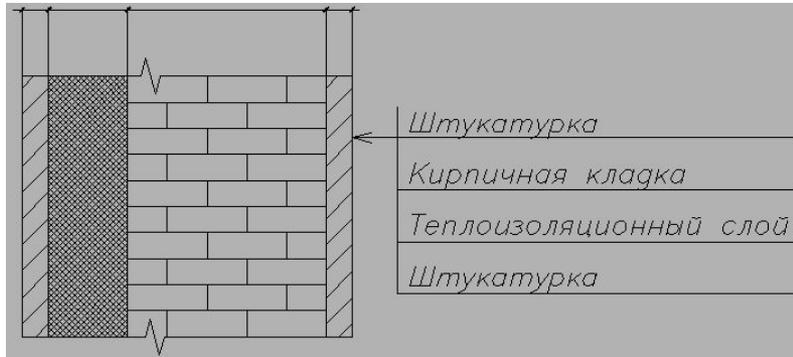


ОТОПЛЕНИЕ



$\delta_1 = \delta_4 = 0,02 \text{ м}; \delta_3 = 0,38 \text{ м}$



где $\delta_1 = 0,22 \text{ м}; \delta_2 = 0,02 \text{ м}; \delta_4 = 0,015 \text{ м}$



где $\delta_1 = 0,22 \text{ м}; \delta_3 = 0,015 \text{ м}$
М

Наименование	Формула	Наименование ограждающей конструкции		
		наружная стена	подвальное перекрытие	чердачное перекрытие
Характеристика конструкции		1 – известково-песчаный раствор: $\lambda_1 = \text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$, $S_1 = \text{Вт}/(\text{м}^2\text{C})$; $\delta_1 =$; 2 – теплоизоляционный материал (_____) $\lambda_2 = \text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$, $S_2 = /(\text{м}^2\text{C})$; 3 – кирпичная кладка: $\lambda_3 = \text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$, $S_3 = \text{Вт}/(\text{м}^2\text{C})$; $\delta_3 =$; 4 – известково-песчаный раствор: $\lambda_4 = \text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$, $S_4 = \text{Вт}/(\text{м}^2\text{C})$; $\delta_4 =$;	1 – железобетонная плита: $\lambda_1 = \text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$, $S_1 = \text{Вт}/(\text{м}^2\text{C})$; $\delta_1 =$; 2 – теплоизоляционный материал (_____) $\lambda_2 = \text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$, $S_2 = /(\text{м}^2\text{C})$; 3 – цементно-песчаный раствор: $\lambda_3 = \text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$, $S_3 = \text{Вт}/(\text{м}^2\text{C})$; $\delta_3 =$; 4 – ламинат $\lambda_4 = \text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$, $S_4 = \text{Вт}/(\text{м}^2\text{C})$; $\delta_4 =$.	1 – железобетонная плита: $\lambda_1 = \text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$, $S_1 = \text{Вт}/(\text{м}^2\text{C})$; $\delta_1 =$; 2 – теплоизоляционный материал (_____) $\lambda_2 = \text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$, $S_2 = /(\text{м}^2\text{C})$; 3 – керамзитовый гравий: $\lambda_3 = \text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$, $S_3 = \text{Вт}/(\text{м}^2\text{C})$; $\delta_1 =$;
Термические сопротивления слоев конструкции, $(\text{м}^2\text{C})/\text{Вт}$	$R = \delta / \lambda$	$R_1 =$ $R_3 =$ $R_4 =$	$R_1 =$ $R_3 =$ $R_4 =$	$R_1 =$ $R_3 =$
Нормативное сопротивление, $(\text{м}^2\text{C})/\text{Вт}$	$R_{\text{норм}}$	3,2	2,5	6,0

Наименование	Формула	Наименование ограждающей конструкции		
		наружная стена	подвальное перекрытие	чердачное перекрытие
Термическое сопротивление теплоизоляционного слоя, (м ² °C)/Вт	$R_2 = R_0 - \left(\frac{1}{\alpha_B} + \sum_{i=1}^{i-n} \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_H} \right)$			
Толщина теплоизоляционного слоя, м	$\delta_2 = \lambda_2 \cdot R_2$			
Толщина ограждающей конструкции, м	$\delta_s = \sum \delta_i$			
Толщина конструкции с учетом требований унификации, м	δ			
Толщина теплоизоляционного слоя, м	$\delta_2 = \delta_s - \delta_1 - \delta_3 - \delta_4$			
Термическое сопротивление слоя	R_2			
Полное сопротивление теплопередаче, (м ² °C)/Вт	$R_0 = \frac{1}{\alpha_e} + \sum_{i=1}^{i-n} \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_n}$			
Тепловая инерция	$D = R_1 \cdot S_1 + R_2 \cdot S_2 + \dots + R_n \cdot S_n$			
Расчетная t_n , °C	t_n			
Требуемое сопротивление теплопередаче, (м ² °C)/Вт	$R_{m.мп} = \frac{n \cdot (t_e - t_n)}{\Delta t_e \cdot \alpha_e}$			

$$R_{\text{т.тр}} = \frac{n(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{\Delta t_{\text{в}} \alpha_{\text{в}}}$$

- где n – коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху (см. таблицу 5);
- $t_{\text{в}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха (таблица 6), °С;
- $t_{\text{н}}$ – расчетная зимняя температура наружного воздуха, (см. таблицу 4) °С;
- $\Delta t_{\text{в}}$ – нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по таблице 7, °С.

Таблица 4 – Коэффициент учета положения наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху

Ограждающие конструкции	<i>n</i>
1 Наружные стены и покрытия, перекрытия чердачные с кровлей из штучных материалов и перекрытия над подъездами	1
2 Перекрытия над холодными подвалами, сообщающиеся с наружным воздухом; перекрытия чердачные с кровлей из рулонных материалов	0,9
3 Перекрытия над неотапливаемыми подвалами со световыми проемами в стенах	0,75
4 Перекрытия над неотапливаемыми подвалами без световых проемов в стенах, расположенных выше уровня земли	0,6

Таблица 5 – Расчетная температура внутреннего воздуха

Помещение	$t_{в}, ^\circ\text{C}$
1 Жилая комната, кухня	18
2 Угловая комната	20
3 Совмещенный санузел	25
4 Лестничная клетка, коридор	16

Таблица 6 – Нормативный температурный перепад

Здания и помещения	Расчетный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности $\Delta t_{в}, ^\circ\text{C}$		
	Наружные стены	Покрытия и чердачные перекрытия	Перекрытия над подвалами
Жилые и гражданские здания	6	4	2

$$Q = \frac{F(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})n}{R_0} (1 + \Sigma\beta) = Q_{\text{осн}} + Q_{\text{осн}} \cdot \Sigma\beta$$

- где F – поверхность ограждения, м²;
- $t_{\text{в}}, t_{\text{н}}$ – расчетные температуры соответственно внутреннего и наружного воздуха, °С;
- n – коэффициент учета положения наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху. Значение коэффициента принимается по таблице 4;
- R_0 – общее сопротивление теплопередачи конструкции ограждения, м² · °С/Вт.

добавочные потери тепла β_1 *на ориентацию наружных ограждений по сторонам света*: на север, восток, северо-восток, северо-запад – 0,1; на запад и юго-восток – 0,05; на юг и юго-запад – 0.

добавочные потери тепла β_2 – *в угловых помещениях* дополнительно по 0,05 на каждую стену и окно или принимается температура на 2 градуса выше (20 град).

