

Проект системы отопления и вентиляции  
здания площадью: 140,77 м2 по адресу: г. Владимир

**Заказчик: Иванов Иван Иванович**

**Исполнитель Серов П.В.**

**Рязань 2026г.**

|              |  |
|--------------|--|
| Инв. № подл. |  |
| Подп. и дата |  |
| Взам. инв. № |  |

Пояснительная записка

Техническое задание на проектирование

Спроектировать систему отопления и вентиляции здания, общей отапливаемой площадью 140,77 м2, расположенного по адресу: г. Владимир, с режимом использования: Постоянная эксплуатация

Климатические условия:

Средняя зимняя температура: -2,9 С  
Количество суток отопительного сезона: 205  
Температура холодной пятидневки: -28 С  
ГСОП: 14268 град\*час

Тип эксплуатации: Постоянная эксплуатация  
Количество постоянно проживающих или находящихся внутри здания людей: 4

Количественный и характерный состав ограждающих конструкций:  
(Указываются только слои принимающие участие в тепловом расчёте здания)

Плита фундамента: ЭППС 50 мм  
Стены фундамента/цоколя: Отсутствует  
Цокольное перекрытие: Отсутствует  
Стены: Поризованная керамика 38 см  
Кровля: Каменная вата по каркасу 200 мм

Работы по проектированию выполняются в следующей последовательности:

1. Строится трёхмерная модель здания для определения площадей ограждающих конструкций.
2. Определяется тепловое сопротивление материалов ограждающих конструкций согласно СП
3. Определяются теплопотери для каждого помещения/зоны здания.
4. Производится расчёт потерь на вентиляцию каждого помещения согласно СП **Лист "Потери на вентиляцию"**
5. Создаётся сводная таблица тепловых потерь с учётом вентиляции **Лист "Расчёт теплопотерь"**
6. При наличии тёплых полов производится раскладка контуров тёплого пола и проверка достаточности для отопления только тёплыми полами. **Листы "Отопление тёплыми полами...."**
7. При недостаточности мощности тёплых полов, принимается решение о необходимости дополнительной установки отопительных приборов в посещениях где есть нехватка тепла.
8. *Согласно заданию, тёплые полы могут быть рассчитаны исключительно как вспомогательные. В этом случае реализуется система полы+радиаторы.*
9. Производится расчёт гидравлических потерь на контурах тёплого пола, гребёнках, и.т.д и п создаётся таблица настройки коллекторов тёплого пола. **Лист "Расчёт системы тёплого пола"**
10. По результатам вычислений подбирается насос тёплых полов. **Лист "Подбор насосов"**
11. При наличии радиаторов производится оптимальный подбор радиаторов с учётом теплопотерь и реального теплового напора. **Лист "Расчёт радиаторного отопления"**
12. Создаётся схема расстановки радиаторов и прокладки трубопроводов. **Листы "Радиаторное отопление ...."**
13. Создаётся таблица настройки коллекторов и настроечных клапанов для каждого радиатора. **Лист "Расчёт радиаторного отопления"**
14. Производится расчёт гидравлических потерь на радиаторвх , гребёнках, трубах и.т.д и п создаётся таблица настройки коллекторов тёплого пола. **Лист "Расчёт радиаторног отопления"**
15. По результатам вычислений подбирается насос(ы) радиаторов. **Лист "Подбор циркуляционных насосов"**
16. По техническому заданию подбирается насос и труба для системы идивидуального водоснабжения. **Лист " Система одоснабжения"**
17. Согласно ТЗ создаётся схема обвязки котлового оборудования и присоединения к нему отопительных приборов, системы водоснабжения (тёплые полы, радиаторы, внутрипольные конвекторы). **Лист "Схема сборки котельной"**
18. Создаётся детальная смета спецификация необходимого оборудования, коллекторов, запорной арматуры, фитингов, труб.... **Лист "Смета спецификация"**
19. Создаётся лист закупки материалов. Для удобной закупки материала. **Лист "Закупка материалов"**
20. **Рассчитываются трудозатраты на проведение монтажных работ исполнителем средней квалификации. Лист "Трудозатраты на выполнение работ"** актуально при оценке стоимости работ.

Среднее значение сопротивления теплопотерь через окна принимается равным:  
R= (в расчёте учитывается каждое окно индивидуально)

Среднее значение сопротивления теплопотерь через двери принимается равным:  
R= (в расчёте учитывается каждая дверь индивидуально)

Теплопотери ориентации стен считаются исходя их худшего варианта - на север.

Неучётенные теплопотери учитываются как 5% сверх всех учтённых теплопотерь.

Расчёт гидравлических потерь производится для теплоносителя: Вода

|      |          |      |        |       |      |  |                     |      |
|------|----------|------|--------|-------|------|--|---------------------|------|
|      |          |      |        |       |      |  | Техническое задание | Лист |
|      |          |      |        |       |      |  |                     | 2    |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |  |                     |      |



## Расчёт теплопотерь

Расчет теплотерь ведется в соответствии со следующими нормативными документами:

СП 60.13330.2020 – «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;

СП 50.13330.2024 – «Тепловая защита зданий»

СНиП II-3-79\* – «Строительная теплотехника»;

"СП 60.13330.2020 – «Отопление, вентиляция и кондиционирование» ;

СП 131.13330.2020 – «Строительная климатология»

Расчёт теплотерь произведён для самой холодной пятидневки в году.

