

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП 05 Общие сведения об инженерных системах

для обучающихся специальности

08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Магнитогорск, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	4
2 Методические указания	6
Практическое занятие 1	6
Практическое занятие 2	9
Практическое занятие 3	14
Практическое занятие 4	18
Практическое занятие 5	22

1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют практические занятия.

Состав и содержание практических занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования с учетом получаемой специальности.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных практических умений (умений решать задачи по инженерным сетям территорий и зданий.), необходимых в последующей учебной деятельности.

В соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «ОП.05 Общие сведения об инженерных системах» предусмотрено проведение практических занятий.

Выполнение практических работ обеспечивает достижение обучающимися следующих **результатов:**

Уд1 читать чертежи и схемы инженерных сетей

Уд2 моделировать плоскую и пространственную геометрию компонентов информационной модели ОКС

Содержание практических занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального модуля программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

ПК 2.2.2 Проектирует строительный генеральный план СГП

ПК 5.2.1 Моделирует плоскую и пространственную геометрию компонентов с помощью электронных справочников, библиотек.

А также формированию общих компетенций:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Выполнение обучающихся практических работ по учебной дисциплине ОП.05 Общие сведения об инженерных системах направлено на:

-обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;

-формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

-формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения.

-выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива. Практические занятия проводятся после соответствующей темы, которая обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Практическое занятие №1

Тема 2. Инженерные сети и оборудование территорий поселений

Условные обозначения инженерных сетей на планах и схемах

Цель: -научиться читать чертежи и схемы инженерных сетей

Выполнение работы способствует формированию:

-Умение читать чертежи и схемы инженерных сетей

Материальное обеспечение: ГОСТ 21.205-2016 Система проектной документации для строительства Условные обозначения элементов трубопроводных систем зданий и сооружений. Лекционная тетрадь Дидактический материал ПК и программа Компас –3D;

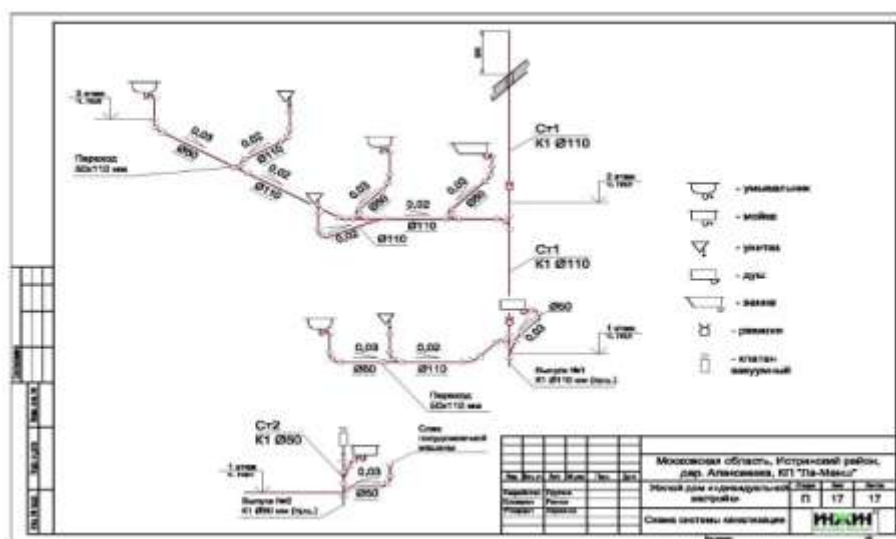
Задание:

На основании предложенных данных ознакомиться с условными обозначениями инженерных сетей (элементов водопровода, канализации, отопления, вентиляции, газоснабжения) на чертежах, подготовить и оформить спецификацию на данное оборудование.

Порядок выполнения работы:

1. Изучите теоретический материал, предложенное задание. Прочитать чертеж, схему инженерных сетей
2. Ответить на вопросы по чтению чертежей, схем.
3. Используя ГОСТ 21.205-2016 Система проектной документации для строительства Условные обозначения элементов трубопроводных систем зданий и сооружений.. Определите условные обозначения и составьте спецификацию чертежа или схемы.
4. Оформите фрагмент чертежа или схему и спецификацию к ним.

Например:



Краткие теоретические сведения:

Условные обозначения на чертежах или схемах указываются не только при возведении многоэтажных зданий, но и при строительстве небольших домов. Вне зависимости от типа строения всегда используются специальные условные обозначения. Их регламентирует ГОСТ, и применяются они в любых программах, которые позволяют создавать чертежи инженерных систем. При проектировании системы горячего и холодного водоснабжения и канализации принято использовать специальные обозначения. Они могут быть разными, однако ГОСТ регламентирует все стандарты, поэтому менять их на свое усмотрение нельзя. В схеме должны содержаться исключительно те знаки, которые используются всеми специалистами в данной области. Для обозначения системы водопровода и канализации могут быть использованы специальные символы и буквенно-цифровые элементы. Кроме того, в чертеже всегда применяют линии. Используются условные знаки без каких-либо дополнительных объяснений. Исключением являются только те элементы, которые регламентируются отраслевыми стандартами. В данном случае рекомендуется указывать ссылку на них. Стандарт устанавливает условные графические обозначения элементов водопровода в схемах и чертежах.

1. Размеры обозначений в схемах и чертежах водопровода применяют в зависимости от компоновки и насыщенности схемы или чертежа без соблюдения масштаба. При необходимости указания размещения и габаритов элементов систем, размеры обозначений применяют в масштабе чертежа
2. Условные графические обозначения водопровода допускается сопровождать буквенными, цифровыми или буквенно-цифровыми обозначениями, уточняющими техническую характеристику обозначаемого элемента. Указанные обозначения разъясняют на чертежах.
3. Условные графические обозначения, допускается, при необходимости, дополнять другими условными графическими обозначениями. Пояснения к указанным обозначениям приводятся на чертежах.
4. Обозначения элементов водопровода приведены в примере. Стояки систем водопровода и канализации рекомендуется обозначать маркой «Ст.», колодцы – маркой «К». К этому обозначению добавляется обозначение системы и порядковый номер стояка или колодца. Например: Ст. В1-1 – первый стояк хозяйственно-питьевого водопровода; Ст. К1-2 – второй стояк бытовой канализации; КК2-3 – третий колодец ливневой канализации. Опуски и подъемы трубопроводов обозначаются по ходу движения жидкости с обозначением высотной отметки продолжения трубопровода, например: Опуск В1 на отм. 2,34 Ввод В1-1. – Это означает, что ввод относится к хозяйственно-питьевому водопроводу В1 и порядковый номер ввода No 1. Элементы К1-Бытовая канализация К1 предназначена для отведения сточных вод от санузлов, ванн, кухонь, душевых, общественных уборных, мусорокамер и т.д.