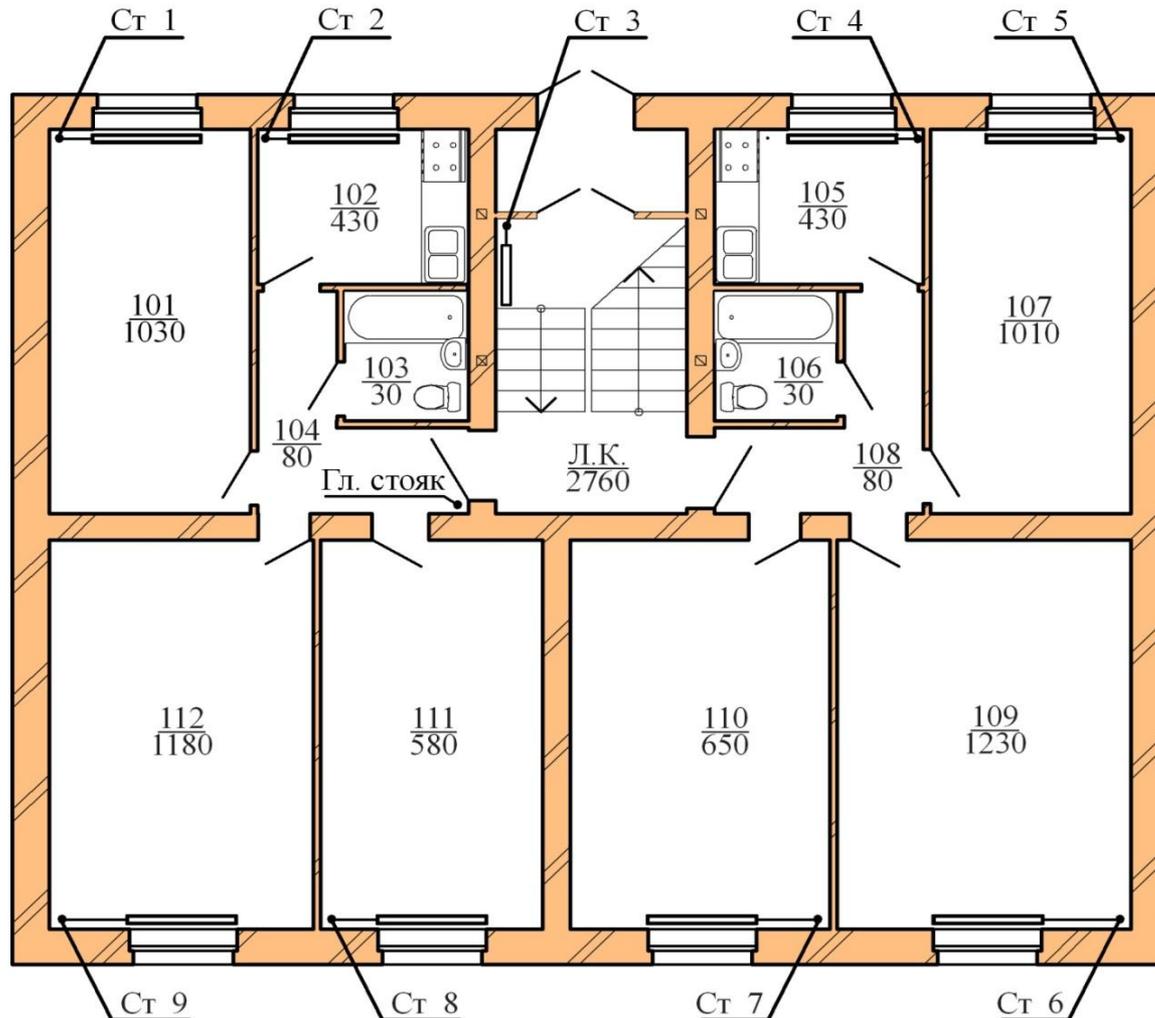
добавочные потери тепла на *нагревание наружного воздуха, поступающего путем инфильтрации в помещение* β_3 (в курсовой работе принимаем добавки на инфильтрацию наружного воздуха к теплопотерям окон, угловых наружных стен и входных дверей в размере 0,1 от основных теплопотерь)

на проникание в помещение холодного воздуха при открывании наружных дверей при высоте здания h . Для учета затраты теплоты на его нагревание вводят надбавки к теплопотерям наружных дверей: при одинарных дверях – $0,22h$, при двойных дверях без тамбура – $0,34h$; при двойных дверях с тамбуром между ними – $0,27h$.

13.10.2019

План этажа.

Установка отопительных приборов, однотрубные стояки



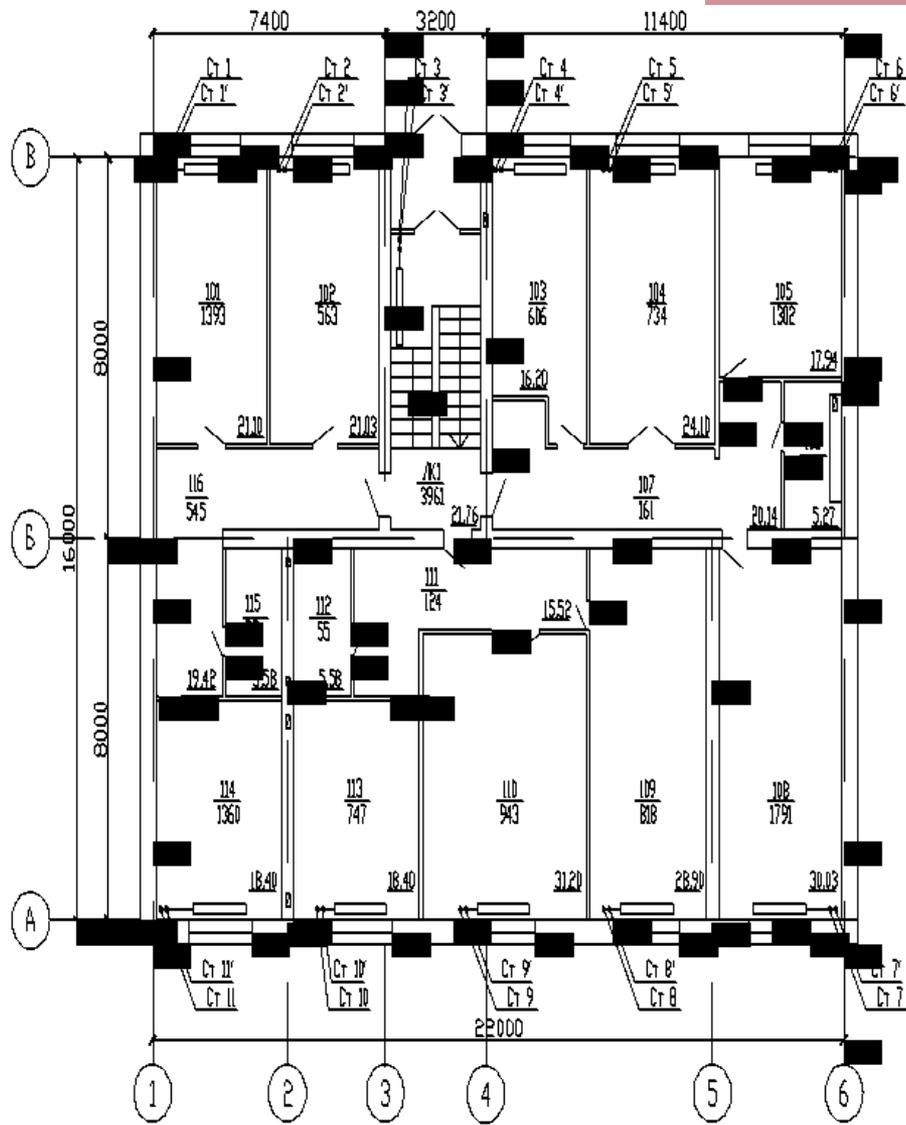


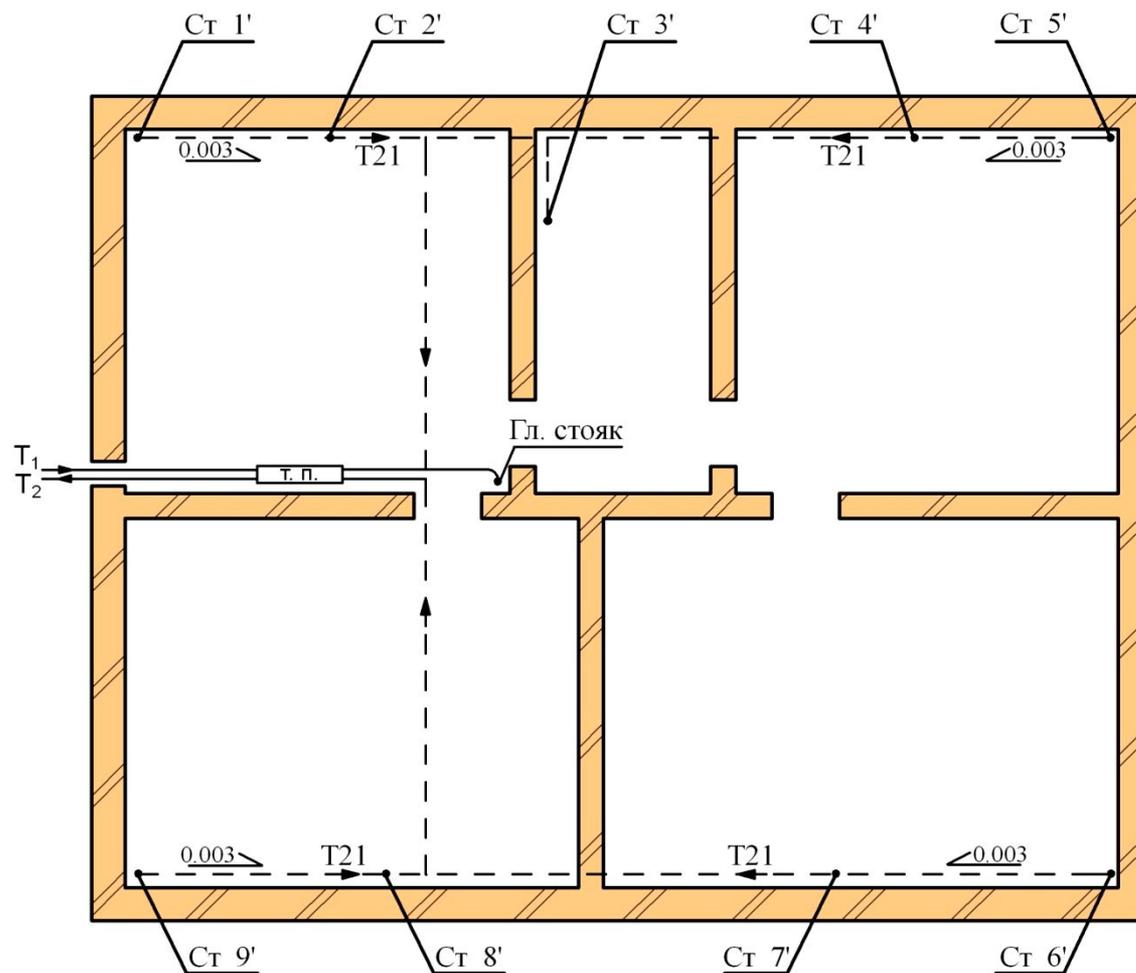
Рисунок Б2 – Пример оформления плана этажа при двухтрубном присоединении отопительных приборов