Расчёт вентиляции произведён согласно СП 60.13330.2020

«Отопление, вентиляция и кондиционирование» исходя из

наибольшего критерия по воздухообмену.

| № помещения | Этаж | Название помещения         | Площадь помещения (м2) | Площадь внешних стен (м2) | Сопротивление теплопередаче стены (R) | Разница температур между внешним и внутренним воздухом dT(С) | Угловое помещение | Потери через стены (Вт) | Общая площадь окон (м2) | Сопротивление теплопередаче окон (R) | Разница температур между внешним и внутренним воздухом dT(С) | Теплопотери через окна +5% | Общая площадь внешних дверей (м2) | Сопротивление теплопередаче дверей (R) | Разница температур между внешним и внутренним воздухом dT(С) | Теплопотери через двери (Вт) | Площадь первой зоны | Площадь второй зоны | Площадь третьей зоны | Сопротивление теплопередаче дополнительно утепления R | Потери через полы по грунту (Вт) | Разница температур между внешним и внутренним воздухом dT(С) | Общая площадь "потолка" (м2) | Сопротивление теплопередаче "потолка" (R) | Разница температур между внешним и внутренним воздухом dT(С) | Потери через чердачное перекрытие (Вт) | Теплопотери в холодную пятидневку для Tвнутр=С, Tвнеш=-28(С, Вт/м2) | холодную пятидневку с учётом вентилизации для Tвн=Твн+4(С, Вт/м2) | Теплопотери на единицу площади с учётом вентилизации (Вт/м2) | Средние теплопотери для Tвн=-29(Вт) |
|-------------|------|----------------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1           | 1    | Кухня-гостиная             | 28,27                  | 34,89                     | 2,27                                  | 49,Да                                                        | 830               | 10,53                   | 0,90                    | 49,00                                | 601,97                                                       |                            |                                   |                                        | 49                                                           | 24,53                        | 9,00                |                     |                      | 1,39                                                  | 422                              | 49                                                           |                              |                                           | 49,00                                                        |                                        | 1854                                                                | 1854                                                              | 66                                                           | 1240                                |
| 2           | 1    | Холл                       | 11,17                  | 6,67                      | 2,27                                  | 49                                                           | 151               | 1,95                    | 0,90                    | 49,00                                | 111,48                                                       |                            |                                   |                                        | 49                                                           | 3,00                         | 5,79                | 2,38                |                      | 1,39                                                  | 104                              | 49                                                           | 11,61                        | 3,87                                      | 49,00                                                        | 147                                    | 513                                                                 | 46                                                                | 383                                                          |                                     |
| 3           | 1    | Комната                    | 13,97                  | 17,91                     | 2,27                                  | 49,Да                                                        | 426               | 4,56                    | 0,90                    | 49,00                                | 260,68                                                       |                            |                                   |                                        | 49                                                           | 12,13                        | 4,46                |                     |                      | 1,39                                                  | 209                              | 49                                                           |                              |                                           | 49,00                                                        |                                        | 896                                                                 | 1331                                                              | 95                                                           | 603                                 |
| 4           | 1    | Прихожая                   | 9,86                   | 5,10                      | 2,27                                  | 49                                                           | 116               | 0,95                    | 0,90                    | 49,00                                | 54,31                                                        | 2,26                       | 0,50                              | 49                                     | 233                                                          | 4,84                         | 4,91                |                     |                      | 1,39                                                  | 110                              | 49                                                           |                              |                                           | 49,00                                                        |                                        | 513                                                                 | 52                                                                | 367                                                          |                                     |
| 5           | 1    | Котельная                  | 5,00                   | 13,51                     | 2,27                                  | 46,Да                                                        | 302               | 0,95                    | 0,90                    | 46,00                                | 50,98                                                        |                            |                                   |                                        | 46                                                           | 8,45                         |                     |                     |                      | 1,39                                                  | 111                              | 46                                                           |                              |                                           | 46,00                                                        |                                        | 464                                                                 | 749                                                               | 150                                                          | 263                                 |
| 6           | 1    | С/У                        | 5,17                   | 5,55                      | 2,27                                  | 49                                                           | 136               |                         |                         | 53,00                                |                                                              |                            |                                   |                                        | 53                                                           | 3,00                         | 2,18                |                     |                      | 1,39                                                  | 66                               | 53                                                           |                              |                                           | 53,00                                                        |                                        | 202                                                                 | 202                                                               | 39                                                           | 178                                 |
| 7           | 2    | Комната 5                  | 14,38                  | 13,49                     | 2,27                                  | 49,Да                                                        | 321               | 2,79                    | 0,90                    | 49,00                                | 159,50                                                       |                            |                                   |                                        | 49                                                           |                              |                     |                     |                      |                                                       |                                  | 49                                                           | 15,09                        | 3,87                                      | 49,00                                                        | 191                                    | 672                                                                 | 1107                                                              | 77                                                           | 498                                 |
| 8           | 2    | Комната 6                  | 13,53                  | 12,76                     | 2,27                                  | 49,Да                                                        | 304               | 2,79                    | 0,90                    | 49,00                                | 159,50                                                       |                            |                                   |                                        | 49                                                           |                              |                     |                     |                      |                                                       |                                  | 49                                                           | 14,25                        | 3,87                                      | 49,00                                                        | 180                                    | 644                                                                 | 1079                                                              | 80                                                           | 475                                 |
| 9           | 2    | Холл                       | 6,08                   |                           |                                       | 49                                                           |                   |                         |                         | 49,00                                |                                                              |                            |                                   |                                        | 49                                                           |                              |                     |                     |                      |                                                       |                                  | 49                                                           |                              |                                           | 49,00                                                        |                                        |                                                                     |                                                                   |                                                              | 72                                  |
| 10          | 2    | Комната 2                  | 13,97                  | 12,97                     | 2,27                                  | 49,Да                                                        | 309               | 2,79                    | 0,90                    | 49,00                                | 159,50                                                       |                            |                                   |                                        | 49                                                           |                              |                     |                     |                      |                                                       |                                  | 49                                                           | 14,71                        | 3,87                                      | 49,00                                                        | 186                                    | 654                                                                 | 1090                                                              | 78                                                           | 485                                 |
| 11          | 2    | Кабинет                    | 14,70                  | 13,58                     | 2,27                                  | 49,Да                                                        | 323               | 2,79                    | 0,90                    | 49,00                                | 159,50                                                       |                            |                                   |                                        | 49                                                           |                              |                     |                     |                      |                                                       |                                  | 49                                                           | 15,44                        | 3,87                                      | 49,00                                                        | 195                                    | 678                                                                 | 1114                                                              | 76                                                           | 505                                 |
| 12          | 2    | С/У                        | 4,67                   | 3,07                      | 2,27                                  | 53                                                           | 75                |                         |                         | 53,00                                |                                                              |                            |                                   |                                        | 53                                                           |                              |                     |                     |                      |                                                       |                                  | 53                                                           | 5,00                         | 3,87                                      | 53,00                                                        | 68                                     | 144                                                                 | 144                                                               | 31                                                           | 140                                 |
| -           | -    | Итого по типу конструкций: |                        |                           |                                       |                                                              | 3293              |                         |                         |                                      |                                                              | 1717,39                    |                                   |                                        |                                                              | 233                          |                     |                     |                      | 1022                                                  |                                  | 53                                                           |                              |                                           |                                                              | 969                                    |                                                                     |                                                                   |                                                              |                                     |
| -           | -    | Итого:                     | 141                    |                           |                                       |                                                              |                   |                         |                         |                                      |                                                              |                            |                                   |                                        |                                                              |                              |                     |                     |                      |                                                       |                                  |                                                              |                              |                                           |                                                              | 7233                                   | 9696                                                                |                                                                   | 5211                                                         |                                     |
| -           | -    | Потери на вентиляцию:      |                        |                           |                                       |                                                              |                   |                         |                         |                                      |                                                              |                            |                                   |                                        |                                                              |                              |                     |                     |                      |                                                       |                                  |                                                              |                              |                                           |                                                              | 2462                                   |                                                                     |                                                                   |                                                              |                                     |