Форма представления результата:

Работа должна быть представлена в виде таблицы

Критерии оценки:

Оценка *«отлично»* выставляется Задание выполнено полностью, без замечаний

Оценка «хорошо» выставляется Задание выполнено полностью, но имеются несущественные замечания

Оценка «удовлетворительно» выставляется Задание выполнено, но имеются существенные замечания

Оценка «неудовлетворительно» выставляется Задание выполнено, но имеются существенные замечания, повлекшие к неверному решению задания. Задание не выполнено

Практическое занятие №2

Тема 3. Водоснабжение и водоотведение поселений

Основы проектирования водопроводной сети

Цель: научиться читать чертежи и схемы инженерных сетей

Выполнение работы способствует формированию: Умение читать чертежи и схемы инженерных сетей, моделировать инженерные сети.

Материальное обеспечение:

СП 30.13330.2016 Внутренний водопровод и канализация зданий.(Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*)/Лекционная тетрадь Дидактический материал ПК и программа Компас –3D

Задание:

На основании предложенных данных сконструировать и вычертить сеть холодного водопровода на планах здания, размещение оборудования .Аксонетрическую проекцию сети холодного водопровода.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с теоретическими положениями.
2. Получить у преподавателя задание для проектирования.
3. Согласно полученному заданию спроектировать схему внутреннего водопровода здания. При проектировании обратить внимание на расположение на генплане городского водопровода.
4. Построить аксонетрическую схему сети. Форм представления работы: Оформленная работа в установленном порядке

Краткие теоретические сведения

Трассировка внутренней сети Трассировку внутренней сети начинают от водоразборных приборов: на планах этажей и разрезах здания намечают места прокладки труб, подающих воду к приборам(разводки), а также стояков.

Разводки прокладывают, как правило, открыто по стенам душевых, кухонь и других помещений.

Рационально размещать их под санитарно-техническими приборами на высоте 15—40 см над полом и при необходимости закрывать плинтусом из керамической плитки Стояки прокладывают по возможности в местах расположения наибольшего количества водоразборных приборов так, чтобы их количество и длина разводов к водоразборным приборам были минимальными.

При размещении стояков необходимо учитывать планировку помещений на всех этажах зданий: стояки не должны проходить в середине помещения, пересекать несущие конструкции здания, должны располагаться около стен и перегородок, колонн, допускающих крепление трубопроводов.

Магистраль прокладывают так, чтобы объединить все стояки и трубопровод, подающий воду в здание. На сетях с нижней разводкой их размещают в подпольях, подвалах и технических этажах или на первом этаже, в подпольных каналах, под полом с устройством съемного фриз, а также по конструкциям зданий, на которых допускается открытая прокладка трубопроводов

Для спуска воды магистраль должны прокладываться с уклоном 0,002—0,005 в сторону ввода или водоразборных точек. В нижних точках сети необходимо установить

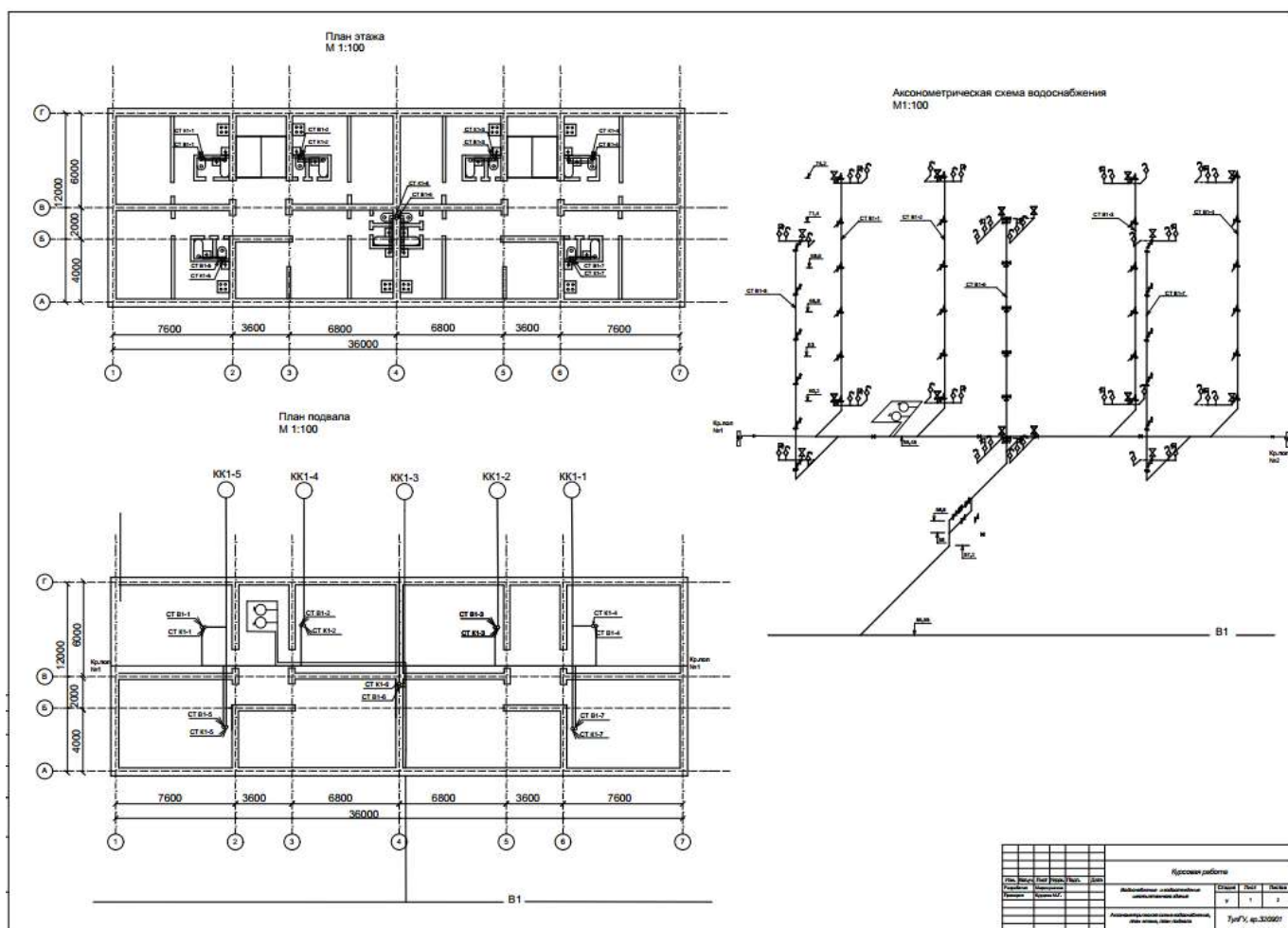
спускные устройства (тройники или муфты с пробками для спуска воды). На плане типового этажа выбирается место расположения водопроводного стояка, от которого производится разводка по водоразборкам

14С плана типового этажа на план подвала переносятся водопроводные стояки и объединяются магистральной линией по наикрайчайшему расстоянию с вводом в здание.