План подвала.

13.10.2019

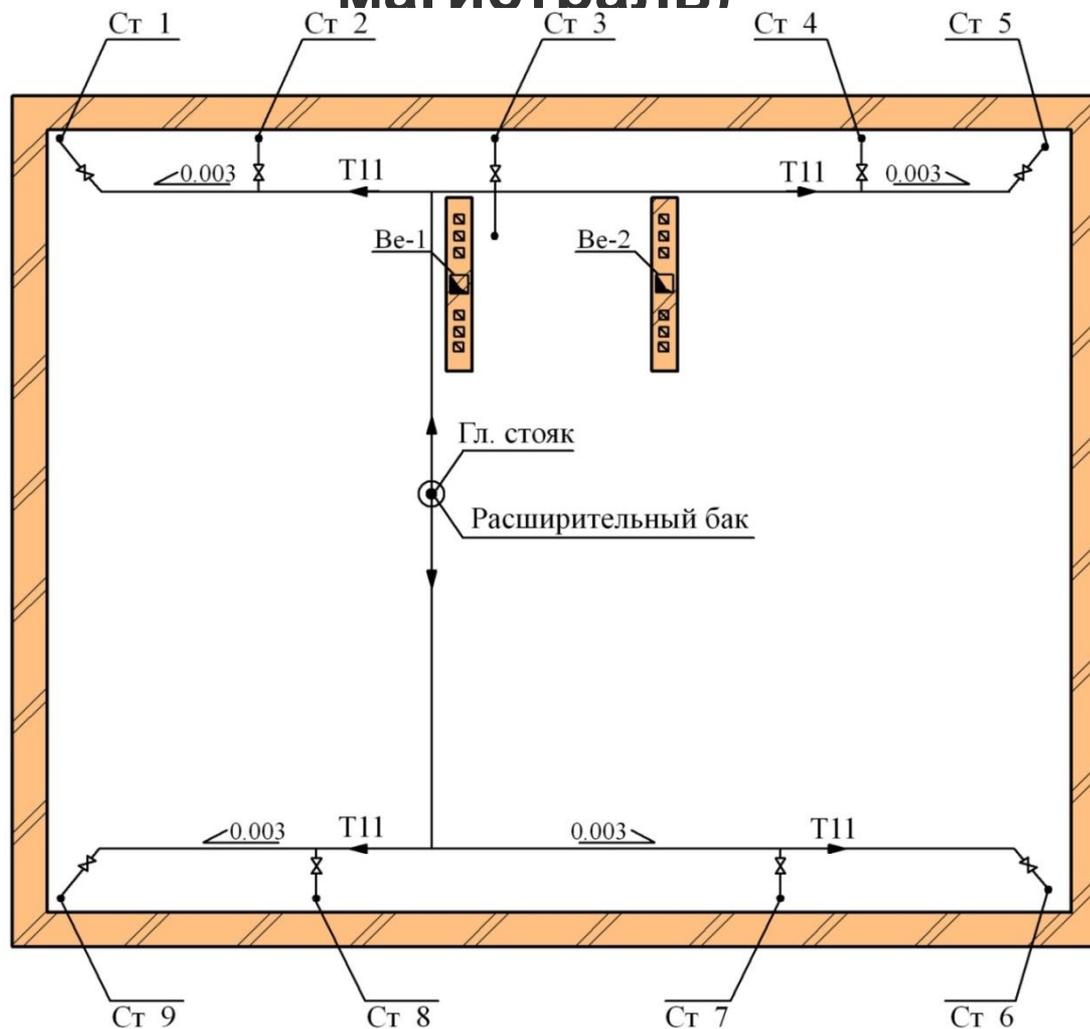
Разводка верхняя, тупиковая.

(в повале располагается только обратная магистраль и главный



План чердака. Разводка верхняя.

(на чердаке располагается только подающая магистраль)

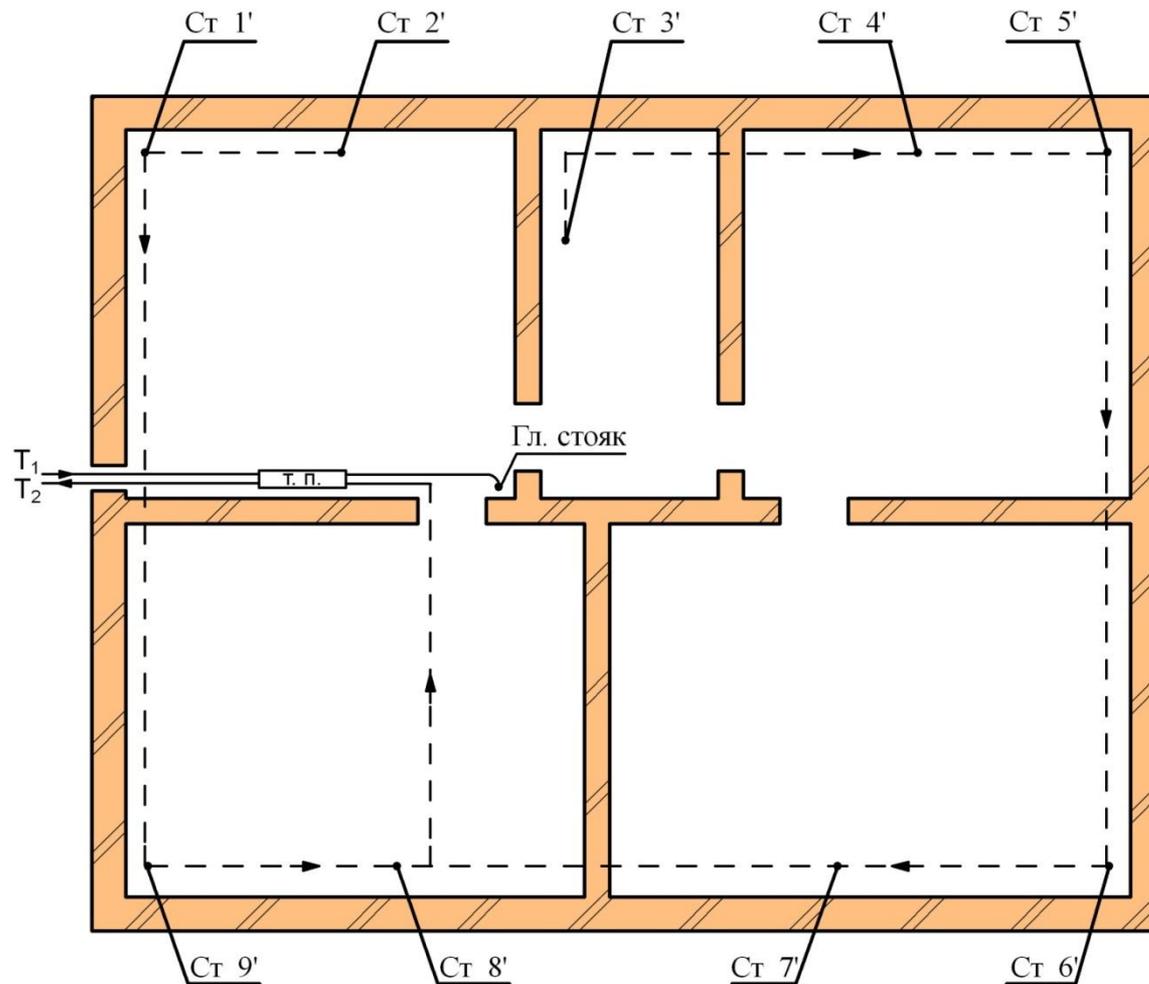


13.10.2019

План подвала.

