же	Латунь	20	5	29 484 000
То же	Чугун	20	5	29 484 000
То же	То же	25	3	17 550 000
То же	Латунь	25	3	17 550 000
То же	Чугун	32	1	5 850 000
То же	Латунь	32	1	5 850 000

* Расчетное количество при условии, что все дома в РФ относятся к указанной серии.

Приведённые данные дают представление о количественном и качественном составе парка трубопроводной арматуры, эксплуатируемой в системах тепло- и водоснабжения ЖКХ России.

Литература:

- Федоровская Т.Г., Викулина В.Б., Нечитаева В.А. Водоснабжение и водоотведение зданий и жилой застройки. – М.: АСВ. 2015. 142 с.
- СП 30.13330.2016 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01–85*. Дата введения: 2017-06-17.
- Сологаев В.И. Водоснабжение и водоотведение: Учебное пособие. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2010.
- Кочергин А.С. Проектирование внутреннего водопровода и канализации жилого дома: учеб. пособие / А.С. Кочергин, Л.А. Грунющкина, В.В. Голубев. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 96 с.
- Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. В 2-х ч. Под. ред. И. Г. Старовойта. Изд. 3-е, перераб. и доп. Ч. I. Отопление, водопровод, канализация. М., Стройиздат, 1975. 429 с. Авт.: В.Н. Богословский, С.Ф. Копьев, Л.И. Друскин и др.
- Каталог продукции ГК МФМК – URL: https://mfmc.ru/upload/iblock/86c/zwvsa5pul7isfjj8k92uvu0nnqr82c0n/Katalog-Blochnye-teplovye-punkty-Sigma-Heat_.pdf (дата обращения: 25.06.2024);
- СП 510.1325800.2022. Свод правил. Тепловые пункты и системы внутреннего теплоснабжения» (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 25.01.2022 №42/пр).
- Альбом типовых решений БИТП – URL: http://termokapital.ru/media/docs/albom_tipovyhresheniy_bitp.pdf (дата обращения: 25.06.2024).
- Альбом технических решений компании Stout. – URL: <https://dom-kotlov.ru/upload/iblock/2a5/77470u3nvw5n6vh774rz4vn2ucio77xt.pdf?ysclid=lxucbibuf3450302984> (дата обращения: 25.06.2024).