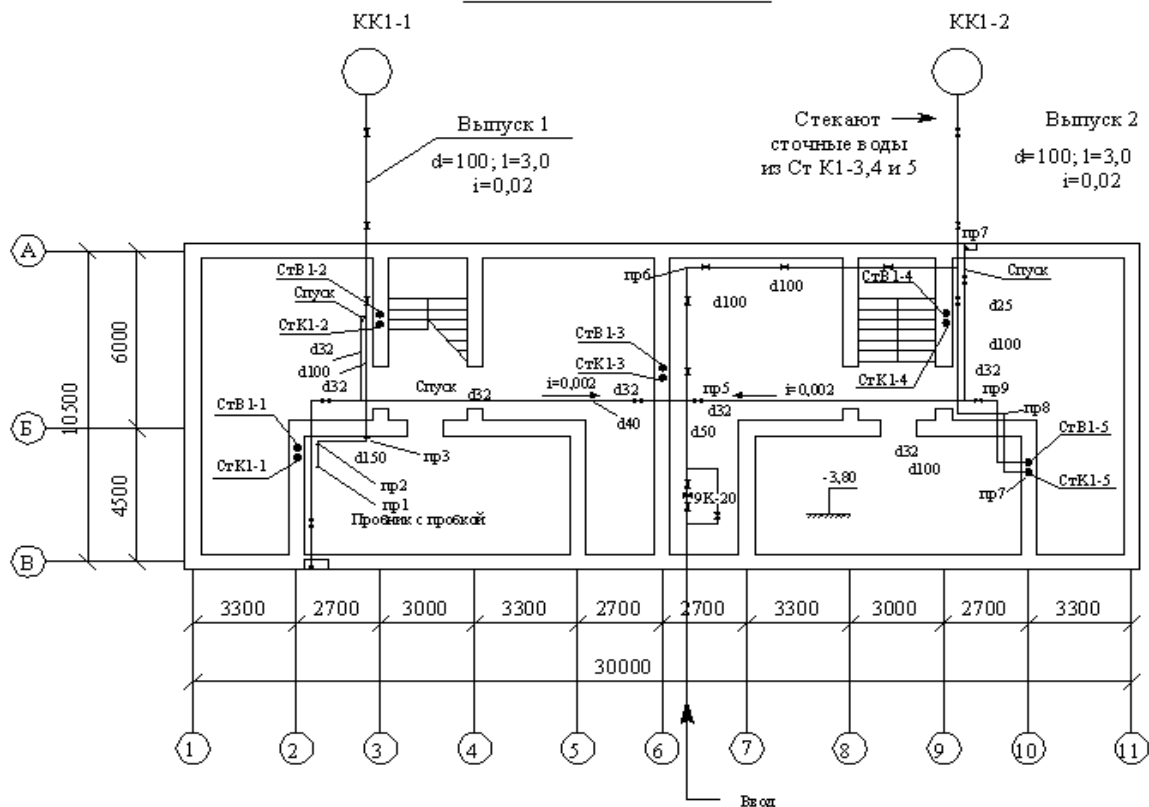
Если стояки располагаются по обе стороны относительно центральной оси здания, магистраль прокладывается над потолком подвала до центральной несущей стены здания. За вводом устанавливается водомерный узел, но не под жилым помещением.

Запорная арматура на внутренней водопроводной сети обязательно устанавливается в следующих местах: 1. у основания стояков хозяйственно-питьевой или производственной сети в зданиях 3 этажа и более; 2. на ответвлениях от магистральных линий водопровода; 3. ответвлениях в каждую квартиру; 4. ответвлениях разводящей сети для обеспечения возможности отключения ее отдельных участков; 5. подводках к сливным бачкам; 6. магистральной сети с целью выделения ремонтных участков, но при одновременном отключении не более 5 пожарных стояков.

Магистральные трубопроводы в подвале прокладывают, как правило, под потолком с расстоянием в свету от строительных конструкций и между трубами 0,10-0,15 м. Высотное расположение трубопроводов различного назначения, как правило, должно соответствовать температуре транспортируемой жидкости («горячие» трубопроводы Т1, Т3 располагаются выше, «холодные» В1, В2, Т4 - ниже). Трубопроводы крепятся к стенам или укладываются на специальные полки вдоль проходов. Квартирные разводки при открытой прокладке следует размещать над полом выше канализационных труб.



План подвала М 1:100



Построение аксонометрической схемы внутренней системы водопровода. На основе проведенной трассировки строится аксонометрическая схема, на которой намечают места установки арматуры

Начертание аксонометрической схемы необходимо для проведения гидравлического расчета водопроводной сети здания.

Аксонометрическая схема водопровода является по существу расчетной схемой, поэтому строится с указанием всех элементов сети - ввода, сводом узлом, стояков, арматуры, поливочных кранов, устройств повышения напора, подводов к приборам и др.

На схеме необходимо показать отметки: поверхности земли, пола подвала и этажей, осей всех горизонтальных участков трубопроводов, водомерного узла (оси водосчетчика), а также отметку диктующего водоразборного прибора. Также на схеме необходимо показывать места пересечения трубопроводов с капитальными стенами здания и диаметры характерных участков сети.

Аксонометрическую схему внутреннего водопровода выполняют во фронтальной изометрии с левой системой осей. По всем трем осям размеры откладывают без искажения. При вычерчивании аксонометрической схемы необходимо четко показать все трубопроводы, арматуру, приборы условными обозначениями.

Схема, таким образом : стояки - вертикально, все линии труб, идущие на планах горизонтально, на схеме остаются горизонтальными - трубы, проходящие в плане перпендикулярно «на себя» или «от себя» вычерчиваются на схеме обычно под углом 45° к горизонту. Расстояние на схеме откладывают по вертикали - в масштабе 1:100, по горизонтали - не в масштабе, так как при соблюдении горизонтального масштаба часто стояки и трубы накладываются друг на друга и схема теряет наглядность.