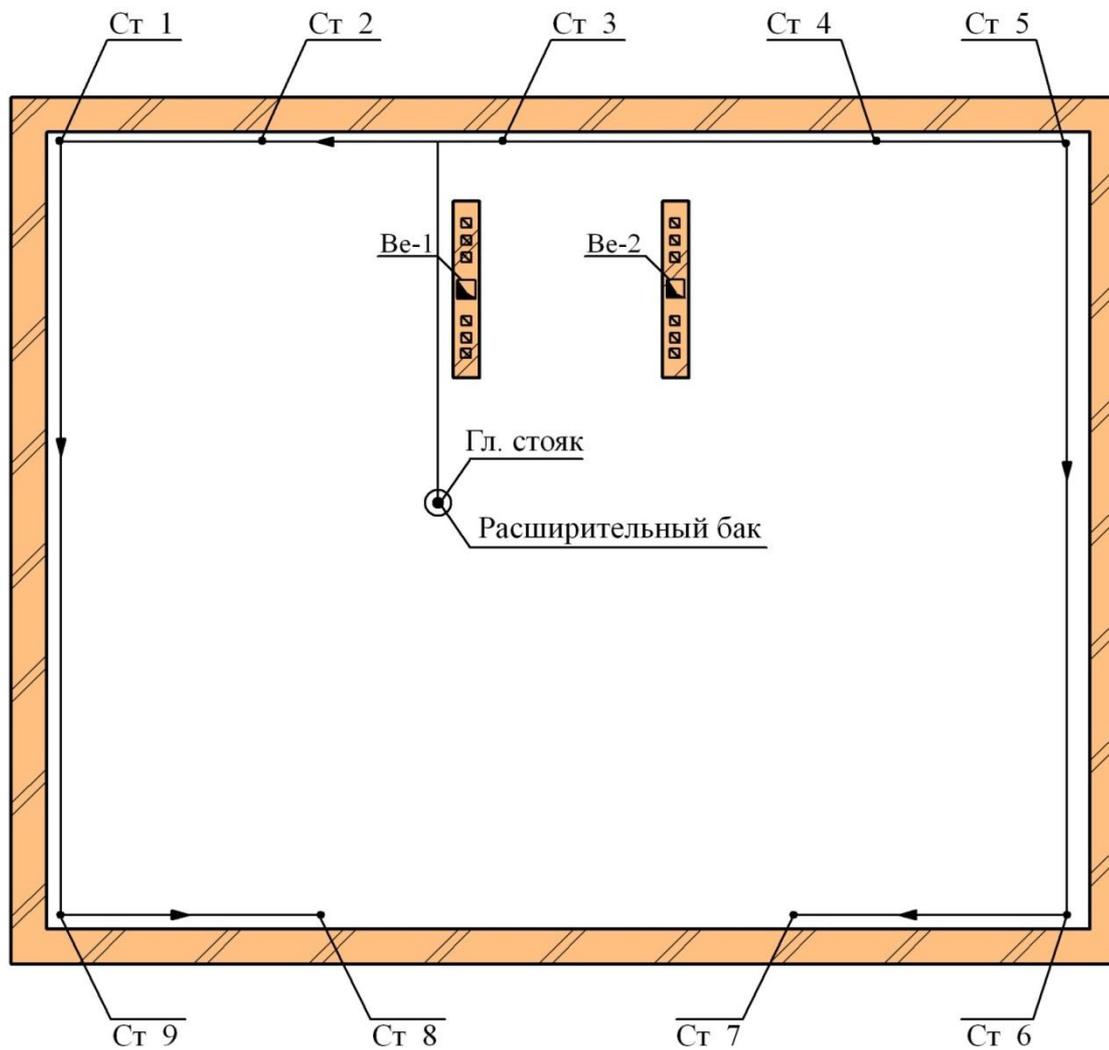
Разводка верхняя, попутная.

(в повале располагается только обратная магистраль и главный стояк)



План чердака.

Разводка



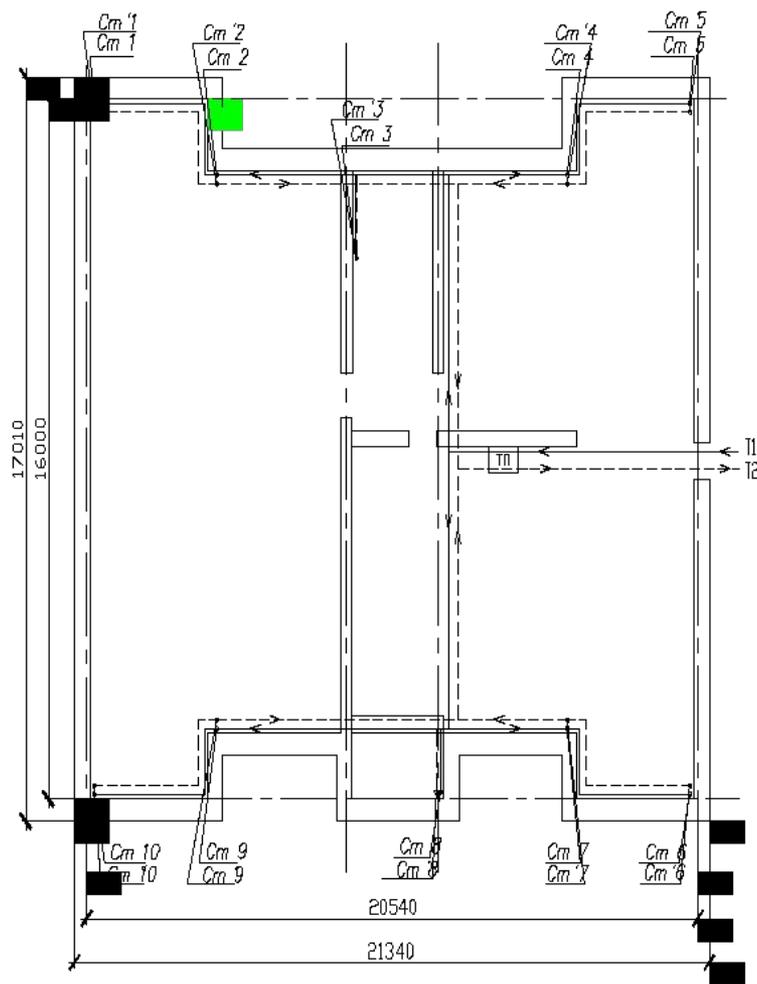


Рисунок БЗ – Пример оформления плана подвала при тупиковой схеме движения теплоносителя и нижней разводке

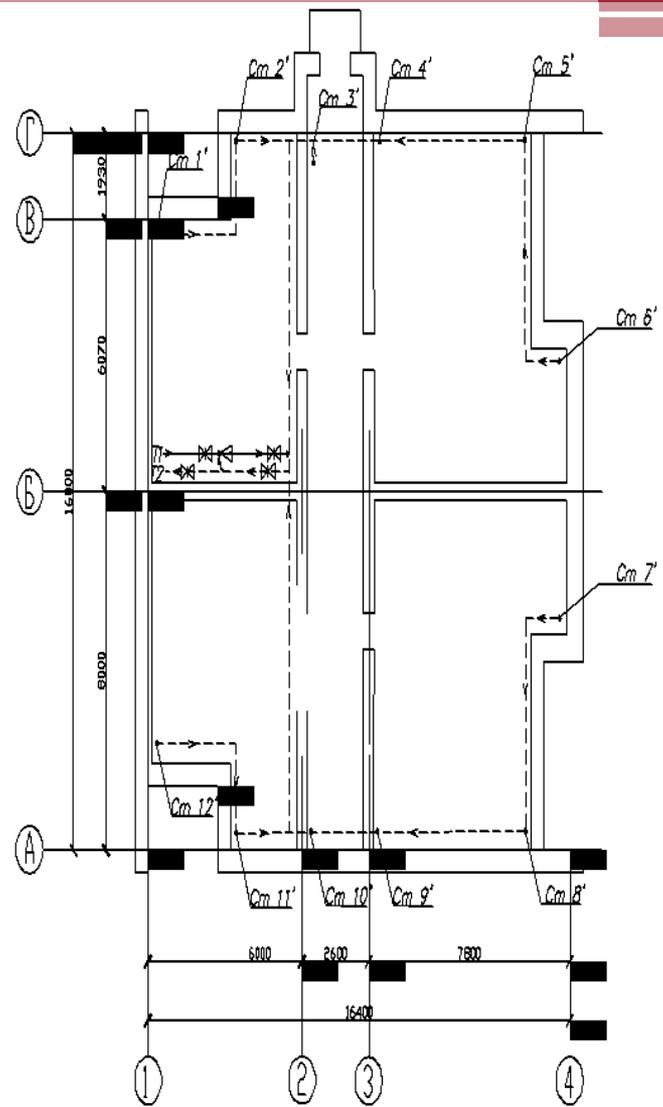


Рисунок Б5 – Пример оформления плана подвала при тупиковой схеме движения теплоносителя и верхней разводке

