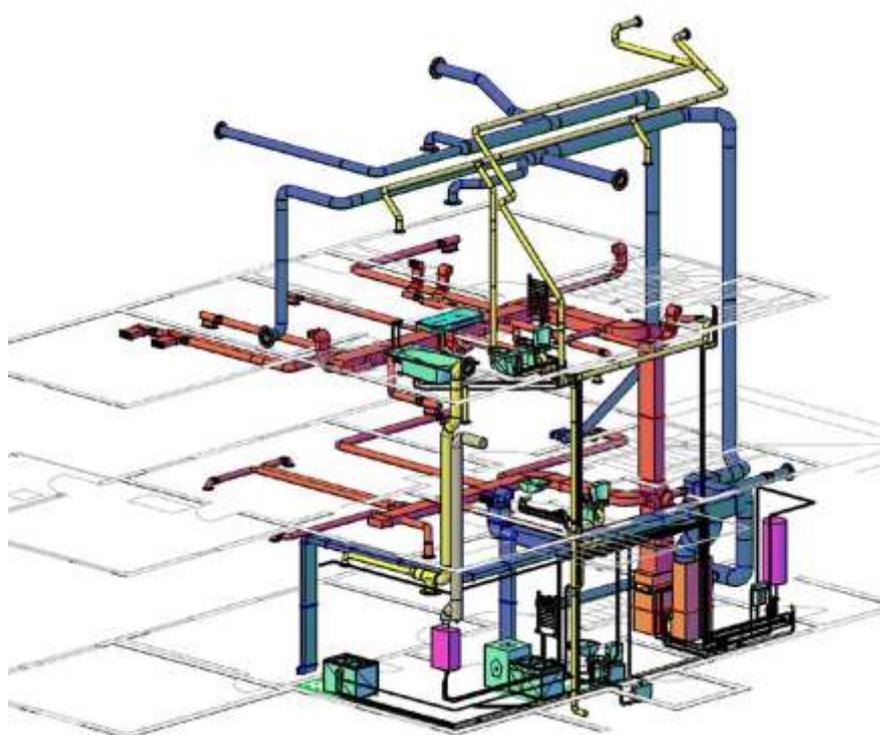


«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ЗДАНИЙ»



Учебно-методическое пособие с вариантами задания

для курсового проектирования по МДК.03.01. «Особенности проектирования систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха»

Москва 2016

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ЗДАНИЙ. Учебно-методическое пособие с вариантами задания для курсового проектирования по МДК.03.01. Для специальности 08.02.07. /Саморядов С.В./ на правах рукописи/ -М. 2016. –с. 25. ил. 26, табл.3

Учебно-методическое пособие разработано для курсового проектирования по ПМ.03 «Участие в проектировании систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционировании воздуха». МДК.03.01. «Особенности проектирования систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха». Тема 03.01.01.2. Системы водяного отопления. Тема 03.01.04.1. Системы холодного водоснабжения. Тема 03.01.04.2. Системы горячего водоснабжения. Тема 03.01.04.4. Системы водоотведения

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1. Исходные данные для проектирования
2. Варианты планов этажей
3. План нетипового туалета
4. Данные для выбора варианта
5. Последовательность выполнения
 - 5.1. Общие рекомендации
 - 5.2. Водоснабжение
 - 5.3. Канализация
 - 5.4. Отопление
 - 5.5. Разработка аксонометрических схем запроектированных систем
 - 5.6. Подсчет объемов работ по инженерным сетям
6. Выбор типа оборудования для туалета
 - Приложение 1
 - Приложение 2

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания разработаны для студентов всех форм обучения для курсового проектирования по ПМ.03. Участие в проектировании систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционировании воздуха.

МДК.03.01. Особенности проектирования систем водоснабжения и водоотведения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Цель проектирования разработка рациональных схем систем водоснабжения и водоотведения, теплоснабжения в трехэтажном здании и выбор подходящего оборудования для санузлов, системы отопления. Составление комплектующих спецификаций систем, для выбранного оборудования и материалов.

Состав работы по курсовому проектированию приводится полностью, но в зависимости от вида работы (курсовой проект, курсовая работа) и формы обучения, а так же профиля (специальности) обучения, может быть сокращен или разделен на части. Отдельные задачи, решаемые в курсовом проектировании могут быть использованы для выполнения контрольных работ.

Состав курсовой работы (проекта):

1. На плане типового этажа разместить оборудование в санузлах и приборы отопления в помещениях

2. На плане типового этажа начертить схемы систем водоснабжения и канализации, отопления.
3. Начертить аксонометрические схемы этих трех систем
4. Составить спецификацию основных материалов на каждую систему. Только физические объемы в натуральных измерителях.¹
5. По размерам санузла подобрать тип унитаза.

Графическая часть

1. План системы водоснабжения этажа
2. План системы канализации этажа
3. План системы отопления этажа
4. Аксонометрия системы водоснабжения здания
5. Аксонометрия системы канализации здания
6. Аксонометрия системы отопления здания
7. План размещения унитаза в нетиповом санузле

Чертежи могут выполняться любыми графическими компьютерными редакторами(программами), в т.ч. Word, Excel, но на проверку присылаться в графических форматах Microsoft Office(bmp, png, jpeg, gif, pdf или dwg (Autodesk, Autocad).

На чертежах должны быть показаны все устройства каждой системы: запорная арматура, воздухоотводчики, терморегуляторы, квартирный узел ввода и узел учета, смесители, унитазы, прочистки, сифоны, душевые и др. Условные обозначения приводятся в Приложении 1.

Масштаб чертежей выбирается студентом самостоятельно, но таким образом, чтобы чертежи умещались на формате А4 – А3, за исключением форматов dwg.

Рекомендации по оформлению работы.

В пояснительной записке не должна приводиться копия данных методических указаний.

Состав пояснительной записки:

1. Вариант задания и обоснование его выбора на основе № зачетной книжки.
2. План типового этажа и план нетипового санузла по варианту.
3. Теоретическая часть по выбору типа каждой из систем, размещения стояков, материала трубопровода.
4. Обоснование выбранных проектных решений и план каждой из систем на типовом этаже.
5. Аксонометрические схемы каждой из систем с описанием порядка их разработки и правил размещения на трубопроводах арматуры, фасонных частей и оборудования.
6. Обоснование выбранных материалов трубопроводов, типов отопительных приборов (Учитывая, что расчет мощности отопительных приборов не производится, можно принимать любой вид без указания мощности и числа секций (для секционных)).
7. Спецификации материалов и оборудования по каждой системе.
8. Описание порядка выбора типа унитаза в соответствии с размерами санузла.
9. План размещения в санузле унитаза.

Титульный лист пояснительной записки включает: название учебного учреждения, название работы и принадлежность ее к МДК, ФИО студента, заочное отделение, № его группы, шифр специальности обучения, год написания работы, ФИО преподавателя

¹ Рассчитывается потребность во всех комплектующих, в т.ч. фасонные части, оборудование, крепления.

Здание в вариантах заданий для проектирования

Здание ТРЕХЭТАЖНОЕ (рис. 1)