- Расчёт потерь через ограждающую конструкцию производится по формуле  $P = \frac{S}{R} \cdot \Delta T$ , коэффициенты  $P$  – потери  $S$  – площадь конструкции  $R$  – сопротивления теплопередаче  $\Delta T$  – Разность температур. Коэффициенты –1,05 для углового помещения, 1,05 для северно-западного, северного и северно-восточного направления.
- Расчёт сопротивления теплопередаче для стен производится по формуле  $R = \frac{1}{\alpha_{вн}} + \frac{x_1}{\lambda_1} + \frac{x_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{x_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{нар}}$  где  $x_1, x_2, \dots, x_n$  – толщина слоёв материала.  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$  – коэффициент теплопроводности материала  $\alpha_{вн}$  – теплоотдача внутренней поверхности стены ( $\alpha_{вн}=8,7$ )  $\alpha_{нар}$  – теплоотдача внешней поверхности стены ( $\alpha_{нар}=23$ )
- Расчёт сопротивления теплопередаче для чердачного перекрытия производится по формуле  $R = \frac{1}{\alpha_{вн}} + \frac{x_1}{\lambda_1} + \frac{x_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{x_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{нар}}$  где  $x_1, x_2, \dots, x_n$  – толщина слоёв материала.  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$  – коэффициент теплопроводности материала  $\alpha_{вн}$  – теплоотдача внутренней поверхности «потолка» ( $\alpha_{вн}=8,7$ )  $\alpha_{нар}$  – теплоотдача внешней поверхности «потолка» ( $\alpha_{нар}=12$ )
- Расчёт сопротивления теплопередаче для «пола» производится по формуле  $R = \frac{1}{\alpha_{вн}} + \frac{x_1}{\lambda_1} + \frac{x_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{x_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{нар}}$  где  $x_1, x_2, \dots, x_n$  – толщина слоёв материала.  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$  – коэффициент теплопроводности материала  $\alpha_{вн}$  – теплоотдача внутренней поверхности пола ( $\alpha_{вн}=8,7$ )  $\alpha_{нар}$  – теплоотдача внешней поверхности стены ( $\alpha_{нар}=6..17$  в зависимости от типа подвала)
- Расчёт потерь через полы по грунту производится по общепринятой зональной методике В.Д. Мачинского.  $R_1=2,1$   $R_2=4,3$   $R_3=8,6$   $R_4=14,2$