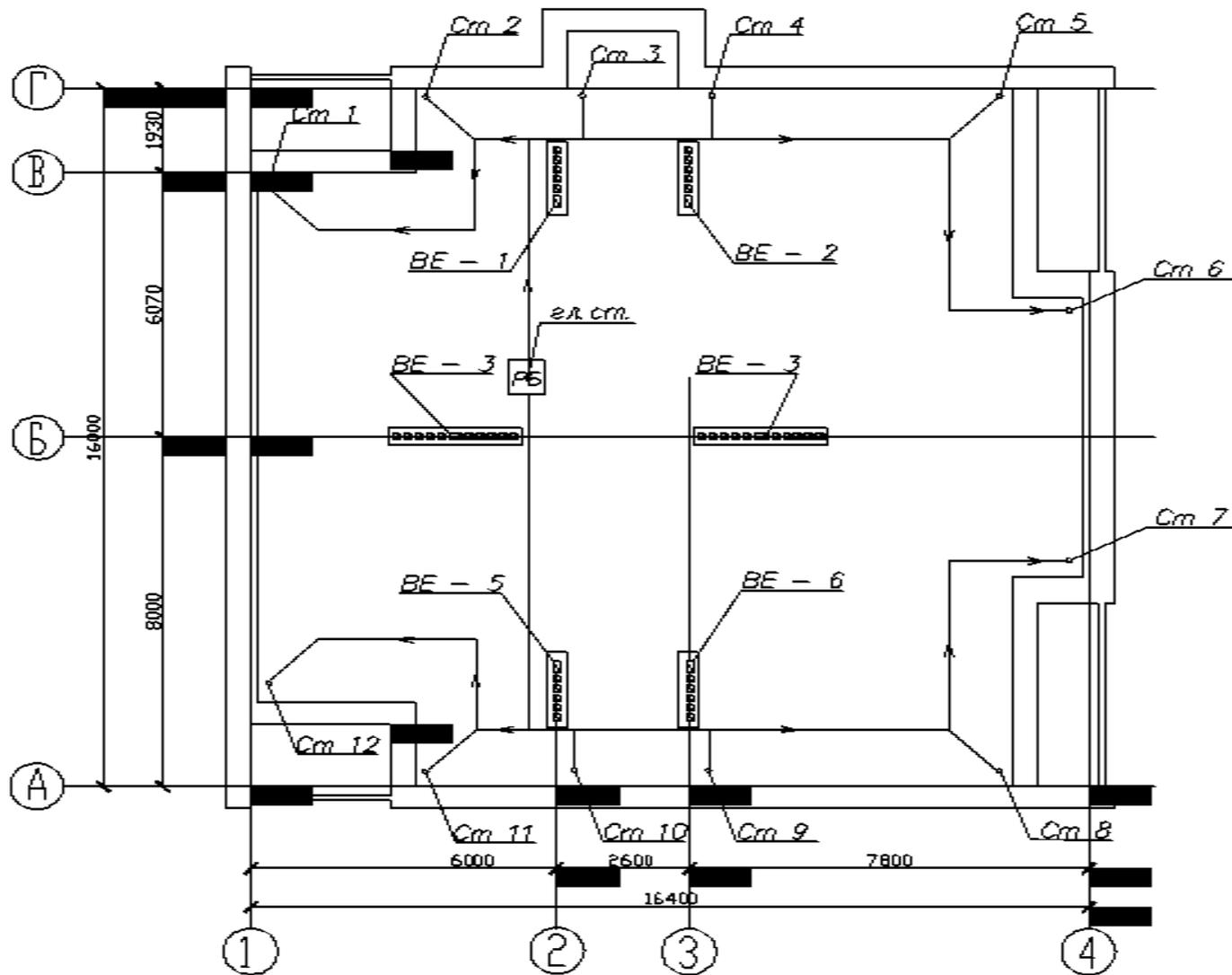


Рисунок Бб – Пример оформления плана чердака **при тупиковой схеме** движения теплоносителя и **верхней разводке**

ПЛАН ПОДВАЛА

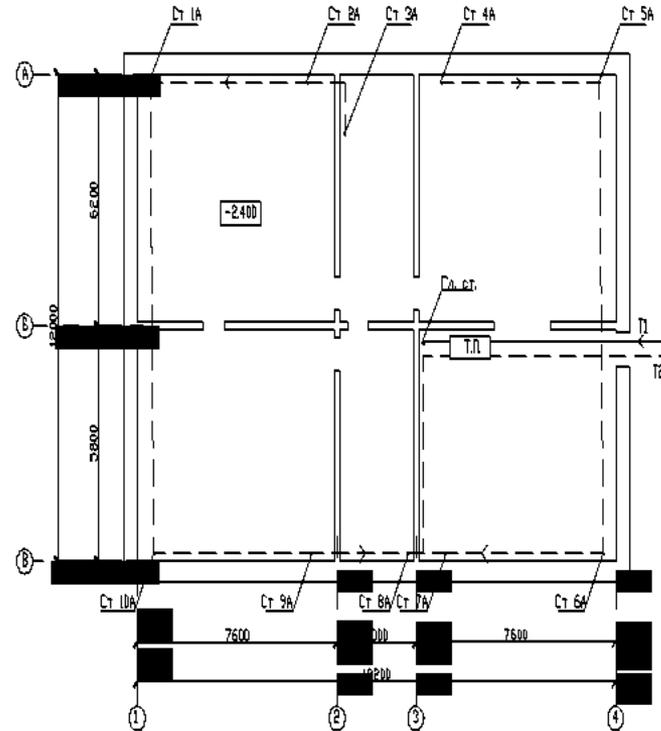


Рисунок Б7 – Пример оформления плана подвала
при попутной схеме движения теплоносителя
и **верхней разводке**

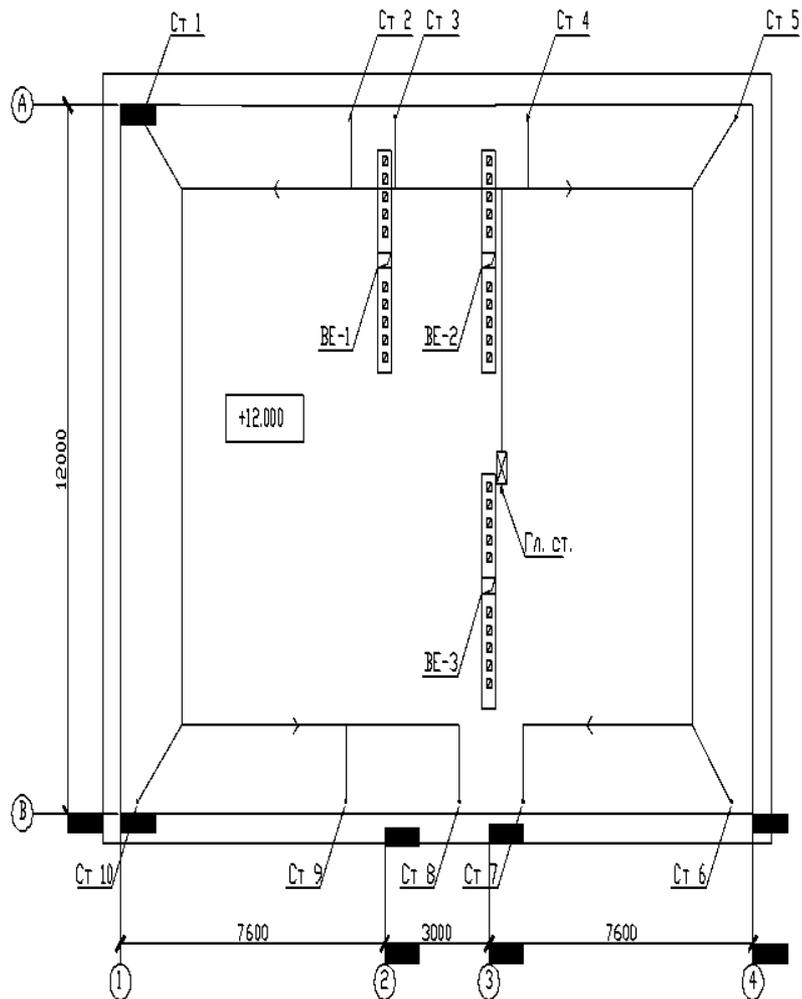


Рисунок Б8 – Пример оформления плана чердака при попутной схеме движения теплоносителя и верхней разводке