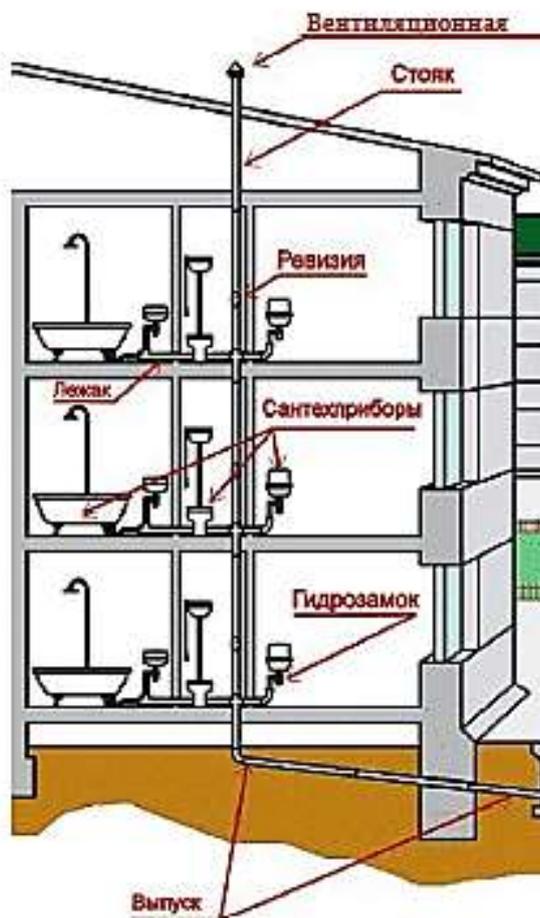


Рис. 1 Разрез здания

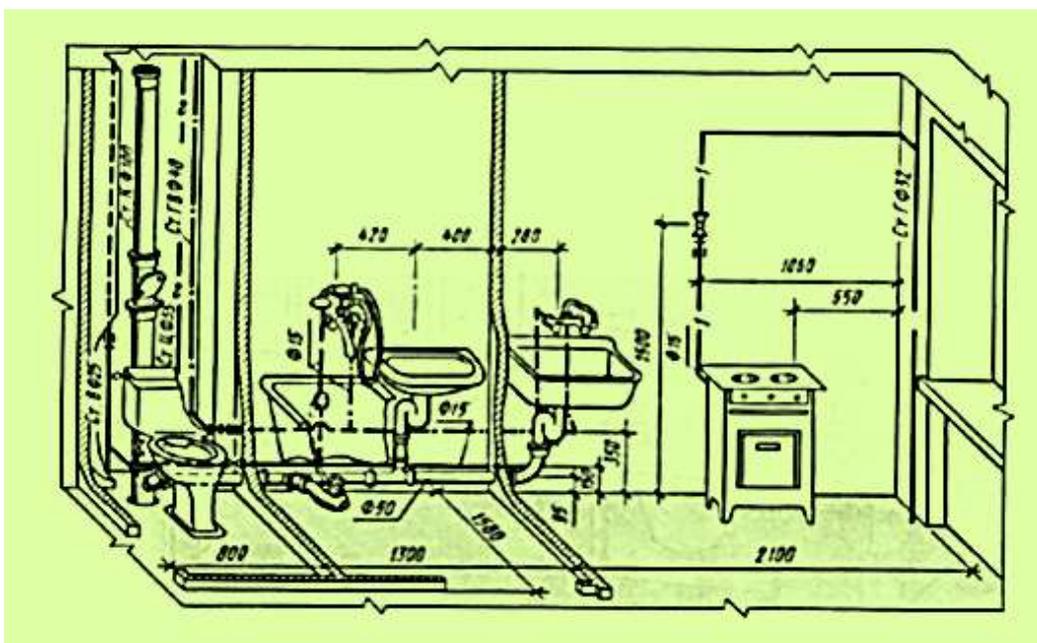


Рис.2 Вариант размещения сантехоборудования

1. Исходные данные для проектирования

- 2. Варианты планов этажей** (в случае отсутствия некоторых размеров, определить их по масштабу)

План вычерчивается в масштабе, который позволяет изобразить все сети различимо. В соответствии с этим выбирается и масштаб листа А3 или А2, для каждой системы.

Вариант 1

1 – общая комната; 2 – спальня; 3 – кухня; 4 – кладовая; 5 – туалет; 6 – ванная; 7 – прихожая; 8 – тамбур; 9 – веранда.

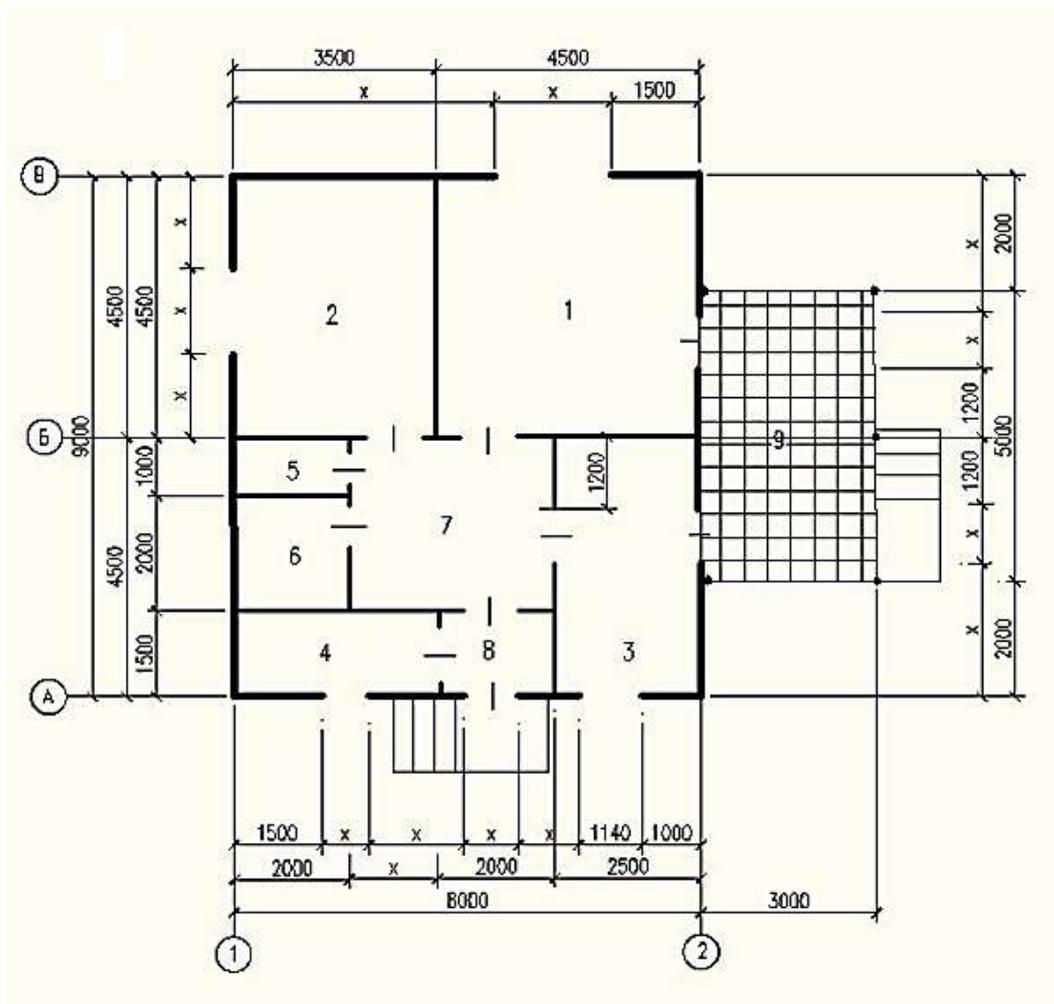


Рис. 3

Вариант 2

1 – прихожая; 2 – общая комната; 3 – спальня; 4 – спальня; 5 – спальня; 6 – кухня; 7 – веранда; 8 – кладовая; 9 – ванная; 10 – туалет.

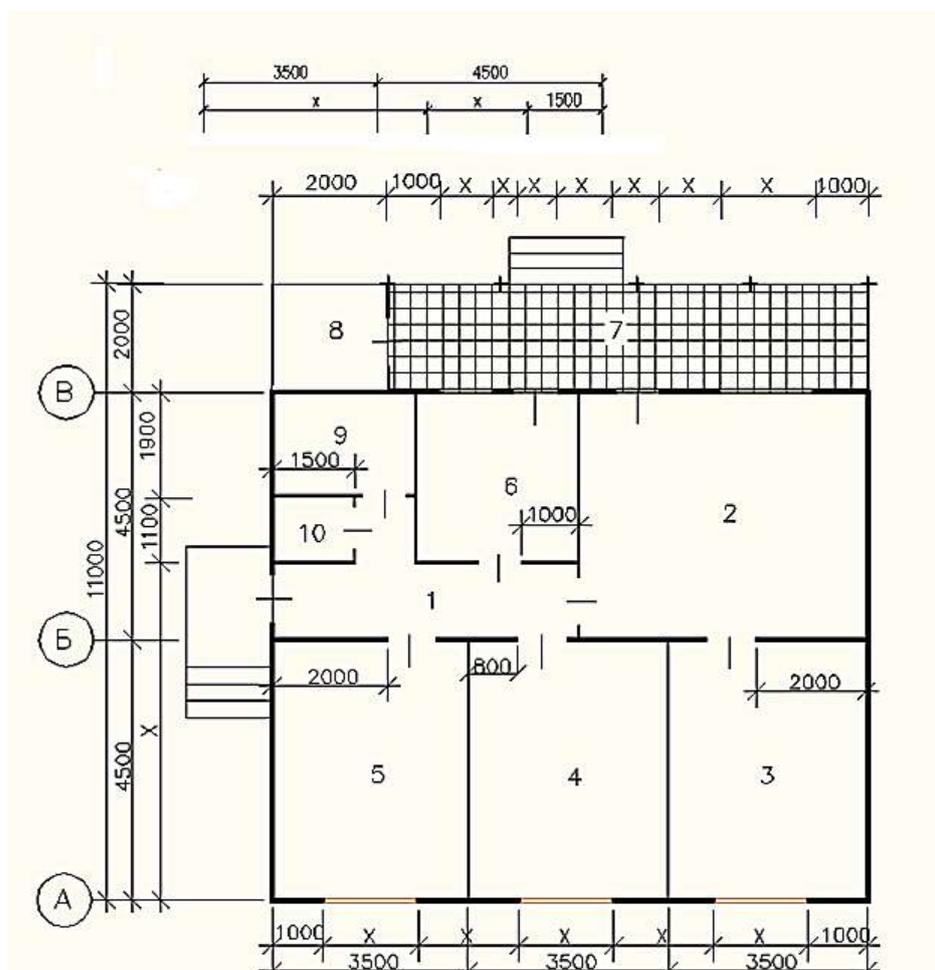
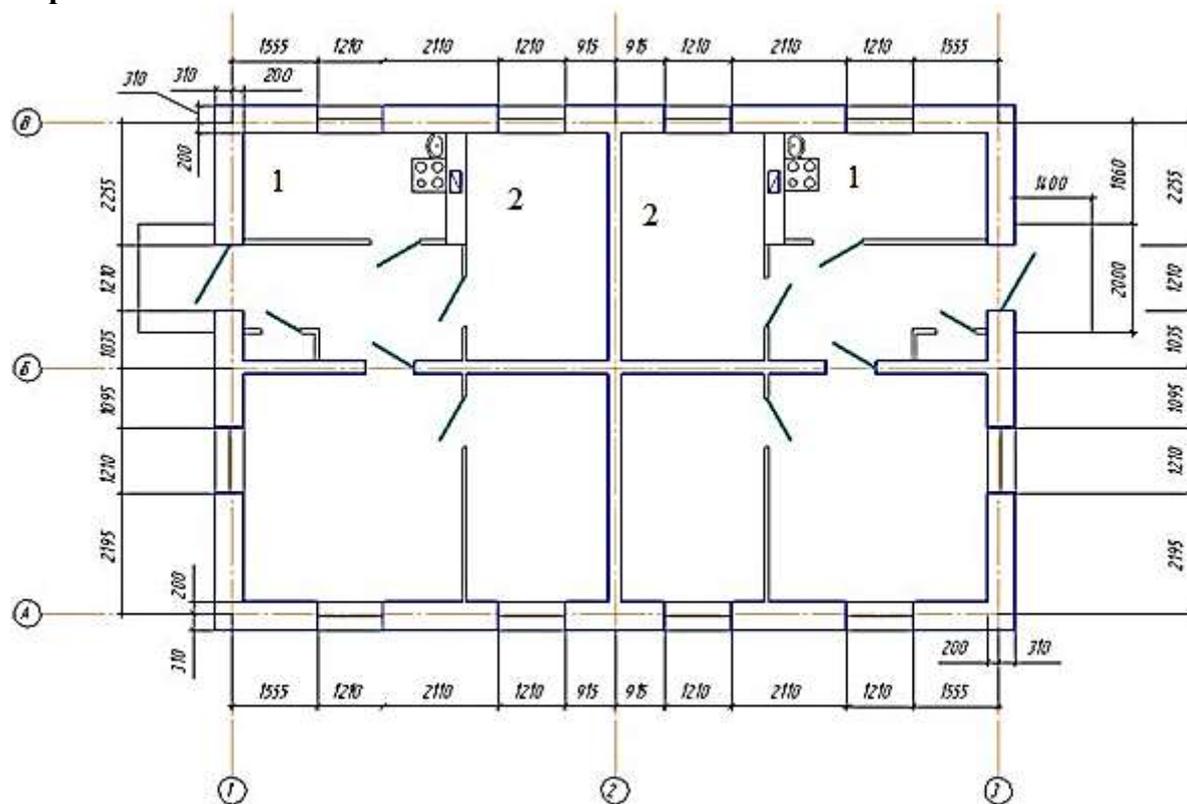