При однотипной планировке санитарных узлов, питаемых стояком на всех этажах, возможно ограничиться вычерчиванием всех разводящих трубопроводов, приборов и арматуры на последнем этаже. На остальных этажах на схеме показывают только места и направления трубопроводов от стояков

16 Пример аксонометрической схемы расчетного направления внутреннего водопровода приведен на рисунке 4. На этой схеме у самого удаленного стояка Ст.1 на верхнем этаже предусмотрены следующие приборы: мойка кухонная на одно отделение (М), ванна обыкновенная (В), умывальник (У) и низко расположенный смывной бачок (Сб) унитаза. В качестве диктующего водоразборного устройства здесь принят комбинированный смеситель для ванны и умывальника. Такой выбор связан с тем, что смеситель имеет самое высокое расположение в системе и у его крана самый большой свободный напор среди кранов других приборов, а именно: $H_f = 3 \text{ м}$

Форма представления результата:

Работа должна быть представлена в виде чертежа

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется Задание выполнено полностью, без замечаний

Оценка «хорошо» выставляется Задание выполнено полностью, но имеются несущественные замечания

Оценка «удовлетворительно» выставляется Задание выполнено, но имеются существенные замечания

Оценка «неудовлетворительно» выставляется Задание выполнено, но имеются существенные замечания, повлекшие к неверному решению задания. Задание не выполнено

Практическое занятие №3

Тема 3. Водоснабжение и водоотведение поселений

Основы проектирования канализационной сети

Цель работы: -научиться читать чертежи и схемы инженерных сетей

Выполнение работы способствует формированию: Уметь: читать чертежи и схемы инженерных сетей, моделировать канализационную сеть в программе Renga

Материальное обеспечение: СП 30.13330.2016 Внутренний водопровод и канализация зданий.(Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*)/Лекционная тетрадь Дидактический материал ПК и программа Компас –график;

Задание: На основании предложенных данных сконструировать и нанести на планы здания отводных трубопроводов внутренней сети водоотведения, размещение оборудования. Аксонометрическую проекцию сети водоотведения.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с теоретическими положениями.
2. Использовать в качестве исходных данных результаты практической работы 2.
3. Построить аксонометрическую схему водоотводящей сети.
4. Оформить и защитить отчет.

Краткие теоретические сведения

Трассировка сетей внутренней канализации На решение схемы сетей внутренней канализации влияет расположение санитарно технических приборов на этажах зданий и конструктивные особенности зданий.

Система водоотведения жилых зданий состоит из следующих элементов приемников сточных вод (санитарных приборов), гидрозатворов, отводных трубопроводов, канализационных стояков, вытяжных трубопроводов, горизонтальных сборных трубопроводов и выпусков.

При проектировании необходимо стремиться к тому, чтобы сети кратчайшим путем отводили стоки за пределы здания и имели минимальное количество поворотов, так как надежность работы канализационных сетей заключается в их незасоряемости и устойчивой, без срыва гидравлических затворов пропускной способности

. Руководствуясь с архитектурно-планировочными решениями логическими проектными материалами, на поэтажные планы наносят места расположения стояков: вблизи группы санитарных приборов, ближе к прибору с наибольшим расходом и концентрацией загрязнений стояков. Диаметр канализационного стояка принимают в зависимости от величины расчетного расхода сточной жидкости, наибольшего диаметра поэтажного отвода трубопровода и угла его присоединения На планах этажей и подвала наносят канализационные стояки и отводные трубопроводы, стояки нумеруют и указывают диаметр, уклон и длину на всех участках трубопроводов.(ри.2,3)

Канализационные стояки на всех схемах и планах обозначаются буквенно -цифровыми индексами: Ст К1-1, Ст К1-2...От приборов к стоякам прокладывают отводные трубы вдоль стен над полом или и под потолком ниже расположенного этажа (последнее запрещается в жилых зданиях).

Отводные трубы прокладывают с одним уклоном в сторону стояка и присоединяют к нему с помощью тройников или крестовин. На планах подвала показывают все канализационные стояки, горизонтальные сборные трубопроводы и выпуски в наружную сеть.

Горизонтальные сборные трубопроводы монтируются в подвале под потолком на расстоянии 0,5 м с креплением на подвесках, кронштейнах или над полом на жестких опорах. Уклон должен быть в сторону выпуска. Уклоны отводных и горизонтальных трубопроводов принимаются в зависимости от диаметра: при $d=100$ мм $i = 0.02$, при $d=50$ мм $i=0.03$. монтажных шахтах, кабинах, блоках ближе к углу стен и перегородок

На сетях внутренней канализации необходимо предусматривать ревизии и прочистки, которые устанавливаются: 1 - на стояках при отсутствии на них отступов - в нижнем и верхнем этажах при наличии отступов, а также на вышерасположенных над отступами этажах; 2. в жилых зданиях высотой 5 этажей и более не реже чем через 3 этажа; 3. в начале участков (по движению стоков) отводных труб при числе присоединенных приборов 3 и более, под которыми нет устройств для прочистки; 4. на поворотах сети при изменении направления движения стоков если участки трубопроводов не могут быть прочищены через другие участки.

Канализационные сети прокладывают открыто или скрыто. Открытую прокладку применяют в подвалах, технических этажах и подпольях, цехах предприятий, подсобных помещениях с креплением труб к строительным конструкциям зданий. Построение аксонометрической схемы внутренней системы водоотведения.