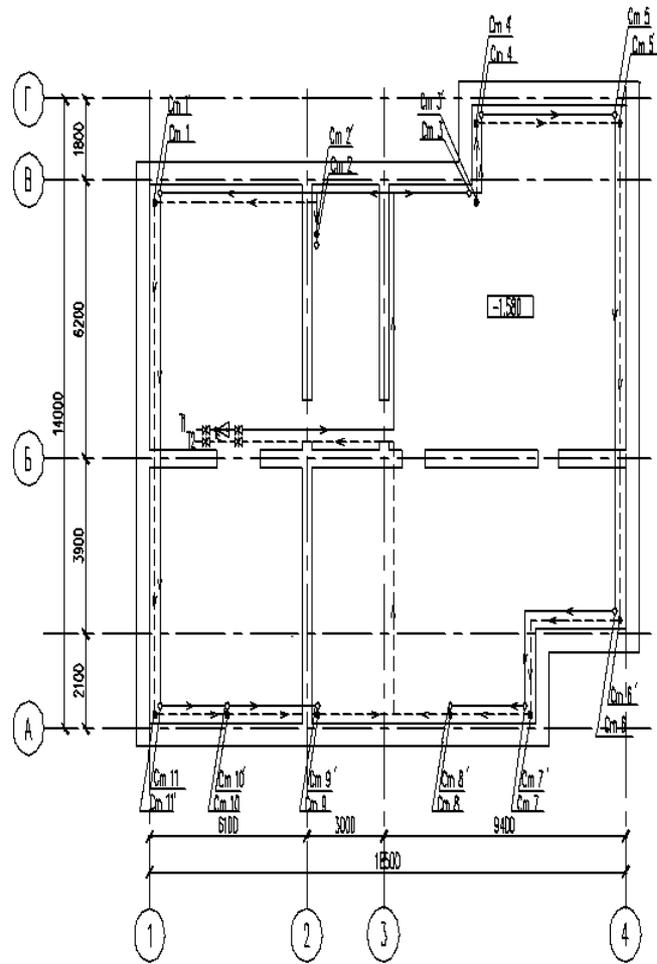
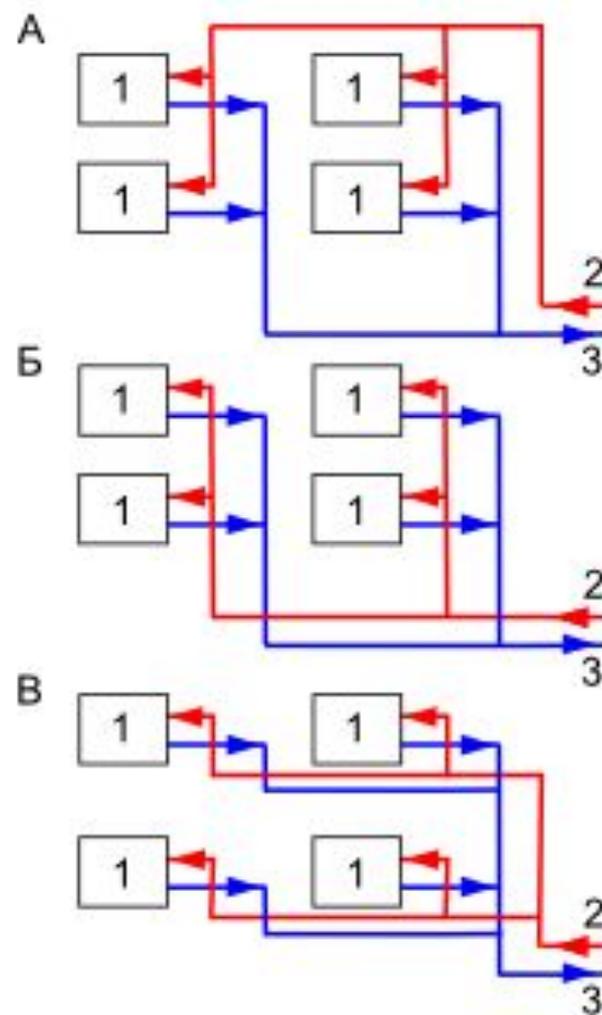
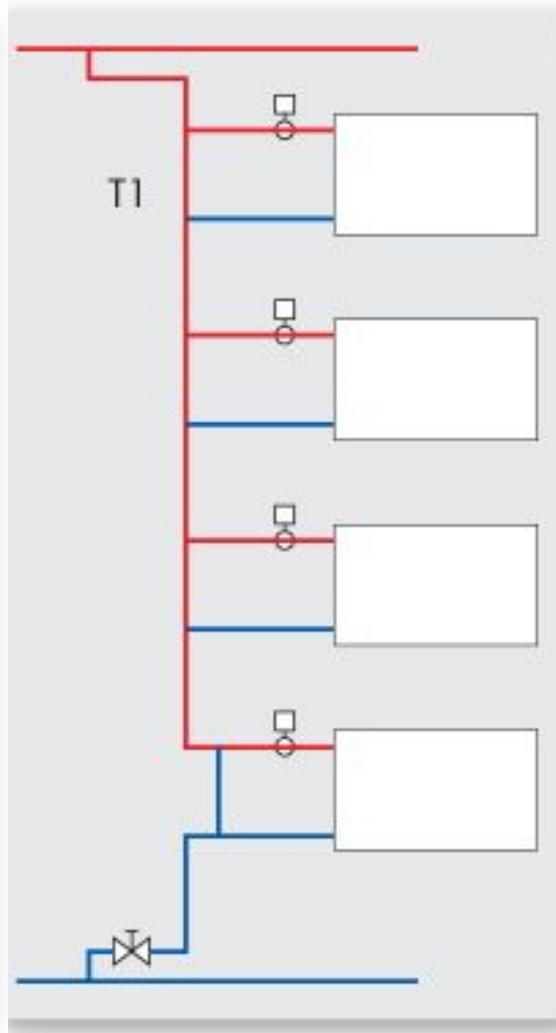
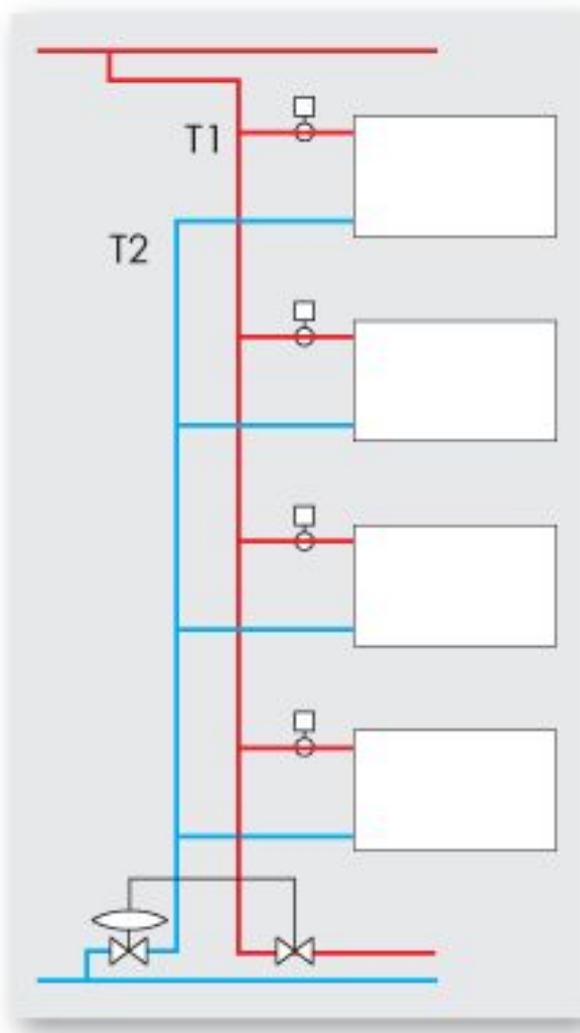