Рис.4

Вариант 3



1- кухня
2- совмещенный санузел

Рис. 5

Вариант 4

1-совмещенный санузел 2-кухня

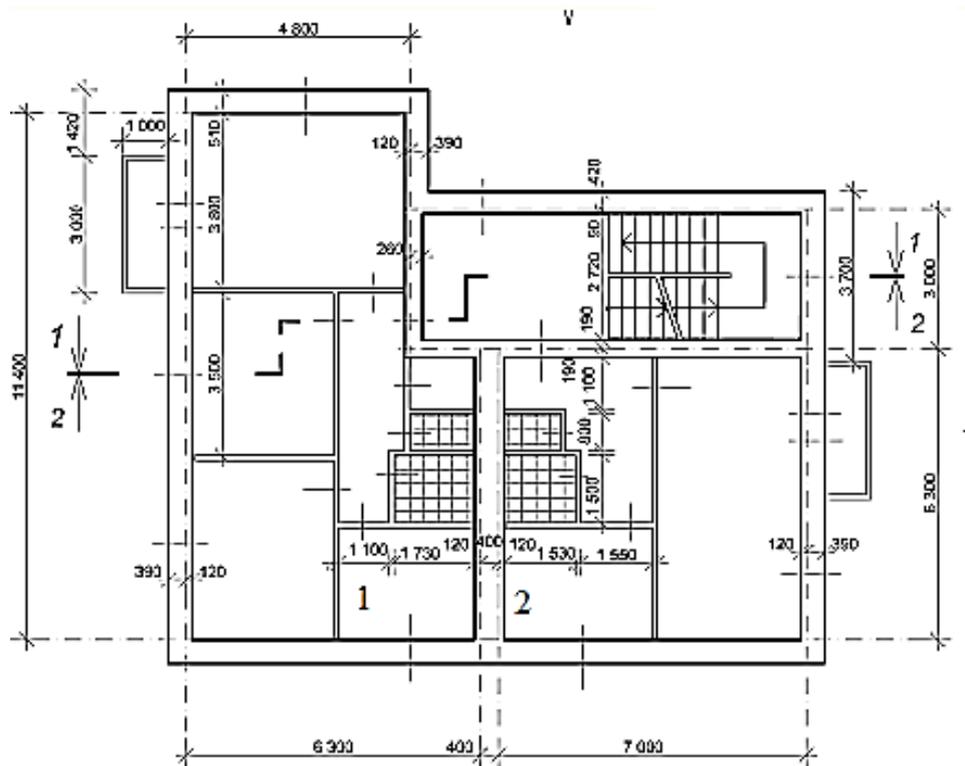


Рис.6

Вариант 5

Совмещенный санузел В-ванная К-кухня У-унитаз

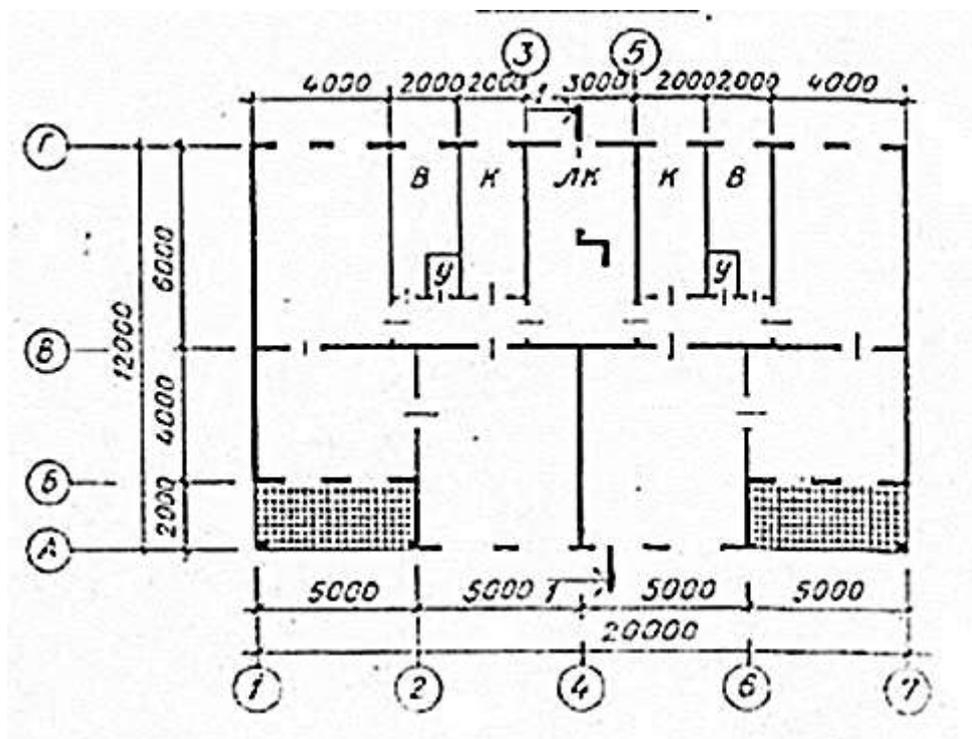


Рис.7

Вариант 6 Санузел совмещенный 1-кухня 2-санузел

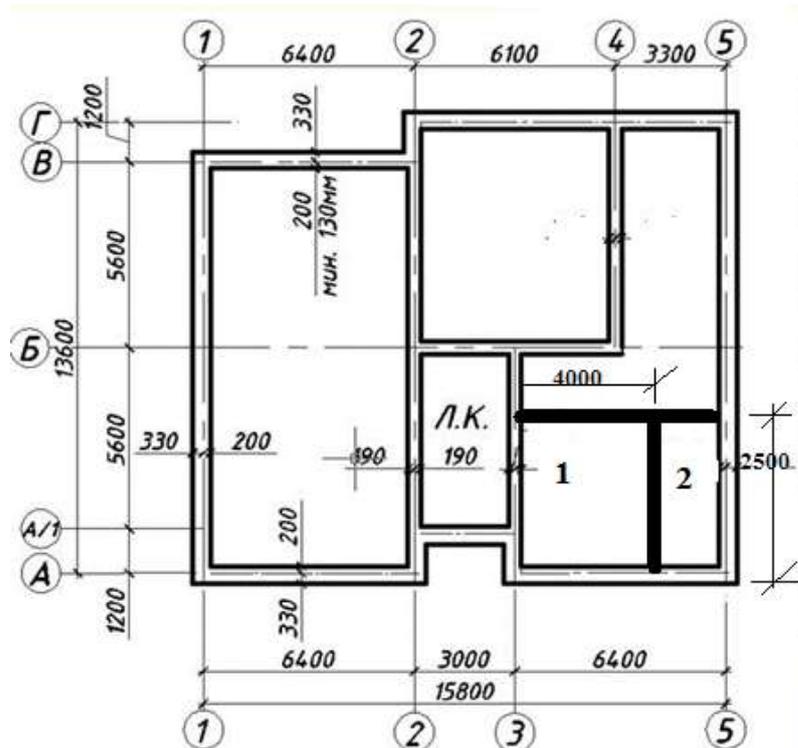


рис. 8

Вариант 7

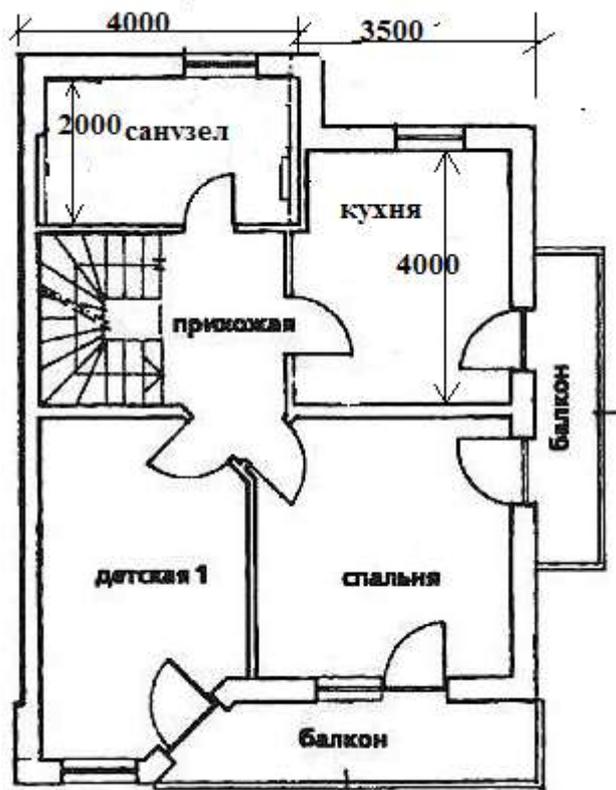


Рис.9

3. План нетипового туалета (к планам этажей не привязано)