Потери на вентиляцию

| № помещения | Этаж | Наименование помещения | Площадь помещения (м2) | Высота помещения | Температура в помещении | Приточный воздухообмен по типу помещения | Тип ветиляции     | Высота канала (м) | Длина канала (м) | Сечение стального или пластикового вентканала | Сечение кирпичного канала | Гравитационное давление канала(Па) | Потери давления в канале (Па) | Условие по разности давления |
|-------------|------|------------------------|------------------------|------------------|-------------------------|------------------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|-----------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 1           | 1    | Кухня-гостиная         | 28,27                  | 3                | 21                      | 20,00                                    | приточно-вытяжная | 6                 |                  | 200                                           | 250х250                   | 3,53                               | 1,37                          | соответствует                |
| 2           | 1    | Холл                   | 11,17                  | 3                | 21                      |                                          |                   |                   |                  |                                               |                           |                                    |                               |                              |
| 3           | 1    | Комната                | 13,97                  | 3                | 21                      | 26,67                                    | приточная         |                   |                  |                                               |                           |                                    |                               |                              |
| 4           | 1    | Прихожая               | 9,86                   | 3                | 21                      |                                          |                   |                   |                  |                                               |                           |                                    |                               |                              |
| 5           | 1    | Котельная              | 5                      | 3                | 18                      | 56,25                                    | приточно-вытяжная | 6                 |                  | 130                                           | 160х160                   | 2,81                               | 2,34                          | соответствует                |
| 6           | 1    | С/У                    | 5,17                   | 3                | 25                      | 5,00                                     | вытяжная          | 6                 |                  | 120                                           | 140х140                   | 4,48                               | 2,59                          | соответствует                |
| 7           | 2    | Комната 5              | 14,38                  | 2,8              | 21                      | 26,67                                    | приточная         |                   |                  |                                               |                           |                                    |                               |                              |
| 8           | 2    | Комната 6              | 13,53                  | 2,8              | 21                      | 26,67                                    | приточная         |                   |                  |                                               |                           |                                    |                               |                              |
| 9           | 2    | Холл                   | 6,08                   | 2,8              | 21                      |                                          |                   |                   |                  |                                               |                           |                                    |                               |                              |
| 10          | 2    | Комната 2              | 13,97                  | 2,8              | 21                      | 26,67                                    | приточная         |                   |                  |                                               |                           |                                    |                               |                              |
| 11          | 2    | Кабинет                | 14,7                   | 2,8              | 21                      | 26,67                                    | приточная         |                   |                  |                                               |                           |                                    |                               |                              |
| 12          | 2    | С/У                    | 4,67                   | 2,8              | 25                      | 5,00                                     | вытяжная          | 3                 |                  | 120                                           | 140х140                   | 2,24                               | 1,29                          | соответствует                |

Кратность воздухообмена в помещениях жилых зданий

Б.1 Кратность воздухообмена в помещениях жилых зданий и многоквартирных домов жилища I категории следует принимать в соответствии с таблицей Б.1.