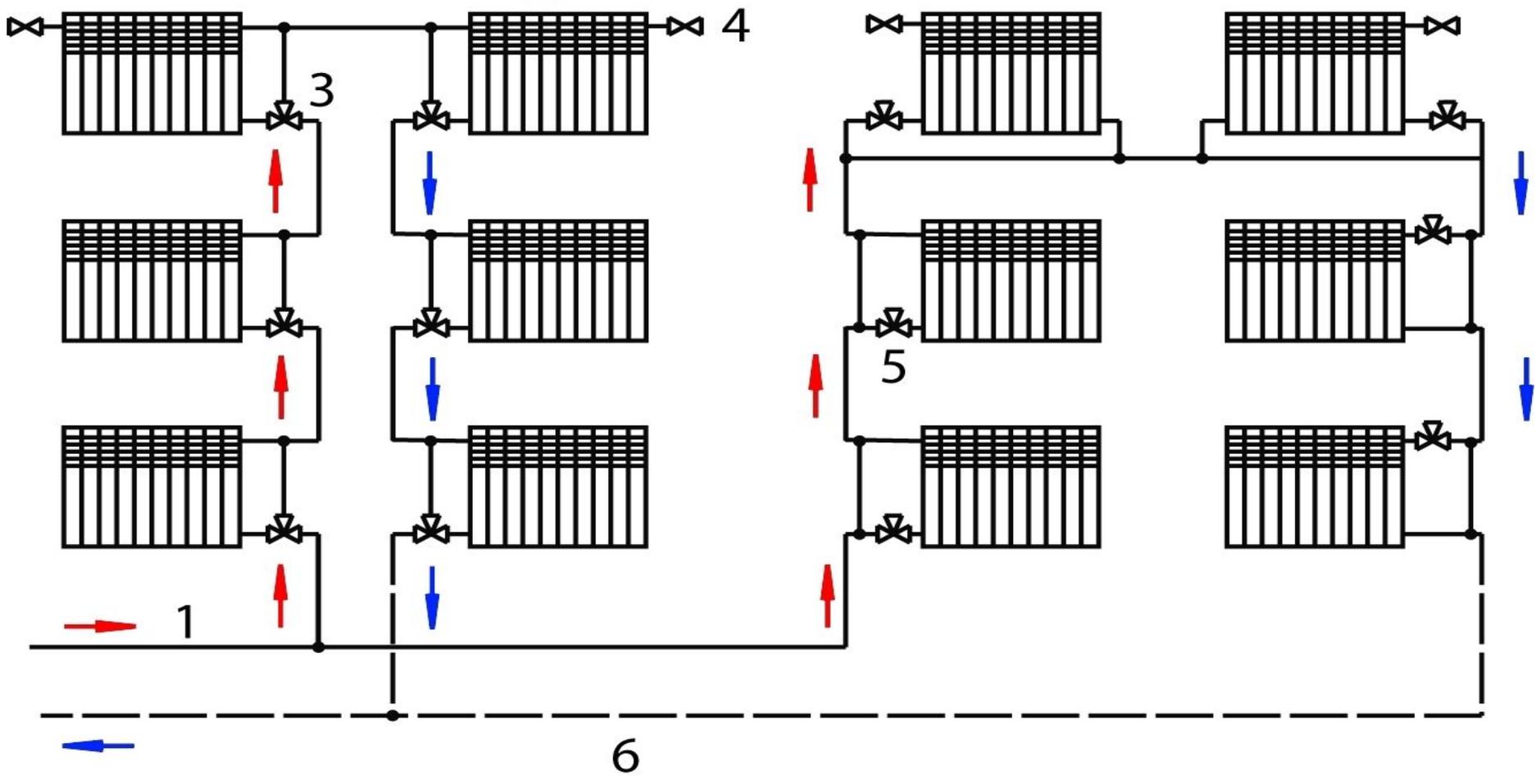
Рисунок Б9 – Пример оформления плана подвала при попутной схеме движения теплоносителя и нижней разводке

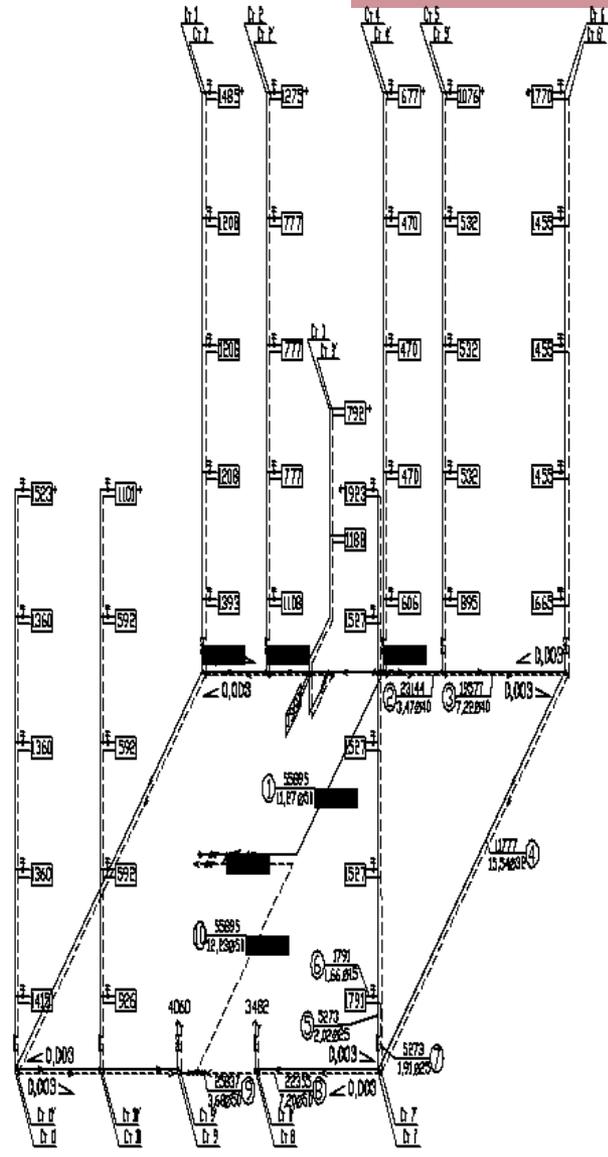
13.10.2019

ВЫБОР И РАЗМЕЩЕНИЕ СТОЯКОВ



П-образные стояки.





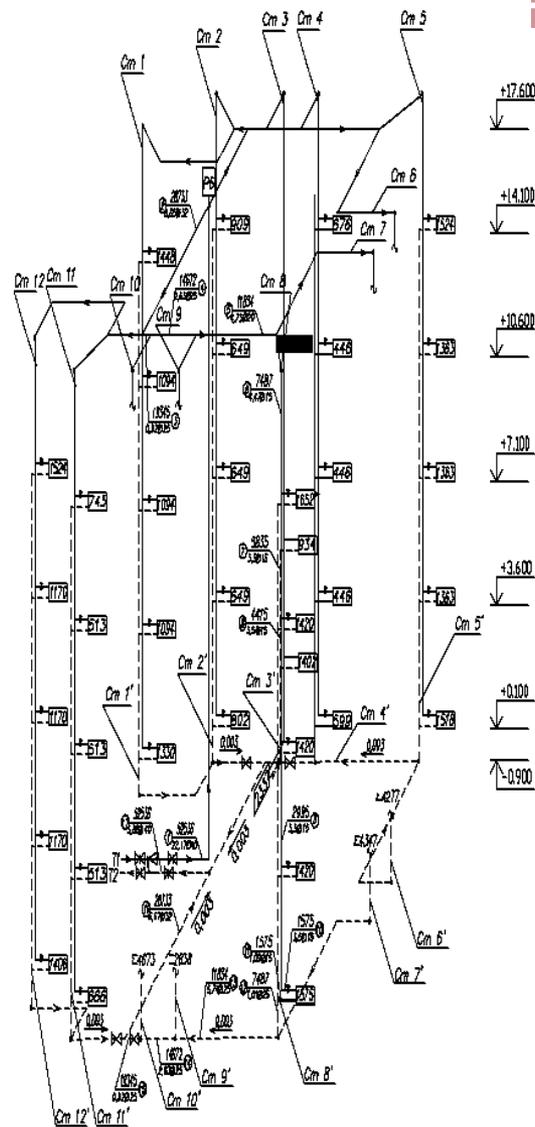


Рисунок Б12 – Пример оформления аксонометрической схемы системы отопления (тупиковая, верхняя, двухтрубная)

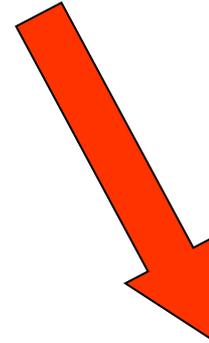
13.10.2019

Отопительные приборы по принципу работы можно условно поделить на две группы



РАДИАТОРЫ

(обогревают помещение преимущественно за счет излучаемого тепла)



КОНВЕКТОРЫ

(за счет естественного потока воздуха, проходящего через корпус конвектора)

В привычных нам системах центрального отопления *радиатор* является главным элементом, несущим тепло.

Радиаторы бывают:

- чугунными;
- стальными;
- алюминиевыми;
- биметаллическими.