Рис.10

4. Данные для выбора варианта

Таблица 1 выбор варианта

Данные для проектирования сантехнических систем				Данные для подбора оборудования туалета	
Последняя цифра № зачетки (договора)	Вариант плана этажа	Толщина перекрытия Б, м	Высота потолков этажа	Предпоследняя цифра ИНС	А, мм
1-2	1	0,4	2,5	0	1800
3	3	0,2	2,75	8-9	1850
4-5	4	0,3	3.1	6-7	1870
6-7	5	0,5	3,4	5	1900
8-9	6	0.25	3,5	4	2000
0	7	0,35	3,75	3-2	2100
				1	1700

5. Последовательность выполнения

5.1. Общие рекомендации

Разработку плана размещения каждой сети надо начинать с обоснования мест расположения стояков. В случае если кухня и санузел находятся рядом надо предусматривать общий стояк с выводом разводки через стену. При этом необходимо учесть, что сливное отверстие под унитаз находится на уровне пола. Поэтому для врезка канализационной трубы от раковин в кухне, в ванной комнате и от ванны производится или в отдельный тройник на стояк или заделывается в пол. Необходимо так же учесть, что при размещении ванны, расстояние до стояка должно быть минимальным, с учетом высоты отверстия слива ванны и уклона.

Во всех справочниках и даже строительных нормах и правилах, являющихся основным руководством любого строителя, указаны десятичные дроби вида 0,03 или 0,008. Проще

всего его отслеживать в сантиметрах, например 3 см на 1 м, или 0,8 см на 1 м. В среднем в учебном проекте можно принять 1 см/ 1м.

Канализационные трубы от унитаза $D=100$, от ванны и кухонной мойки $D=40-50$ мм, от раковины в ванной комнате(совмещенном санузле) $D=32$ мм.

При схеме с соседними квартирами в каждой квартире устанавливаются отдельные стояки каждой системы.

5.2.Водоснабжение

С учетом малой этажности здания стояки водоснабжения и отопления применять $D=25$ мм(1"-один дюйм), а для квартирной разводки $D=15$ мм (1/2" дюйма). Холодная вода подводится ко всем точкам разбора, а горячая ко всем, кроме унитаза.

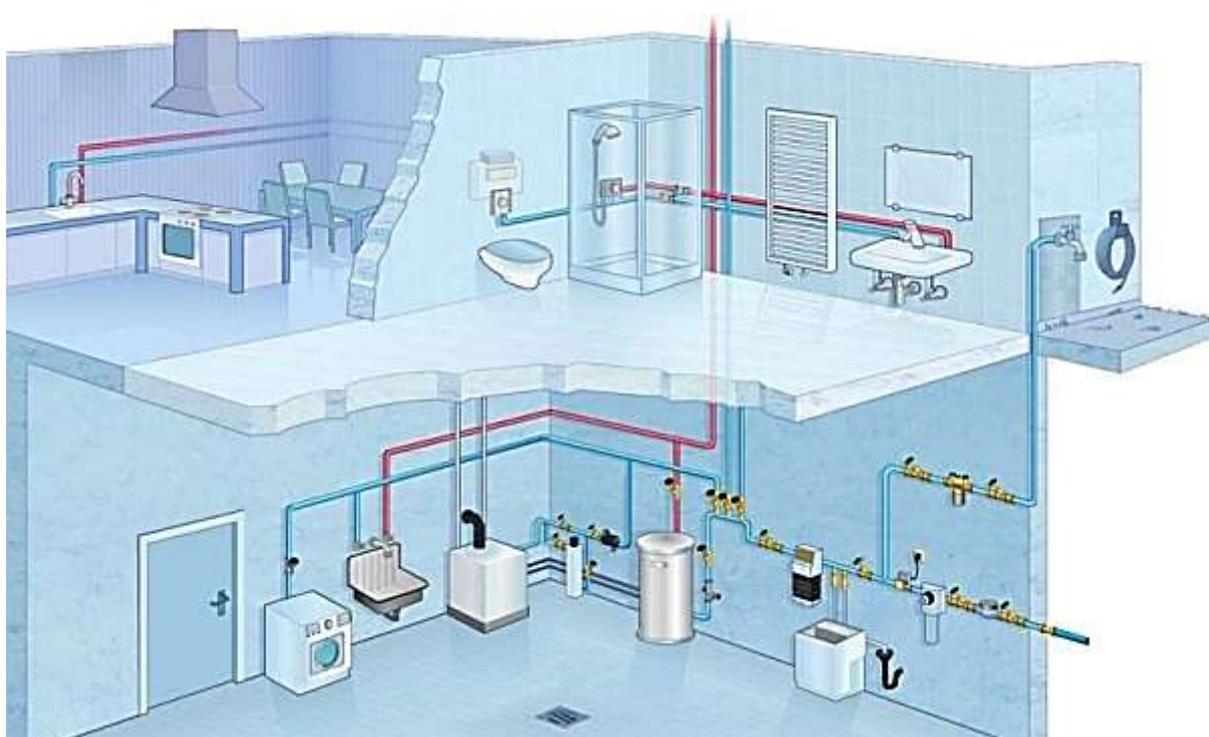


Рис. 11 Пример размещения сетей водоснабжения

Из рис. 11 видно как размещаются трубопроводы и как в дальнейшем будет выглядеть аксонометрическая схемы сетей . Но по сравнению с рисунком стояки рекомендуется размещать в одном из углов и разводку трубопроводов делать не по стене, а над полом, на высоте 150-250 мм.

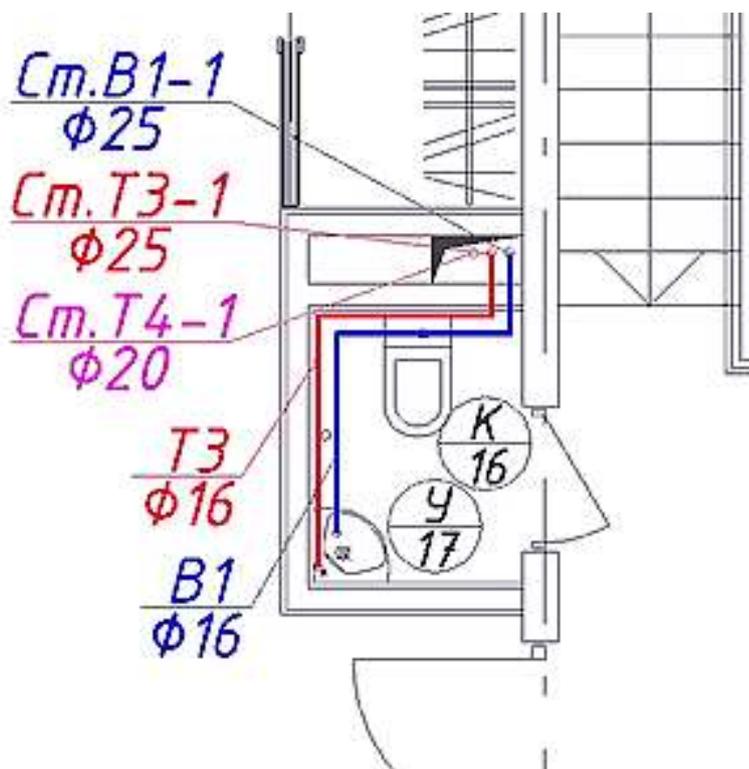


Рис.12 Пример фрагмента плана этажа со схемой системы водоснабжения

5.3. Канализация

Прежде чем вычерчивать сети, необходимо разместить сантехоборудование: кухонная раковина(мойка), ванна, раковина ванной комнаты(санузла), унитаз. Компонировка приборов в смежных помещениях

В примере на рис. 12 стояки размещены в отдельной шахте (коробе) – в стене. В курсовой работе учесть наружную прокладку вдоль стены помещения.

При вычерчивании схемы не забыть обозначить узел квартирного ввода с запорными кранами и водосчетчиками холодной и горячей воды.

5.4. Отопление

Систему отопления начинаем проектировать с размещения отопительных приборов. Они устанавливаются под всеми окнами и вдоль наружной (холодной) стены без окон. В учебной работе можно принять, что расстояние между приборами по холодной стене 2м. То есть, если длина холодной стены в помещении 3 м, то устанавливается один прибор. В холлах и коридорах вблизи входной наружной двери устанавливается 1 прибор.