Таблица Б.1

| Помещения                                                                          | Кратность воздухообмена или расход воздуха                                                                                                                                    |                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|                                                                                    | приточного                                                                                                                                                                    | удаляемого                         |
| Общая комната (гостиная), спальня, жилая комната общежития                         | - Не менее 0,35 краты при площади более 20 м <sup>2</sup> -чел.;<br>- не менее 1,0 краты при площади менее 20 м <sup>2</sup> -чел.;<br>- не менее 30 м <sup>3</sup> /(ч.чел.) | -                                  |
| Кухня квартиры и общежития с плитами:                                              |                                                                                                                                                                               | Не менее 60 м <sup>3</sup> /ч      |
| - с электрическими                                                                 | -                                                                                                                                                                             |                                    |
| - с газовыми:                                                                      | -                                                                                                                                                                             |                                    |
| - двухконфорчными                                                                  |                                                                                                                                                                               | Не менее 60 м <sup>3</sup> /ч      |
| - трехконфорчными                                                                  |                                                                                                                                                                               | Не менее 75 м <sup>3</sup> /ч      |
| - четырехконфорчными                                                               |                                                                                                                                                                               | Не менее 90 м <sup>3</sup> /ч      |
| Кухня-ниша                                                                         | Механическая приточно-вытяжная по расчету                                                                                                                                     |                                    |
| Ванная комната                                                                     | -                                                                                                                                                                             | 50 м <sup>3</sup> /ч               |
| Санузел                                                                            | -                                                                                                                                                                             | 25 м <sup>3</sup> /ч               |
| Совмещенный санузел                                                                | -                                                                                                                                                                             | 75 м <sup>3</sup> /ч               |
| Совмещенный санузел с индивидуальным подогревом                                    | -                                                                                                                                                                             | 50 м <sup>3</sup> /ч               |
| Душевая                                                                            | -                                                                                                                                                                             | 5 крат                             |
| Гардеробная для чистки и глажения одежды                                           | -                                                                                                                                                                             | 1 крат                             |
| Вестибюль, общий коридор, передняя, лестничная клетка в жилом доме и общежитии     | По заданию на проектирование                                                                                                                                                  |                                    |
| Постирочная                                                                        | По расчету, но не менее 4 крат                                                                                                                                                | 7 крат                             |
| Гладильная и сушильная в общежитии                                                 | По расчету, но не менее 2 крат                                                                                                                                                | 3 краты                            |
| Кладовые в квартирах (одноквартирных домах), хозяйственные и бельевые в общежитиях | -                                                                                                                                                                             | 0,5 краты                          |
| Машинное помещение лифтов                                                          | -                                                                                                                                                                             | По расчету, но не менее 0,5 краты  |
| Мусоросборная камера                                                               | -                                                                                                                                                                             | 1 крат (через ствол мусоропровода) |
| Сауна                                                                              | -                                                                                                                                                                             | По расчету                         |
| Тренажерный зал                                                                    | -                                                                                                                                                                             | 100м <sup>3</sup> /(ч.чел.)        |
| Биллиардная                                                                        | -                                                                                                                                                                             | По расчету, но не менее 2 крат     |
| Библиотека, кабинет                                                                | -                                                                                                                                                                             | 0,5 краты                          |
| Гараж-стоянка                                                                      | -                                                                                                                                                                             | По расчету                         |

Требуемый воздухообмен берётся согласно СНиП31-01-2003 табл. 9.1 и Р НГкАВОК» 5.2-2012

Схема движения воздуха принимается следующей.

Приток воздуха через: спальни, гостиные, кабинеты, через клапаны или окна.

Через коридоры, холлы, воздух движется в сторону "грязных" помещений.

Вытяжка осуществляется через "грязные" помещения (кухня, С/У, постирочная, и.т.д)

Приток в кухне устанавливается только в случае нехватки свежего воздуха.

Котельная имеет свой независимый приток. и не участвует в общем воздухообмене.

Общая схема движения воздуха



- Скорость движения воздуха в вентканале принимается равной 1,5м согласно рекомендациям справочник проектировщика. Под ред. И.Г. Староверова или Р НП«АВОК» 5.2-2012

- Условия для расчёта вентиляции принимаются Твн=20 гр. Тнр=5 гр. Ветровой напор отсутствует.

- Расчёт производится согласно Р НП«АВОК» 5.2-2012

- Приточная вентиляция в жилых зонах выполняется с помощью клапанов инфильтрации типа КИВ-125 или аналогов. В качестве аналогов КИВ можно использовать оконные инфильтрационные клапаны.

- Монтаж приточной вентиляции лучше всего производить после того как дом начал эксплуатироваться, в случае нехватки свежего воздуха. (поскольку не всегда дом получается герметичным и порой приходится бороться с излишней инфильтрацией)

- Зазоры под межкомнатными дверями должна иметь высоту не менее 1,5 см оптимально 2,5 см для обеспечения воздухообмена.

- Расчёт сечения эквивалентного воздуховода принимается по формуле  $D_v=2*a*b/(a+b)$

- Воздухообмен для котельных с котлом с открытой камерой сгорания устанавливается в 3х кратном объёме.