13.10.2019

Секционные радиаторы



Секционный радиатор



13.10.2019

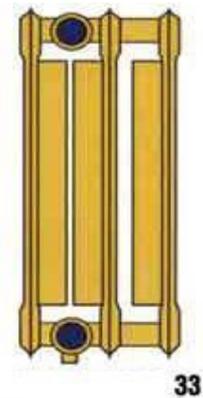
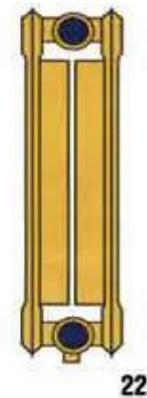
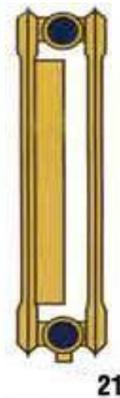
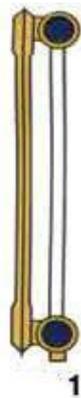
Трубчатый радиатор

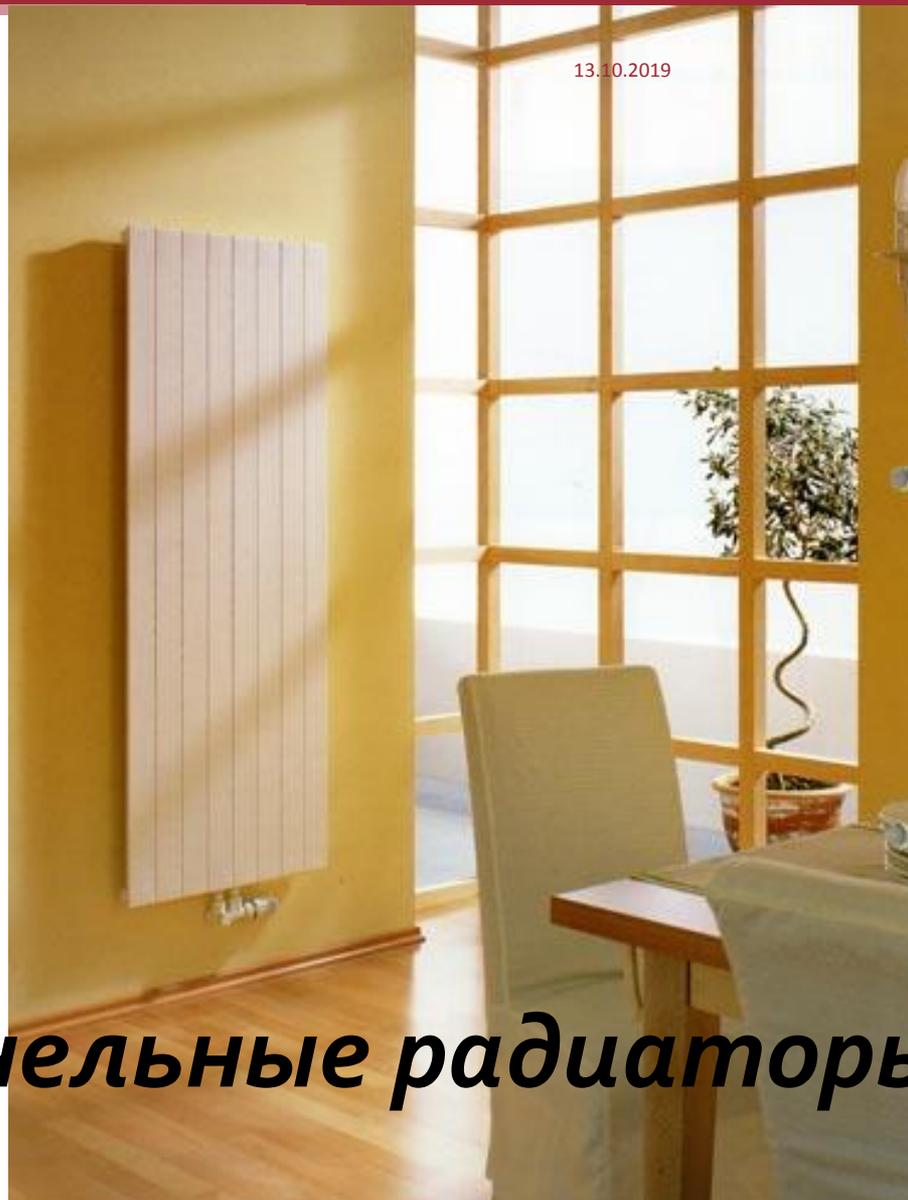


Панельные радиаторы



Панельные радиаторы





Панельные радиаторы



Трубчатые радиаторы



Электрический дизайн-радиатор

Конвекторы внутрипольные

13.10.2019

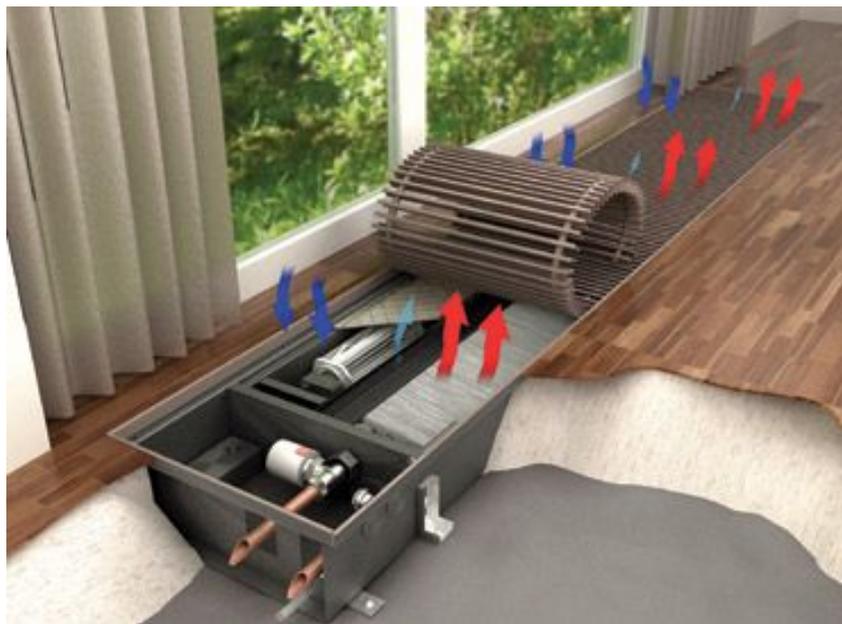


Схема установки конвектора

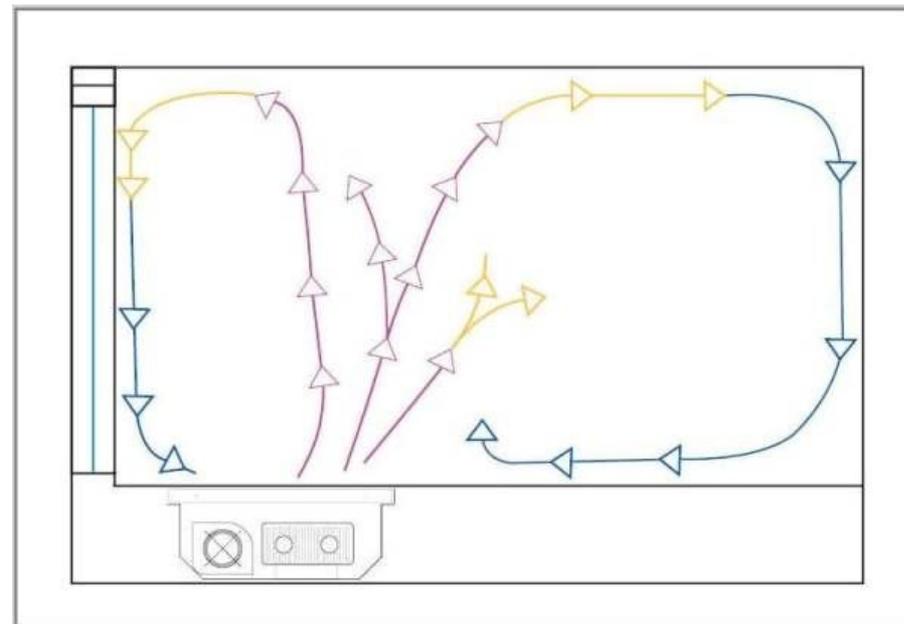


Схема движения
потока воздуха



Конвекторы

- **Целью гидравлического расчета** *трубопроводов систем отопления является выбор таких сечений (диаметров) теплопроводов для наиболее протяженного и нагруженного циркуляционного кольца или ветви системы, по которым при располагаемой разности давлений в системе обеспечивается пропуск заданного расхода теплоносителя.*

Выбирается главное циркуляционное кольцо системы.

В вертикальной однотрубной системе – это кольцо:

- *при тупиковом движении воды* – через наиболее нагруженный и удаленный стояк от теплового пункта;
- *при попутном движении воды* – через наиболее нагруженный, средний стояк.

В вертикальной двухтрубной системе – это кольцо:

- *при тупиковом движении воды* – через нижний отопительный прибор наиболее нагруженного и удаленного стояка от теплового пункта;
- *при попутном движении воды* – через нижний

После выбора неблагоприятного кольца оно разбивается на расчетные участки, на каждом участке определяются тепловые нагрузки, длины и проставляется нумерация, начиная от элеватора по расчетному кольцу.

- В разветвленных системах теплопроводов ***расчетным участком*** называют отрезок теплопровода с постоянным расходом теплоносителя.

Последовательно соединенные участки, образующие замкнутый контур циркуляции воды через элеватор (теплогенератор), и составляют циркуляционное кольцо системы.