Аксонометрические схемы сетей внутренней канализации выполняются аналогично схемам водопроводных сетей и включают все элементы сетей от места присоединения выпуска к смотровому колодцу до верхнего среза вентиляционной части стояков. Отличием от схемы водопроводов является необходимость прорисовки всех фасонных соединительных частей, при этом раструбы показывают засечками. В масштабе 1:100 вычерчивают аксонометрическую схему одного из канализационных выпусков и всех присоединяемых к нему стояков и отводных трубопроводов от санитарных приборов. На каждом трубопроводе указывают диаметр, уклон и длину. (рис.2)

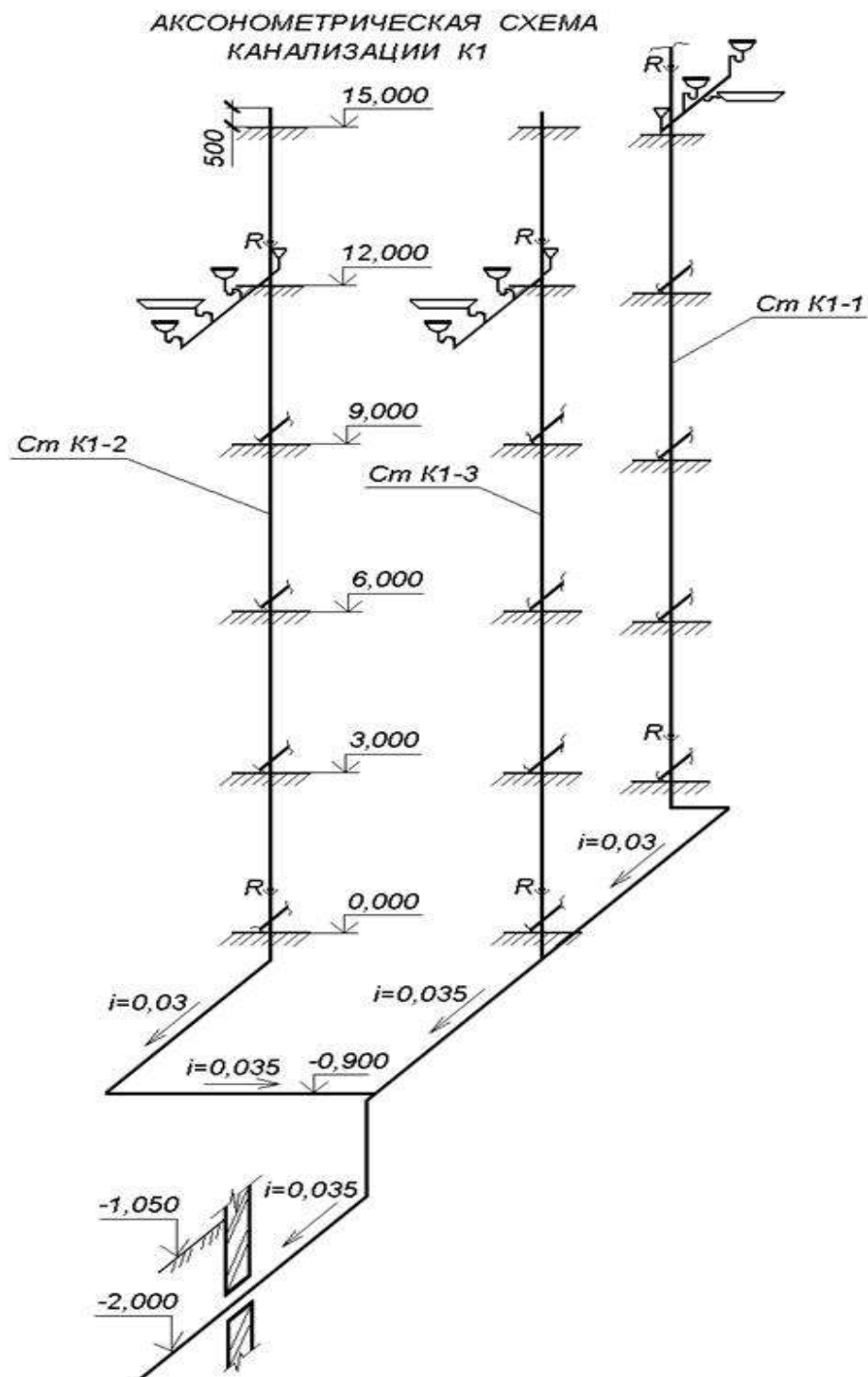


Рис 2

Форма представления результата:

Работа должна быть представлена в виде чертежа

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется Задание выполнено полностью, без замечаний

Оценка «хорошо» выставляется Задание выполнено полностью, но имеются несущественные замечания

Оценка «удовлетворительно» выставляется Задание выполнено, но имеются существенные замечания

Оценка «неудовлетворительно» выставляется Задание выполнено, но имеются существенные замечания, повлекшие к неверному решению задания. Задание не выполнено

Практическое занятие №4

Тема 4. Теплоснабжение поселений и зданий

Рассмотрение принципиальных схем теплоснабжения поселения.(отопление здания)

Цель работы: научиться читать чертежи и схемы инженерных сетей

Выполнение работы способствует формированию: Уметь: читать чертежи и схемы инженерных сетей

Материальное обеспечение:

СП 60.13330.2016 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.(Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003).Лекционная тетрадь Дидактический материал ПК и программа Компас

Задание:

На основании предложенных данных сконструировать и нанести на планы здания нагревательные приборы и стояки. Нагревательные приборы размещаются в местах наибольших теплопотерь, под окнами. Проанализируйте схему системы отопления и объясните устройство и принципы работы системы отопления (по следующим критериям: теплоносителю: по циркуляции: по положению труб: по месту прокладки магистральных труб.)

Порядок выполнения работы:

- 1.Ознакомиться с теоретическими положениями.
2. Построить аксонометрическую схему системы отопления одной ветви.
3. Сдать работу в форме устного ответа

Краткие теоретические сведения

Выполнить задание с учетом следующего примера.

По заданию 2х-этажное жилое здание оборудовано одноконтурной вертикальной системой водяного отопления с нижней разводкой (подающая и обратная магистрали расположены ниже нагревательных приборов) с П-образными стояками. Нагревательные приборы –чугунные радиаторы М-140. Расстояние между пробками радиатора –500мм.

Теплоноситель –горячая вода –поступает в здание под давлением по подающей трубе ввода от наружной сети теплофикации. Узел ввода находится в подвале здания и состоит из двух труб –для подачи и для отвода теплоносителя, распределительной гребенки, где устанавливаются контрольно-измерительные приборы для определения параметров теплоносителя.

Подающий и обратный трубопроводы прокладываются на кронштейнах вдоль стен подвала на отметках -0.900 подающий и -0.700 обратный трубопроводы. Из узла ввода теплоноситель по магистральным подающим трубопроводам подводится к стоякам, которые теплоноситель распределяют по этажам к отопительным приборам –радиаторам.

Теплоноситель нагревает прибор, тепло от прибора поступает в помещение, а охлажденная вода по стоякам собирается в обратный магистральный трубопровод, вначале поступает в узел ввода, где измеряются ее параметры, а затем через сборную отводящую трубу выводится из здания в теплотрассу.