В тех вариантах, заданий, в которых окна не отмечены их нужно изобразить на плане при его вычерчивании, во всех помещениях, кроме туалета и ванной комнаты.

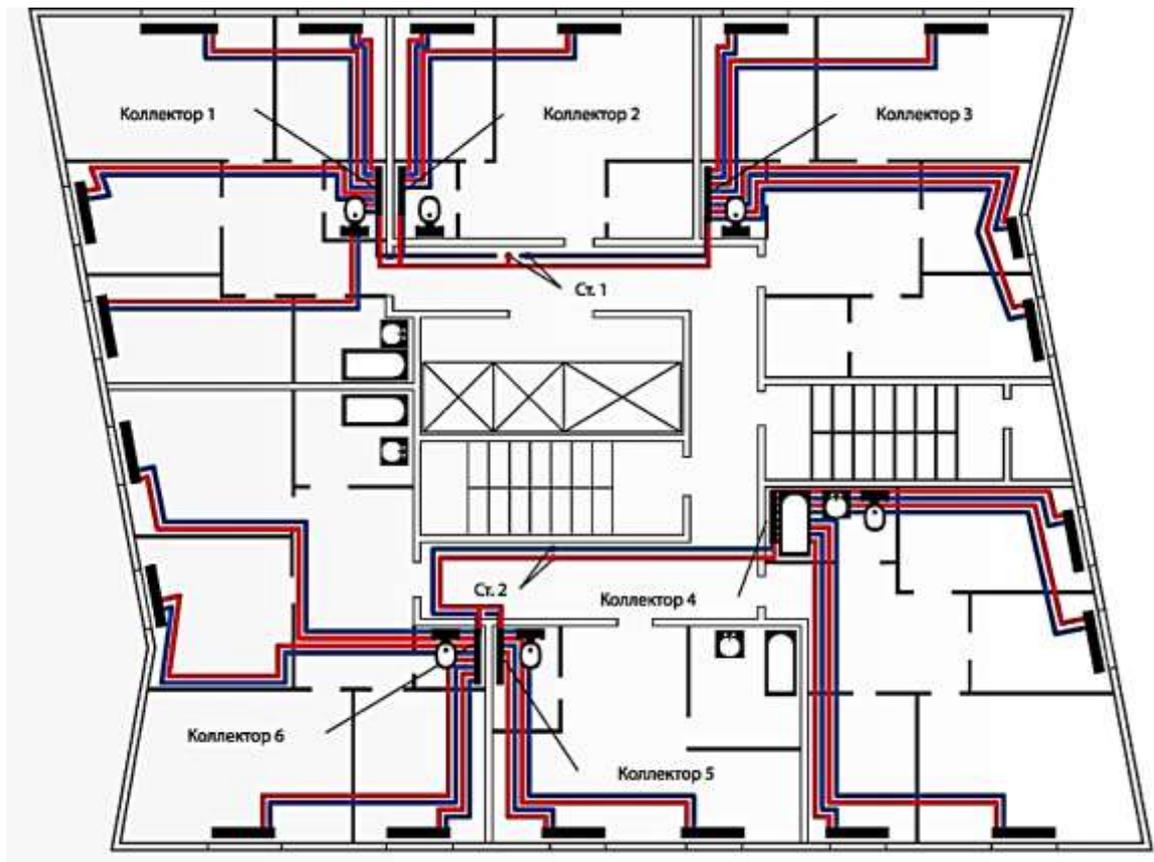


рис. 13. Пример разводки системы отопления на этаже.
Красными линиями –подающая труба, синими –обратная.

Все обозначения трубопроводов, их типа системы, диаметров и др., указать по аналогии рис. 12 и в соответствии с принятыми обозначениями ГОСТ, материалов учебного пособия по дисциплине и Приложения 1.

5.5. Разработка аксонометрических схем запроектированных систем

При разработке аксонометрической схемы отдельной системы длина участков разводящей сети определяется в масштабе по схеме на плане типового этажа. При определении высоты стояков и высоты врезок горизонтальных магистралей трубопроводов в стояки, необходимо учесть толщину перекрытия вместе с полом. В таблице исходных данных это параметр Б и высоту этажа В. Пример схем водоснабжения и канализации на рис. 14 – 16.

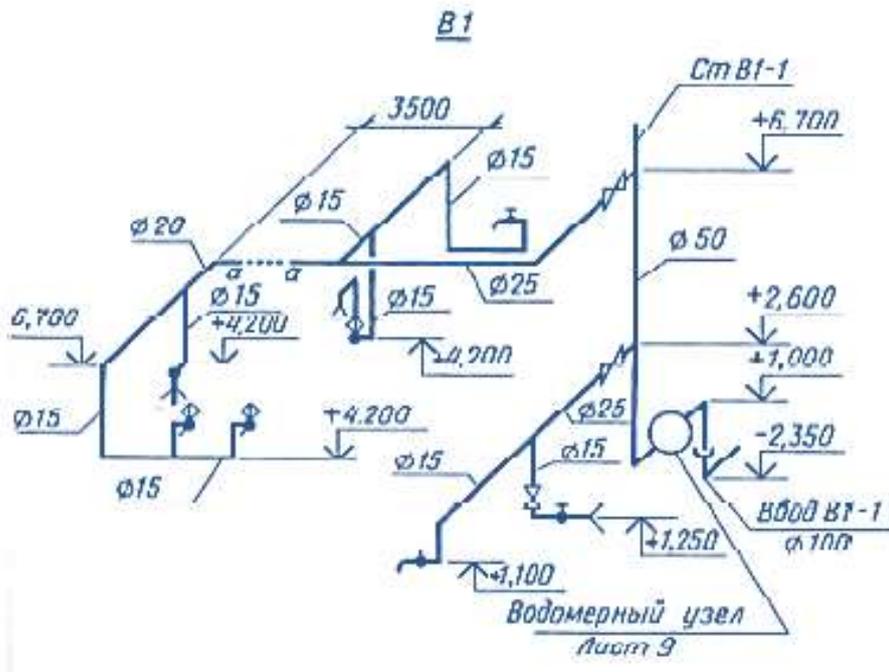


Рис. 14 Аксонометрическая схема холодного водоснабжения

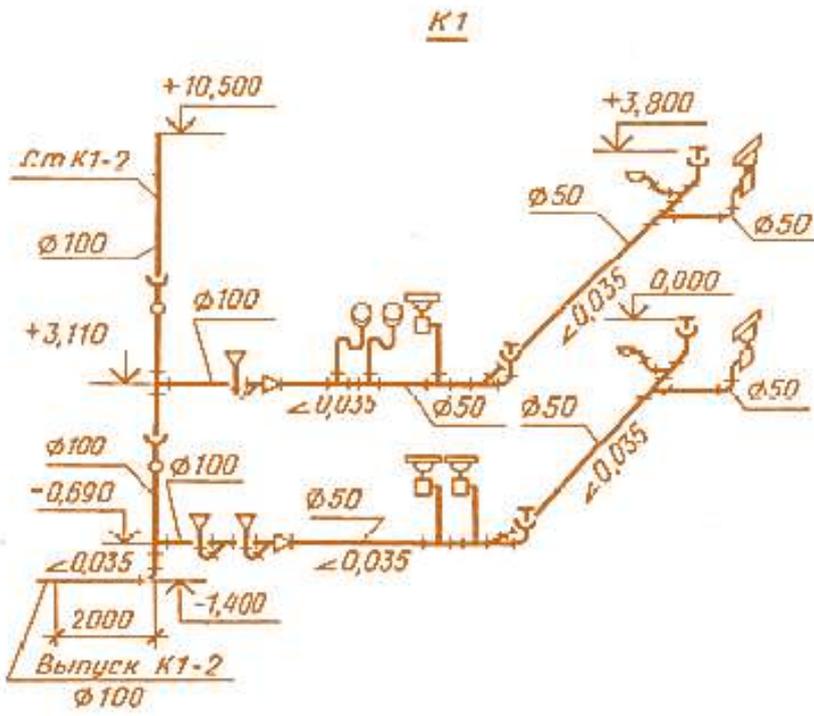


Рис. 15 Аксонометрическая схема канализации

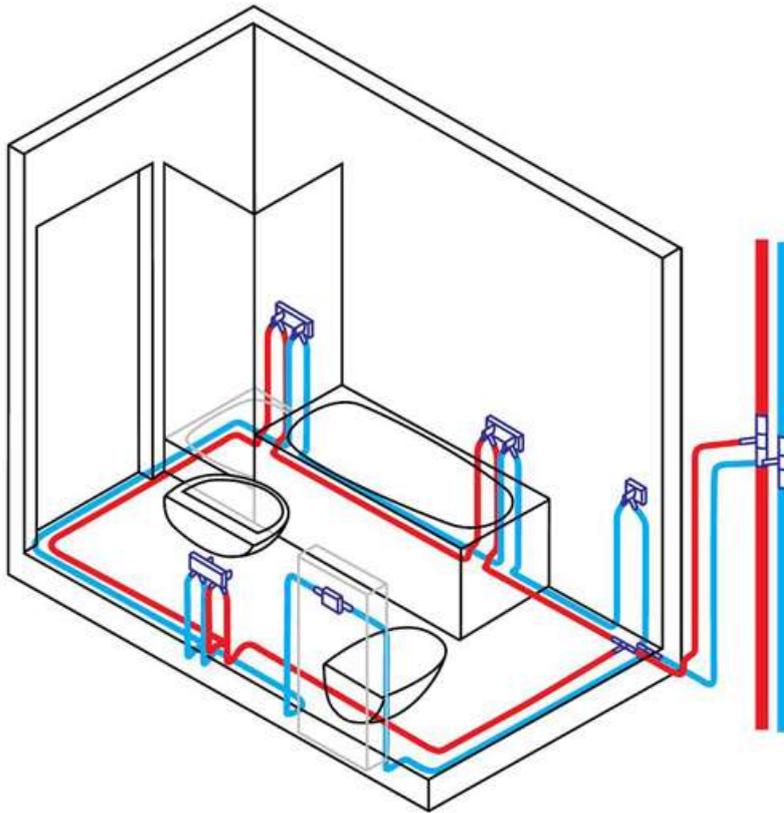


Рис. 16. Пример построения аксонометрической схемы В1 и Т3

Для того чтобы не усложнять курсовую работу, циркуляцию Т4 можно не отображать.