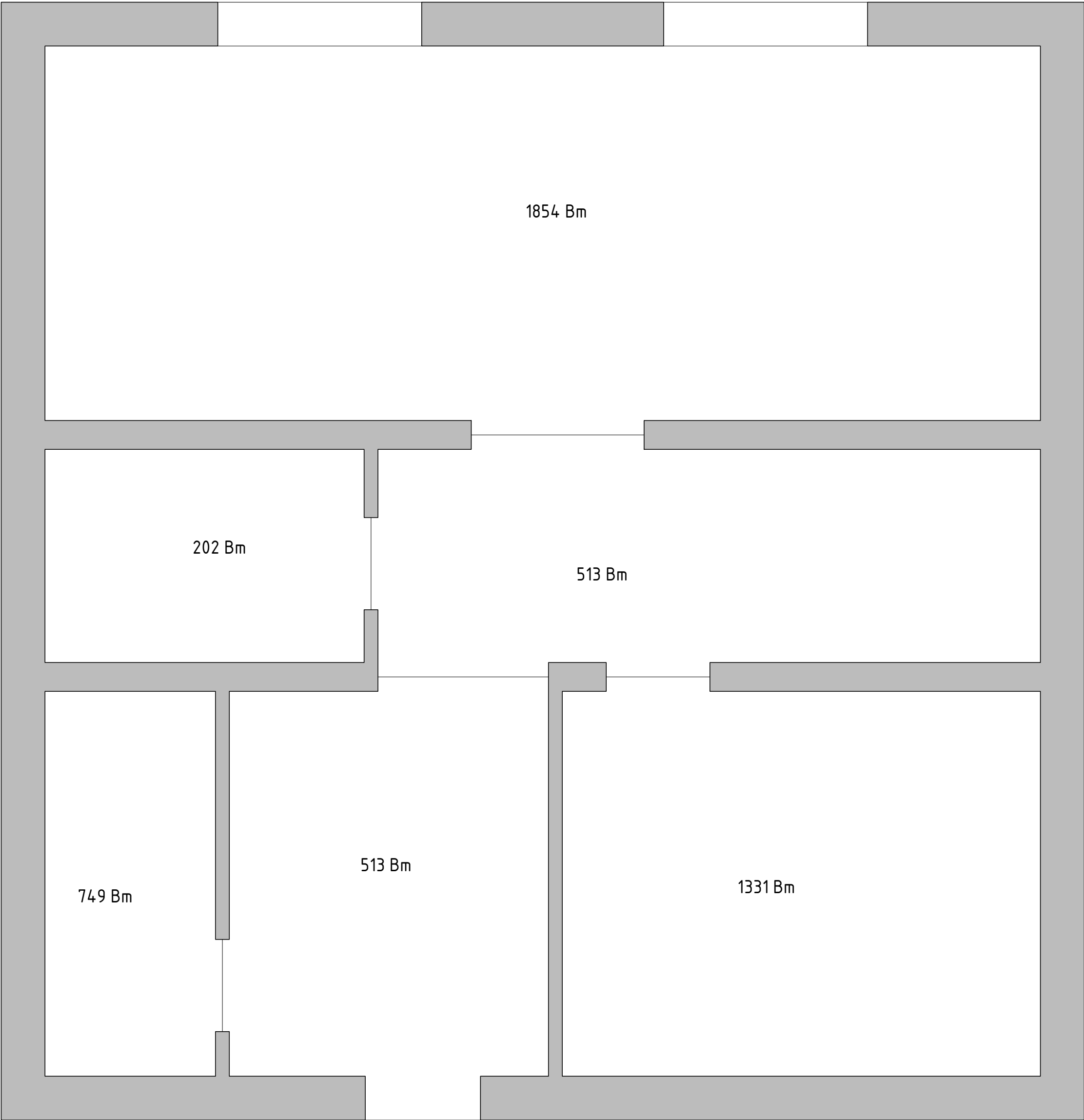
- Воздухообмен для котельных с котлом с закрытой камерой сгорания. устанавливается в однократном объёме.

- Для котельных с электрическими котлами расчёт вентиляции не производится.

Управление потоком воздуха вытяжки осуществляется с помощью анимостатов.



Теплопотери помещений 1 этажа в холодную пятидневку.