Для нормальной работы водяной системы отопления необходимо отвести воздух, который попадает в систему при ее заполнении и во время работы. Для этого магистральный трубопровод прокладывают с уклоном 0,003 в сторону узла ввода, и воздух удаляется через верхний нагревательный прибор посредством вентиля Маевского. 22Трехходовые краны устанавливаются перед всеми нагревательными приборами и служат для регулировки прохода теплоносителя по нагревательному прибору. Радиаторы следует

размещать в местах наибольших теплопотерь, в нашем случае радиаторы установлены под окном.

Системы всех видов внутренних устройств зданий, в том числе и отопления, состоят из магистралей –горизонтальных трубопроводов, стояков –вертикальных трубопроводов и подводов к приборам. В системах отопления применяют обыкновенные стальные водогазопроводные трубы (ГОСТ 3262-75).

Обозначения трубопроводов состоят из условного графического обозначения трубопровода и буквенно-цифрового обозначения, характеризующего транспортируемую среду. Стояки системы отопления обозначают маркой «Ст» и имеют порядковую нумерацию по часовой стрелке от узла ввода: Ст 1, Ст 2 и т.д.

При конструировании системы отопления составляются планы и аксонометрические проекции .

Планы систем изображают в виде разреза горизонтальной плоскостью, проходящей под перекрытием или покрытием этажа, например, "План на отм. 0.000", "План 2–9 этажей" На схемах систем отопления указывают:

- 1) трубопроводы указанием диаметра каждого участка;
- 2) размеры горизонтальных участков трубопроводов при наличии разрывов;
- 3) отметки уровня осей подающего и обратного трубопроводов;
- 4) уклоны трубопроводов;
- 5) запорно-регулирующую арматуру;
- 6) стояки систем отопления с указанием их номера и диаметра;
- 7) нагревательные приборы.

Пример оформления фрагмента схемы системы отопления приведен на рисунке 1,2

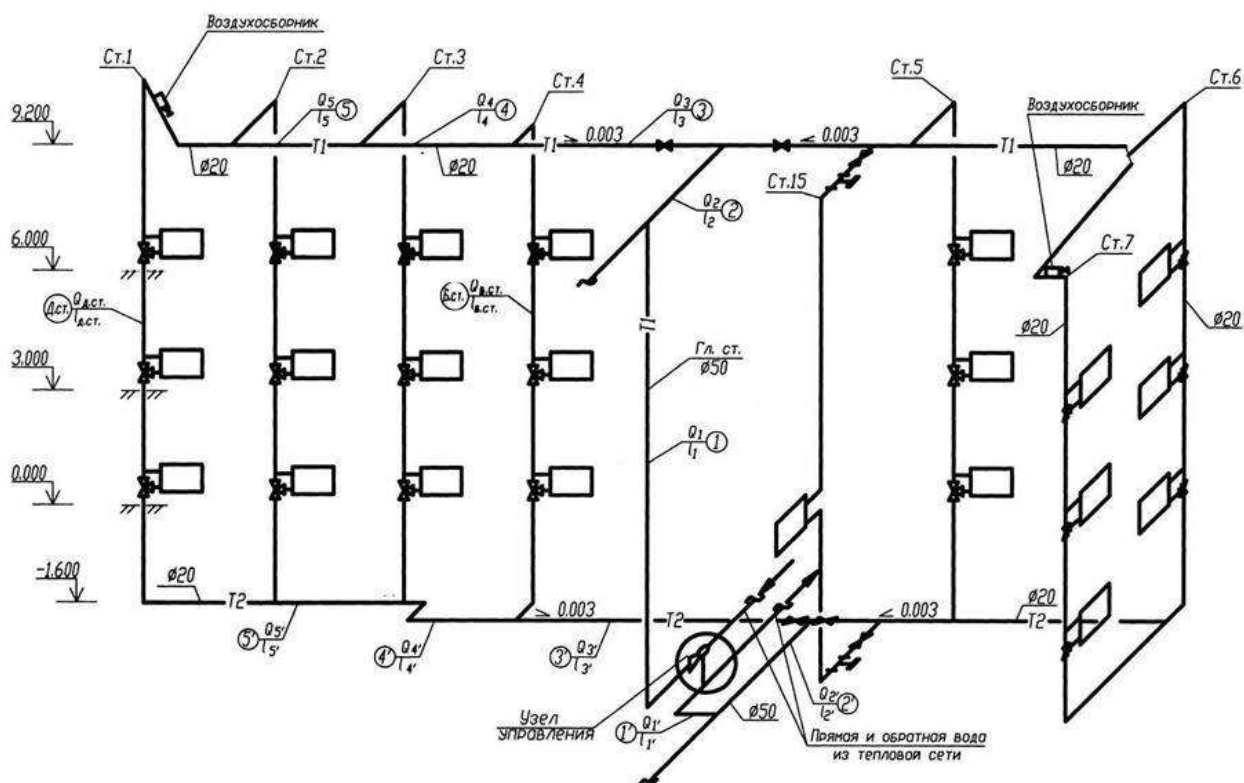


Рис.1

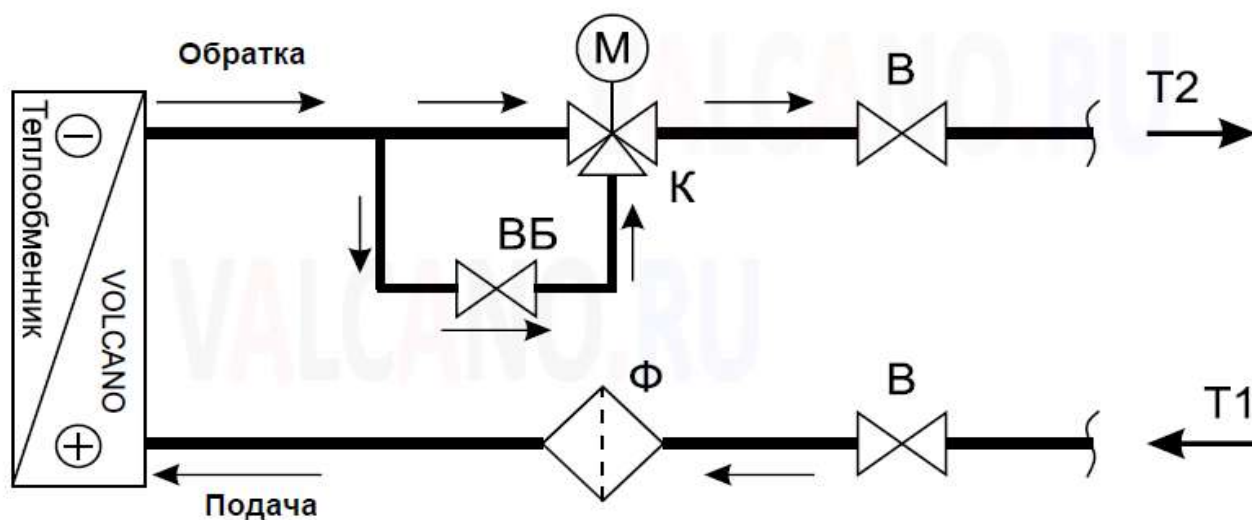


Рис2

Фрагмент схемы системы отопления T1, T2

Форма представления результата:

Оформленная работа в установленном порядке.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется Задание выполнено полностью, без замечаний

Оценка «хорошо» выставляется Задание выполнено полностью, но имеются несущественные замечания

Оценка «удовлетворительно» выставляется Задание выполнено, но имеются существенные замечания

Оценка «неудовлетворительно» выставляется Задание выполнено, но имеются существенные замечания, повлекшие к неверному решению задания. Задание не выполнено

Практическое занятие №5

Тема 5. Вентиляция и кондиционирование зданий

Цель работы: научиться читать чертежи и схемы инженерных сетей, подбирать систему вентиляции.

Выполнение работы способствует формированию: Уметь: читать чертежи и схемы инженерных сетей

Материальное обеспечение: персональный компьютер с доступом к сети интернет. Техэксперт

Необходимые исходные данные для начала проектирования:

функциональное назначение здания или помещения;

площадь и высота помещений;

численность персонала и режим их работы;

требования к параметрам внутреннего климата (температура, влажность, скорость движения воздуха);

требования пожаробезопасности и охраны здоровья сотрудников;

климатические условия региона (средняя температура, относительная влажность, загрязненность воздуха);

доступное пространство для установки оборудования и ограничения по шуму.

3. Расчеты и проектирование:

3.1. Нормативные требования:

Изучите действующие нормативные акты и стандарты, регулирующие проектирование систем вентиляции (СанПиН, СНиП, СП, ГОСТ). Важно соблюдать регламентируемые величины минимальной интенсивности воздухообмена, чистоты воздуха и другие критерии.

3.2. Расчет воздухообмена:

Используйте одну из формул расчета воздухообмена:

Объемный метод:

$$Q = V_{\text{пом}} \cdot Q_t = V_{\text{пом}} \cdot \frac{1}{t_t}$$

где Q — объем воздуха, поступающего в помещение за единицу времени, $\text{м}^3/\text{ч}$; $V_{\text{пом}}$ — объем помещения, м^3 ; t_t — период обновления воздуха, ч.

Метод расчета по числу людей:

$$Q = L \times N \times Q_{\text{чел}} = L \times N$$

где L — минимальный объем чистого воздуха на одного человека, $\text{м}^3/\text{ч}$; N — количество людей в помещении.

3.3. Подбор оборудования:

Выбирайте оборудование, соответствующее вашим расчетам и бюджету. Обратите внимание на производительность вентиляторов, фильтры, теплообменники, регуляторы температуры и влажности, шумоподавляющие элементы.

4. Выбор типа вентиляции:

Рассмотрите два основных типа вентиляции:

естественную вентиляцию: простая и недорогая, но зависима от погодных условий и неэффективна в крупных объектах.

Механическую вентиляцию: независима от внешних условий, высокоэффективна, способна поддерживать заданные параметры, но дороже и сложнее в обслуживании.

Также рассмотрите возможность комбинирования типов вентиляции (естественно-принудительная вентиляция).

5. Расположение и конфигурация воздуховодов:

Спланируйте маршруты воздуховодов таким образом, чтобы обеспечить равномерное распределение воздуха и избежать перегибов, сужений и зон турбулентности. Используйте специальные компьютерные программы (AutoCAD, Revit, SketchUp) для моделирования и визуализации.

6. Энергосбережение и экологичность:

Проанализируйте способы снижения энергопотребления системы вентиляции, такие как:
рекуперация тепла выходящего воздуха;
использование энергоэффективных вентиляторов и двигателей;
применение интеллектуальных систем регулирования и автоматизации.

7. Оценка рисков и резервирование:

Рассмотрите потенциальные риски (отказ оборудования, пожар, нарушение герметичности воздуховода) и предусмотрите меры защиты и резервирования.

8. Вывод и рекомендации:

Резюме проекта должно включать:

- результаты выполненных расчетов;
- выбранную конструкцию и оборудование;
- преимущества и недостатки предложенного решения;
- рекомендации по дальнейшей эксплуатации и поддержанию системы вентиляции.

9. Графики и диаграммы:

Включите графики и диаграммы, иллюстрирующие:

- распределение воздушных потоков;
- структуру воздуховодов;
- схему вентиляции и оборудования;
- ожидаемые уровни шума и вибрации.

10. Заключение:

Сделайте вывод о достигнутых целях проекта и его значении для улучшения качества жизни и безопасности пользователей помещения.

Практическое занятие №6

Тема 6. Газоснабжение поселений и зданий

Рассмотрение принципиальных схем газоснабжения поселений и зданий

Цель работы: научиться читать чертежи и схемы инженерных сетей

Выполнение работы способствует формированию: Уметь: читать чертежи и схемы инженерных сетей

Материальное обеспечение:

СП 62.13330.2011* Газораспределительные системы. (актуализированная редакция СНиП 42-01-2002). Лекционная тетрадь

Дидактический материал

ПК и программа Компас

Задание:

На основании предложенных данных объяснить принцип проектирования системы газоснабжения здания и прочесть предложенный чертеж.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с теоретическими положениями. .
2. Объяснить принцип построения схемы газоснабжения здания.
3. Оформить работу
4. Ответить на вопросы:
 1. В каких местах жилого здания делают вводы газопровода?
 2. Какова глубина заложения газопроводных труб?
 3. В какой части здания проложен магистральный газопровод?

4.Какая арматура устанавливается на газопроводной сети?

Краткие теоретические сведения

Большинство многоэтажных жилых зданий в Российской Федерации газифицированы, то есть на кухнях их квартир находятся газовые плиты. От городской газораспределительной сети газ в жилые здания поступает по газопроводам, которые состоят из подводящих к зданиям « голубое топливо » абонентских ответвлений и внутридомовых трубопроводных систем. Задача последних –транспортировка газа внутри зданий и его распределение между отдельными потребителями. В зданиях газ транспортируется только под низким давлением.

Ввод газопроводов в жилые здания производится через специальные помещения, в которые специалисты имеют доступ.