При построении аксонометрической схемы отопления на чертеже указать диаметры труб и длину участков, стояков. Тип и мощность прибора отопления не указывать.

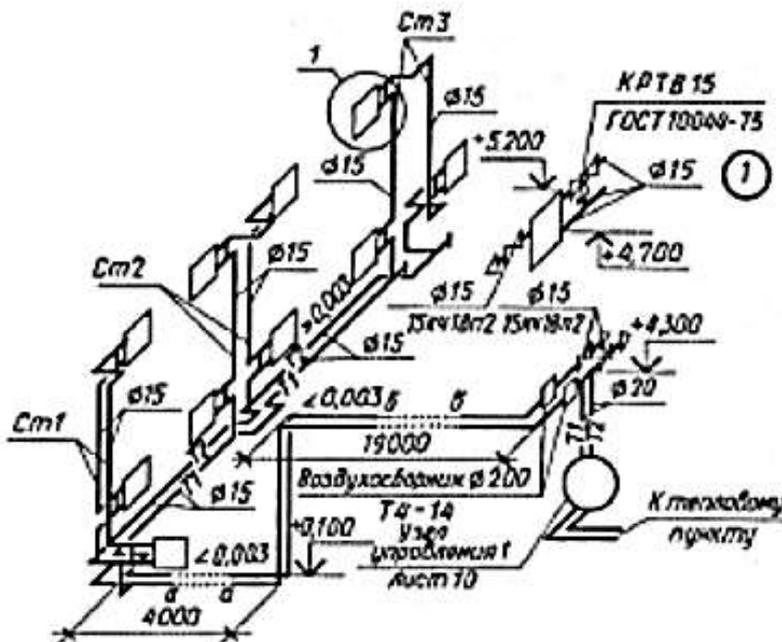


Рис. 17 Пример фрагмента аксонометрической схемы системы отопления

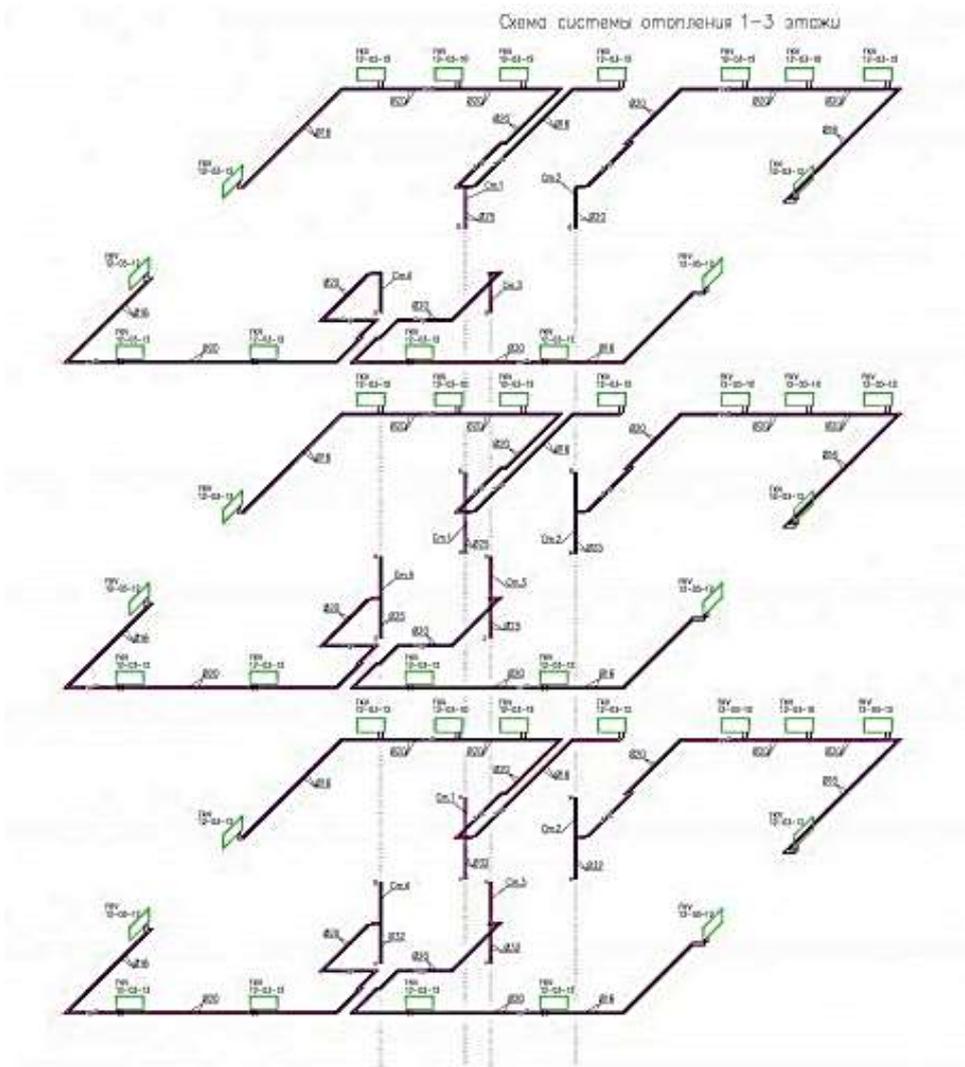


Рис .18 Пример аксонометрической схемы отопления 3этажного здания

На всех схемах указать, применяя графические обозначения: краны и смесители, терморегуляторы и воздухоотводчики, прочистки, тройники, разводки, крестовины, сифоны и др. фасонные части и арматуру.

5.6.Подсчет объемов работ по инженерным сетям

По каждой аксонометрической схеме данные свести в таблицу (табл. 2). Трубопроводы систем водоснабжения и отопления принять полипропиленовые. При этом для холодной воды на давление 10 атм. (10 PN), на горячее водоснабжение 20 PN, а на отопление 20PN армированные алюминиевой фольгой. Все шаровые краны можно принять полипропиленовые, чтобы не рассчитывать переходные элементы. На всех поворотах трубопровода устанавливаются отводы, число которых тоже надо учесть. На двухсторонней разводки трубопроводов в помещении устанавливаются крестовины.

Таблица 2. Форма таблицы объемов работ по каждой системе (пример набора комплектующих)

№ п/п	Наименование материала	тип	количество	Примечание
1	Трубы ДУ 20 ПН 10			
	Шаровые краны			
	отводы			
	крестовины			
	Заглушки			
	прочистки			
	хомуты крепления			
	тройники			
	переходники			
	радиаторы			
	воздухоотводчики			
	смесители			
	смесители с душем			

В каждой системе своя таблица с набором комплектующих

В таблице системы отопления отразить количество приборов отопления, воздухоотводчиков (по одному на прибор), терморегуляторов(по одному на прибор, шаровые краны (по 2 на прибор).

Для систем тепло- и водоснабжения предусмотреть приборы учета

6. Выбор типа оборудования для туалета

Для выбора унитаза необходимо вычертить план туалета. Размер А в таблице 1. Ширина у всех вариантов 1,5 м. С учетом ограниченного размера от унитаза до двери, принять комплект унитаз + сливной бачок по приложению 2. Выбор унитаза в прямом, вертикальным или горизонтальным выпуском, косым выпуском зависит от расстояния между центрами сливного отверстия в полу и выпуска унитаза. При коротком туалете необходимо применять косой выпуск или даже вертикальный. При этом надо учесть что бачок может упираться в стену.

В приложении 2 даны некоторые типы комплектов, но студент может использовать и другие типы с другими габаритными размерами. В этом случае приводится рисунок комплекта со всеми размерами и ссылка на источник (каталог).

В результате необходимо вычертить план туалета с размещенным оборудованием и разрез с видом комплекта и всеми размерами.

Принятые решения обосновать текстовой частью.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Условные обозначения

V0	— водопровод (общее обозначение).
V1	— водопровод хозяйственно-питьевой.
V2	— водопровод противопожарный.
V3	— водопровод производственный.
K0	— канализация (общее обозначение).
K1	— канализация бытовая.
K2	— канализация дождевая (внутренние водостоки).
K3	— канализация производственная.
Д	— дренаж.
T3	— подающий трубопровод горячего водоснабжения.
T4	— циркуляционный трубопровод горячего водоснабжения.
Г0	— газопровод (общее обозначение).
Г1	— газопровод низкого давления до 0,005 МПа.
Ст В1-1	— стояк водопровода В1 по порядку нумерации 1-й.
Ст К1-1	— стояк канализации К1 по порядку нумерации 1-й.
КВ1-1	— колодец водопровода В1 по порядку нумерации 1-й.
КК1-1	— колодец канализации К1 по порядку нумерации 1-й.

  В1— видимый трубопровод В1 (открытая прокладка).

  К1— невидимый трубопровод К1 (скрытая прокладка).

 Д — дренажный трубопровод.

 Д — дренажный трубопровод (другой вариант надписи).

 — соединение трубопроводов.

 — пересечение трубопроводов без соединения.

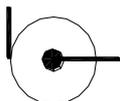
 — кран водоразборный.

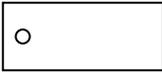
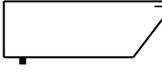
 — кран банный (пробковый).

 — кран поливочный.

 — поплавковый клапан смывного бачка унитаза.

 — смеситель для мойки или умывальника.

-  — смеситель с душевой сеткой.
-  — смеситель общий для ванны и умывальника.
-  — вентиль запорный (диаметром 15, 20, 25, 32, 40 мм).
-  — задвижка (диаметром 50 мм и более).
-  — клапан обратный.
-  — водомер (счетчик расхода воды).
-  — манометр.
-  — насос центробежного типа.
-  — вставка (армированный резиновый шланг с фланцами).
-  — кран пожарный.
-  — дренчер-ороситель (на планах).
-  — дренчер-ороситель (на разрезах и схемах).
-  — спринклер-ороситель (на планах).
-  — спринклер-ороситель (на разрезах и схемах).
-  — мойка кухонная (на планах).
-  — мойка кухонная (на разрезах и схемах).
-  — умывальник (на планах).
-  — умывальник (на разрезах и схемах).

-  — ванна (на планах).
-  — ванна (на разрезах и схемах).
-  — унитаз (на планах).
-  — унитаз с косым выпуском (на разрезах и схемах).
-  — трап (на планах).
-  — трап (на разрезах и схемах).
-  — воронка водостока колпаковая (на планах).
-  — воронка водостока колпаковая (на разрезах и схемах).
-  — воронка водостока плоская (на разрезах и схемах).
-  — труба канализационная раструбная.
-  — патрубок переходной (с меньшего на больший диаметр).
-  — колено (угол поворота 90°).
-  — отвод (угол поворота 135°).
-  — тройник прямой (для стояков).
-  — тройник косой (для горизонтальных участков).
-  — крестовина прямая (для стояков).
-  — крестовина косая (для горизонтальных участков).
-  — сифон (гидрозатвор) коленчатого типа.

- 
— сифон (гидрозатвор) бутылочного типа.
- 
— сифон (гидрозатвор) для ванны или трапа.
- 
— ревизия.
- 
— прочистка (косой тройник с пробкой).
- 
— плита газовая бытовая четырёхгорелочная (в плане).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Характеристики оборудования для туалета.

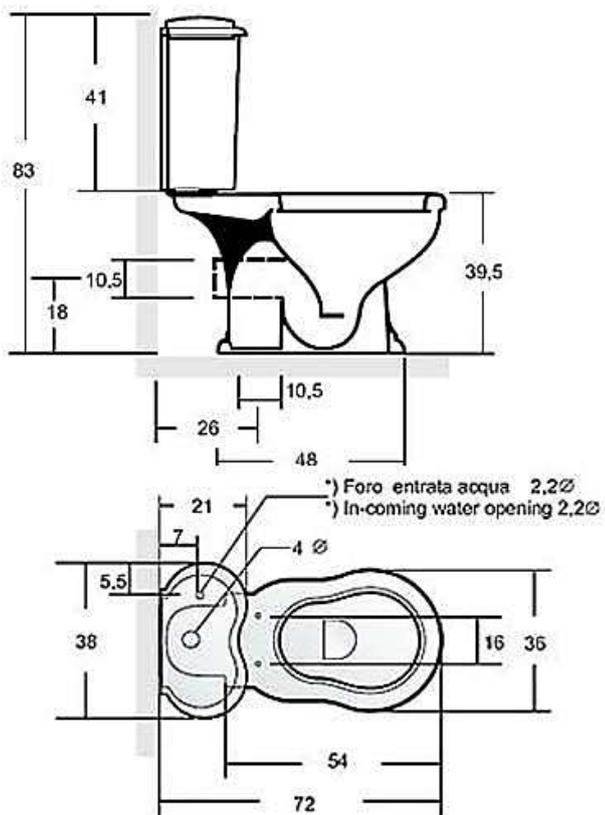


Рис. 19 Тип 1

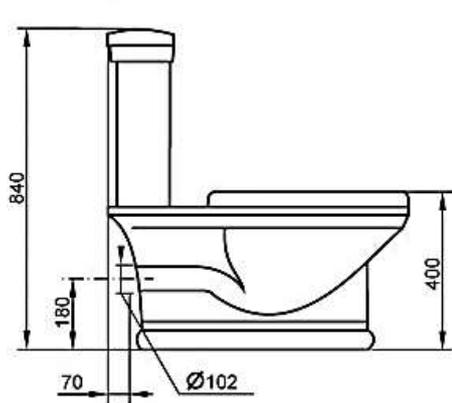


Рис 20 Тип 2

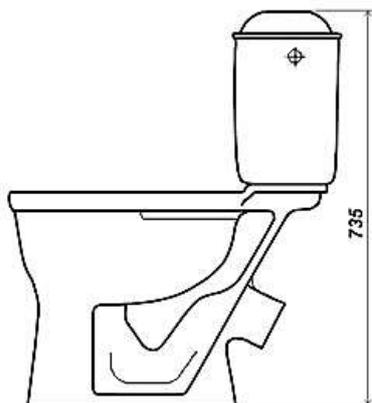
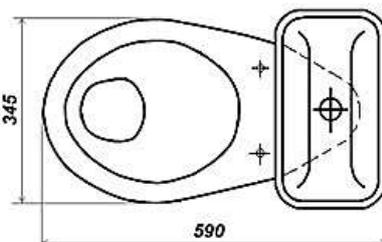
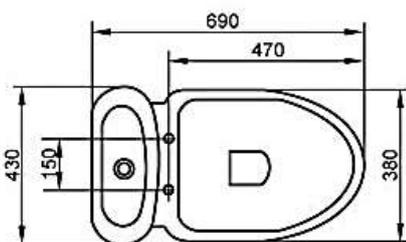


Рис.21 Тип 3



а

б

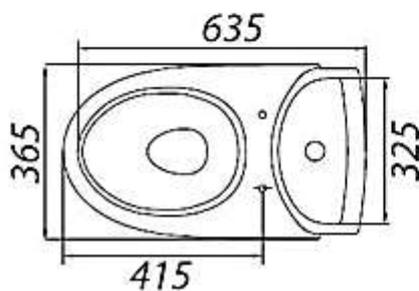
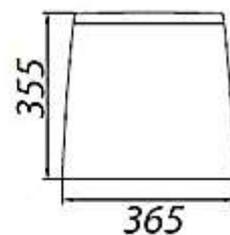
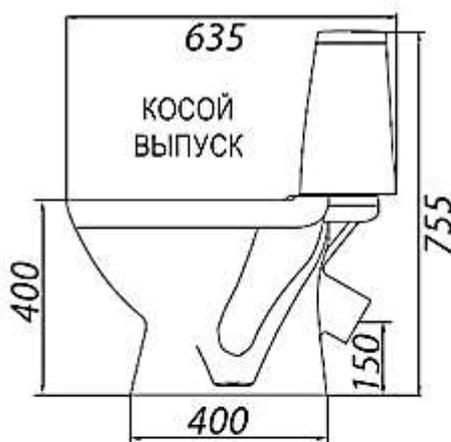


Рис. 22 Тип 4 (а) и тип 5 (б)

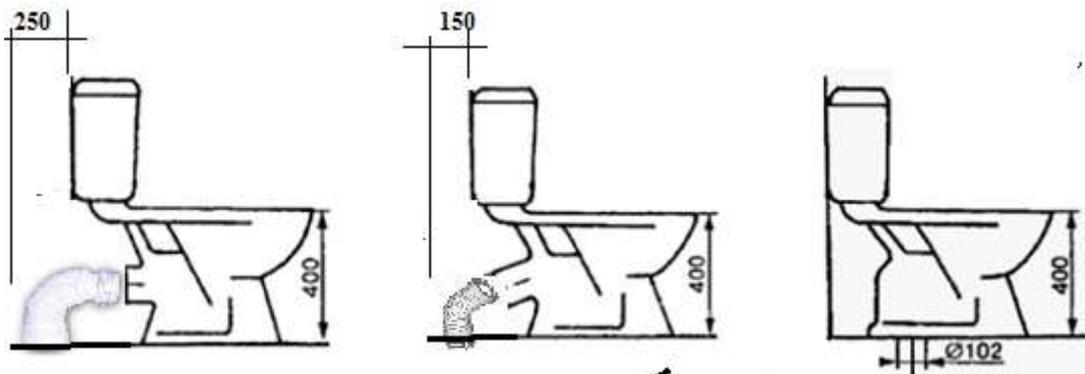


Рис.23

Литература

1. Санитарно-техническое оборудование зданий\Учебное пособие\Саморядов С.В.\НОУ ВПО МТИ ВТУ\ - М., 2014. –с 128, ил. 91, табл. 4
2. Саморядов С.В. Источники и системы теплоснабжения предприятий. Учебное пособие. НОУ ВПО МТИ «ВТУ». –М. 2013, 180 с.
3. Саморядов С.В. Проектирование зданий и сооружений. учебное пособие. НОУ ВПО МТИ «ВТУ». –М. 2013, 271 с.
4. Технология возведения зданий: Учебное пособие/ Саморядов С.В. НОУ ВПО МТИ «ВТУ» ©, -М. 2014 г. 213 с.
5. Кедров В.С., Ловцов Е.Н. Санитарно-техническое оборудование зданий: учебник для ВУЗв.-М: Стройиздат, 1989
6. СЛ Харланов, В.А.Степанов. Монтаж систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Москва „Высшая школа" 1991
7. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Справочное пособие. –М, Лантори, 2003
8. Инженерное оборудование зданий и сооружений. Под ред. Ю.А, Табунщикова. –М, Высшая школа, 1989
9. Краснов Ю.С., Борисоглебская А.П., Антипов А.В. Системы вентиляции и кондиционирования. –М: Термокул, 2004
10. А.В. Путько, А.З. Ткаченко. Санитарно-техническое оборудование зданий. Учебное пособие. ГОУ ВПО Дальневосточный государственный университет путей сообщения, Хабаровск 2007
11. В.И. Сологаев . Санитарно-техническое оборудование зданий. Учебное пособие. «ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ». Омск. Издательство ОмГАУ. 2010
12. Г.Н. Музалевская. Водоснабжение и водоотведение. ОРЛОВСКИЙ Государственный технический университет. Орел 2007.