В тех случаях, когда в жилые здания газ подается посредством прокладки труб по стенам, то тогда, когда кухни находятся со стороны двора, ввод их лучше производить непосредственно в каждое помещение. В систему газоснабжения входят следующие элементы: газопровод, ввод, распределительный газопровод, стояки, поэтажные подводы, запорная арматура, газовые приборы.

При выборе схемы газоснабжения исходим из следующих соображений: -прокладка газопровода должна производиться открыто из стальных труб на сварке, с разъемными, резьбовыми и фланцевыми соединениями в местах установки запорной арматуры газовых приборов, регуляторов давления и счетчиков; -запорную арматуру следует устанавливать на воде, в ответвлении к стоякам, газовыми приборами, а также в продувочных трубопроводах зданий пяти и более этажей; -распределительный газопровод крепят к стенам зданий с помощью хомутов, кронштейнов-крючьев, на расстоянии обеспечивающих монтаж, ремонт и осмотр трубопровода. На вводе вблизи распределительного трубопровода устанавливают главную отключающую запорную арматуру (задвижка, пробковый кран). От главного запорного клапана прокладывают распределительный трубопровод и от него делают вводы в каждую секцию;

26-газопроводы внутри помещений состоят из вводов, стояков и квартирных разводов. Стояки представляют собой вертикально расположенный газопровод, проходящий через все этажи. От него идут ответвления в расположенные рядом квартиры; -при прохождении через перекрытие газопроводы прокладывают в металлических футлярах с кольцевым зазором 5-10 мм, и с возвышением над уровнем пола на 30 мм. Зазор между трубой и футляром заделывают просмоленной паклей, резиновыми втулками или другими эластичными материалами; -все газопроводы внутри здания окрашивают водостойкой масляной краской; -стояки проходят в основном в кухнях, коридорах, лестничных клетках и других нежилых помещениях.

Прокладку газопровода в жилых домах осуществляют по нежилым помещениям.

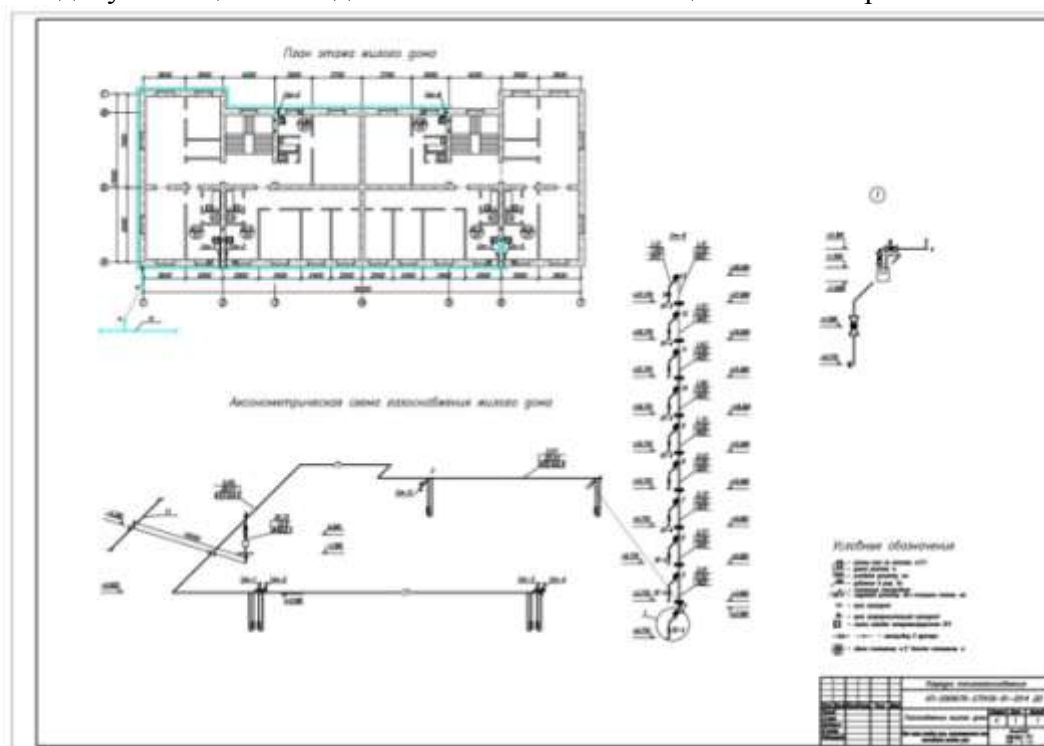
Категорически запрещается прокладывать газопроводы в сантехнических узлах и ванных комнатах. Все горизонтальные прокладки газопроводов выполняются на высоте не менее 2,2 метра с помощью кронштейнов, хомутов и крючьев. Газопроводы не должны пересекать дверные и оконные проемы.

Отключающие краны ставят перед каждым газовым прибором, их следует размещать на расстоянии не менее 0,5 м от открывающихся оконных проемов.

Газопроводы прокладывают без уклона. Для прокладки вводов и газовых сетей внутри здания применяют стальные бесшовные трубопроводы по ГОСТ 8751-87 и 11017-80.Трубы соединяют сваркой при тщательном контроле качества. Резьбовые и фланцевые соединения допустимы только в местах установки отключающих устройств, арматуры и

Все схемы внутренних жилых зданий определяются тем, как именно располагаются приборы в помещениях кухни и санитарно-технических узлах. Что касается газовых стояков, то их можно прокладывать в кухнях, но нельзя в жилых, ванных комнатах и санузлах.

Все условные графические обозначения, с помощью которых на планах, аксонометрических схемах и разрезах указываются различные элементы газораспределительных систем (стояки, запорная арматура, подводка к стоякам и приборам) выполняются аналогично тем, что применяются для построения сетей холодного водоснабжения. Значения таких величин, как уклоны, диаметры труб, длины участков, обязательно проставляются на схемах и чертежах. Кроме того, производится привязка к строительным конструкциям. Чертежи, относящиеся к внутренним сетям газоснабжения, имеют буквенное обозначение «ГС», которое подлежит включению в комплект документации по водоснабжению и канализации жилых строений.



Оформленная работа в установленном порядке.

Оценка «отлично» выставляется Задание выполнено полностью, без замечаний
Оценка «хорошо» выставляется Задание выполнено полностью, но имеются незначительные замечания
Оценка «удовлетворительно» выставляется Задание выполнено, но имеются существенные замечания
Оценка «неудовлетворительно» выставляется Задание выполнено, но имеются существенные замечания, повлекшие к неверному решению задания. Задание не выполнено