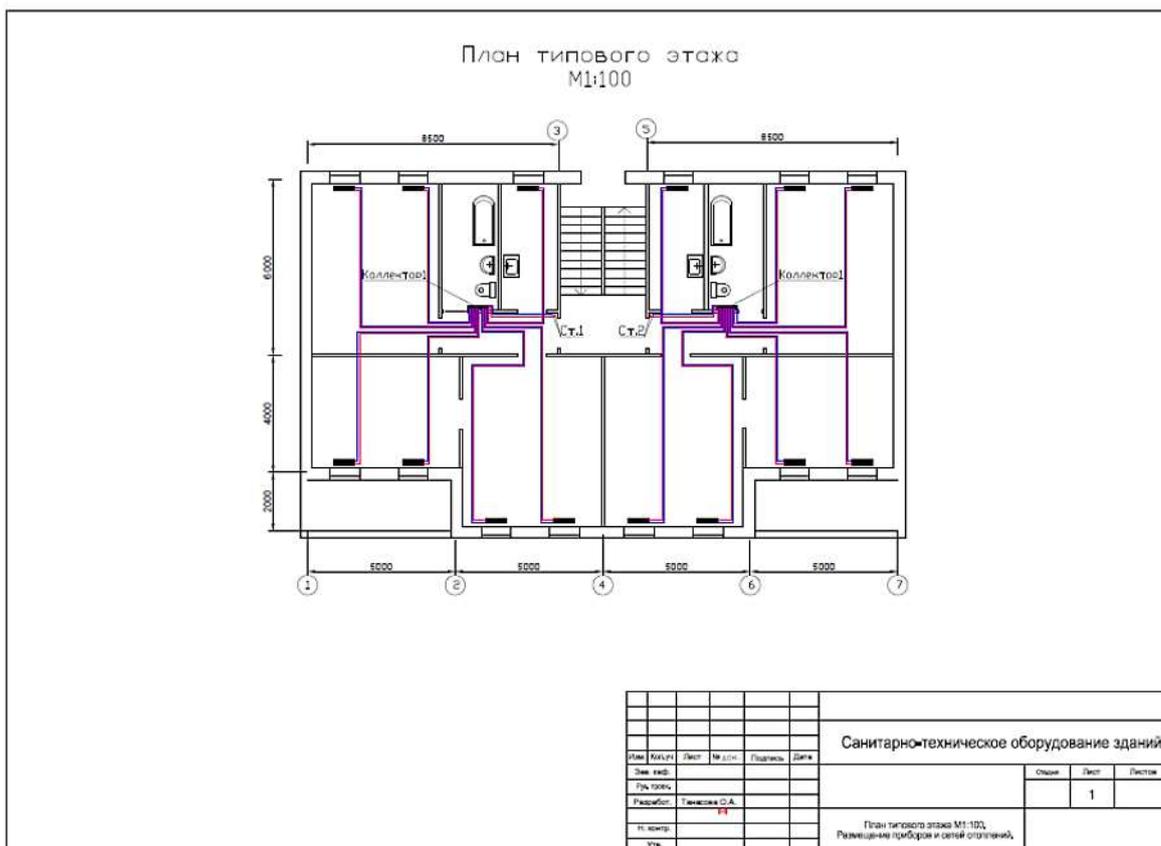
13. Поквартирные системы отопления многоэтажных жилых зданий. Пособие. Москва ООО «Данфосс» 2008
14. Андрианов А.П. Водоснабжение и водоотведение. –М., 2008
15. Бухаркин Е.Н., и др. Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений. Учебник для вузов,-под ред. Соснина Ю.П. –М. Высшая школа, 2001
16. СНиП 2.04.01-85*. Внутренний водопровод и канализация зданий;

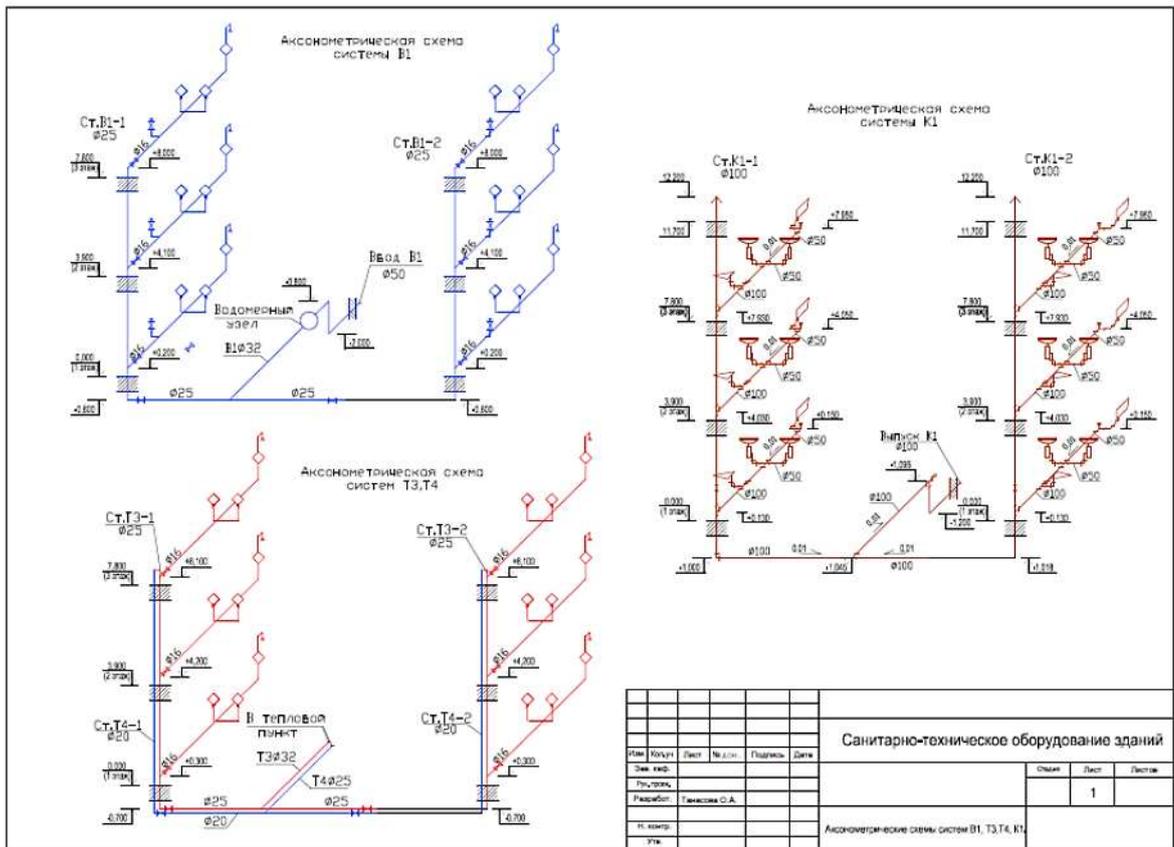
<http://freelance.ru/users/kvvent/?work=1124084>
http://f1.ds-russia.ru/u_dirs/048/48939/3084741c8b0283a6b3fb292631240871.jpg
<http://www.remontiotdelkakvartir.ru/index.php/santekhnicheskie-raboty>
<http://smito.ru/c313-326354.html>
<http://eurosan-spa.ru/2013/08/vyibor-santehniki-dlya-vannoy-komnatyi/>

ПРИЛОЖЕНИЕ

Примеры оформления чертежей

Примечание: на одном листе размещается план этажа с системой и ее аксонометрическая схема. Таким образом Число чертежей равно числу проектируемых систем. Таблицы спецификаций приводят в пояснительной записке.





Спецификация по системе холодного водоснабжения.

№ п/п	Наименование материала	тип	количество	Примечание
1	Труба полипропиленовая			
		Ду 50	5,0	м.п.
		Ду 32	4,0	м.п.
		Ду 25	23,0	м.п.
		Ду 16	24,0	м.п.
	Кран шаровый	Ду 15	6	шт.
	Кран шаровый	Ду 25	2	шт.
	Тройник	Ду 32	1	шт.
	Тройник	Ду 25	6	шт.