Теплопотери

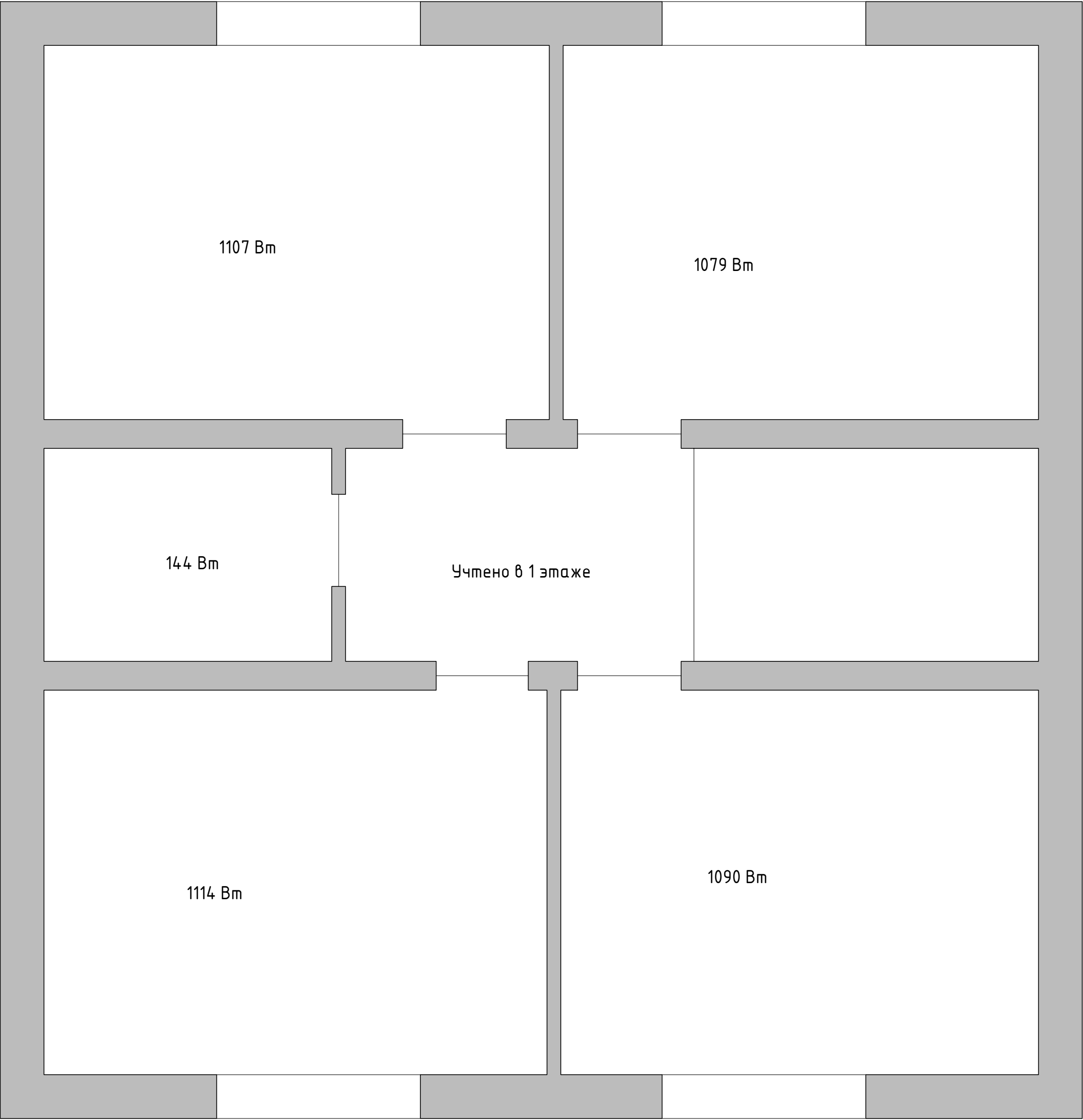
| № помеще-ния | Этаж | Наименование помещения | Площадь помещения (м2) | Теплопотер и в холодную пятидневку для Твнутр= С, Твнеш= 28 С (Вт) | Теплопотери в холодную пятидневку с учётом вентиляции для кол проживающих = 4 чел. (Вт) | Теплопотери на единицу площади с учётом вентиляции (Вт/м2) | Средние теплопотер и для Т=2,9 (Вт) |
|--------------|------|------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1            | 1    | Кухня-гостиная         | 28,3                   | 1854                                                               | 1854                                                                                    | 66                                                         | 1240                                |
| 2            | 1    | Холл                   | 11,2                   | 513                                                                | 513                                                                                     | 46                                                         | 383                                 |
| 3            | 1    | Комната                | 14,0                   | 896                                                                | 1331                                                                                    | 95                                                         | 603                                 |
| 4            | 1    | Прихожая               | 9,9                    | 513                                                                | 513                                                                                     | 52                                                         | 367                                 |
| 5            | 1    | Котельная              | 5,0                    | 464                                                                | 749                                                                                     | 150                                                        | 263                                 |
| 6            | 1    | С/У                    | 5,2                    | 202                                                                | 202                                                                                     | 39                                                         | 178                                 |

Инд. № подл.

Подп. и дата

Взам. инд. №

Теплопотери помещений 2 этажа в холодную пятидневку.



Теплопотери

| № помеще-ния | Этаж | Наименование помещения | Площадь помещения (м2) | Теплопотер и в холодную пятидневку для Твнутр= С, Твнеш= 28 С (Вт) | Теплопотери в холодную пятидневку с учётом вентиляции для кол проживающих = 4 чел. (Вт) | Теплопотери на единицу площади с учётом вентиляции (Вт/м2) | Средние теплопотер и для Т=2,9 (Вт) |
|--------------|------|------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 7            | 2    | Комната 5              | 14,4                   | 672                                                                | 1107                                                                                    | 77                                                         | 498                                 |
| 8            | 2    | Комната 6              | 13,5                   | 644                                                                | 1079                                                                                    | 80                                                         | 475                                 |
| 9            | 2    | Холл                   | 6,1                    |                                                                    |                                                                                         |                                                            | 72                                  |
| 10           | 2    | Комната 2              | 14,0                   | 654                                                                | 1090                                                                                    | 78                                                         | 485                                 |
| 11           | 2    | Кабинет                | 14,7                   | 678                                                                | 1114                                                                                    | 76                                                         | 505                                 |
| 12           | 2    | С/У                    | 4,7                    | 144                                                                | 144                                                                                     | 31                                                         | 140                                 |

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инд. № |
|              |              |              |



Расчёт системы обогрева тёплыми полами

Расчёт гидравлических потерь и теплоотдачи выполнен на основе СП 41-102-98  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДОВ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ

| Информация о помещениях |      |                        |                              |                                                                                                        | Длина греющей части петли<br>тёплого пола (м) |         |         | Длина изолированного<br>подводящего участка ТП (м) |         |         | Общая длина петли (м) |         |         | Материал трубы<br>тёплого пола                 | Теплоотдача в помещении с<br>петель ТП (Вт) |         |         | Тепловая нагрузка на петлю<br>( Вт) Тср=38 |         |         | Расход теплоносителя в<br>петле (л/мин) |         |         | Потери давления в петле<br>(Па) для теплоносителя:<br>Вода |         |         | Потребность в<br>дополнительном<br>обогреве (Вт) |
|-------------------------|------|------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------|---------|----------------------------------------------------|---------|---------|-----------------------|---------|---------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------|---------|--------------------------------------------|---------|---------|-----------------------------------------|---------|---------|------------------------------------------------------------|---------|---------|--------------------------------------------------|
| №<br>помещения          | Этаж | Наименование помещения | Площадь<br>помещения<br>(м2) | Теплопотери в<br>холодную пятидневку<br>с учётом вентиляции<br>для кол<br>проживающих = 4<br>чел. (Вт) | 1 петля                                       | 2 петля | 3 петля | 1 петля                                            | 2 петля | 3 петля | 1 петля               | 2 петля | 3 петля |                                                | 1 петля                                     | 2 петля | 3 петля | 1 петля                                    | 2 петля | 3 петля | 1 петля                                 | 2 петля | 3 петля | 1 петля                                                    | 2 петля | 3 петля |                                                  |
| 1                       | 1    | Кухня-гостиная         | 28                           | 1854                                                                                                   | 33                                            | 45      | 71      | 12                                                 | 7       | 6       | 45                    | 52      | 77      | реx/pert/МП (16x2)                             | 414                                         | 558     | 883     | 414                                        | 558     | 883     | 0,6                                     | 0,8     | 1,3     | 848                                                        | 1572    | 4990    | Отсутствует                                      |
| 2                       | 1    | Холл                   | 11                           | 513                                                                                                    | 41                                            |         |         | 10                                                 |         |         | 51                    |         |         | реx/pert/МП (16x2)                             | 513                                         |         |         | 513                                        |         |         | 0,7                                     |         |         | 1354                                                       |         |         | Отсутствует                                      |
| 3                       | 1    | Комната                | 14                           | 1331                                                                                                   | 65                                            |         |         | 14                                                 |         |         | 79                    |         |         | реx/pert/МП (16x2)                             | 1077                                        |         |         | 1077                                       |         |         | 1,5                                     |         |         | 7053                                                       |         |         | нет (254,6)                                      |
| 4                       | 1    | Прихожая               | 10                           | 513                                                                                                    | 30                                            | 17      |         | 9                                                  | 7       |         | 39                    | 24      |         | реx/pert/МП (16x2)                             | 326                                         | 186     |         | 326                                        | 186     |         | 0,5                                     | 0,5     |         | 554                                                        | 344     |         | Отсутствует                                      |
| 5                       | 1    | Котельная              | 5                            | 749                                                                                                    | 24                                            |         |         | 2                                                  |         |         | 26                    |         |         | реx/pert/МП (16x2)                             | 749                                         |         |         | 749                                        |         |         | 2,2                                     |         |         | 4078                                                       |         |         | Отсутствует                                      |
| 6                       | 1    | С/У                    | 5                            | 202                                                                                                    | 21                                            |         |         | 2                                                  |         |         | 23                    |         |         | реx/pert/МП (16x2)                             | 202                                         |         |         | 202                                        |         |         | 0,6                                     |         |         | 409                                                        |         |         | Отсутствует                                      |
| 12                      | 2    | С/У                    | 5                            | 144                                                                                                    | 22                                            |         |         | 6                                                  |         |         | 28                    |         |         | реx/pert/МП (16x2)                             | 144                                         |         |         | 144                                        |         |         | 0,5                                     |         |         | 401                                                        |         |         | Отсутствует                                      |
|                         |      |                        |                              |                                                                                                        |                                               |         |         |                                                    |         |         |                       |         |         |                                                |                                             |         |         |                                            |         |         |                                         |         |         |                                                            |         |         |                                                  |
|                         |      | Итого:                 | 78,11                        | 5 306                                                                                                  |                                               |         |         |                                                    |         |         |                       |         |         | Расход теплоносителя в системе (м3/час)        |                                             |         |         |                                            |         |         |                                         |         |         | 0,55                                                       |         |         |                                                  |
|                         |      |                        |                              |                                                                                                        |                                               |         |         |                                                    |         |         |                       |         |         | Максимальные потери в петлях ТП (Па)           |                                             |         |         |                                            |         |         |                                         |         |         | 12 014                                                     |         |         |                                                  |
|                         |      |                        |                              |                                                                                                        |                                               |         |         |                                                    |         |         |                       |         |         | Расход теплоносителя в 1-м коллекторе (м3/час) |                                             |         |         |                                            |         |         |                                         |         |         | 0,55                                                       |         |         |                                                  |
|                         |      |                        |                              |                                                                                                        |                                               |         |         |                                                    |         |         |                       |         |         | Макс. потери в петлях ТП 1-го коллектора (Па)  |                                             |         |         |                                            |         |         |                                         |         |         | 3551                                                       |         |         |                                                  |

При определении длины требуемого материала исходить из колонки Общая длина петли (м) + 1 м на каждую петлю.

- Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.
1. Расчёт произведён для труб из сшитого полиэтилена или металлополимерных труб соответствующего диаметра мм.

2. Монтаж петель тёплого пола осуществляется единой трубой без соединений в стяжке.

3. Перед устройством стяжки необходимо провести опрессовку давлением 6 атм. При опрессовке сжатым воздухом проверить стыки с пмощью мыльного раствора, при опрессовке водой проверить с помощью бумажной салфетки.

4. Устройство стяжки можно выполнять без давления в трубах.

5. Эксплуатацию тёплых полов можно начинать не ранее чем через семь дней после выполнения стяжки при среднесуточной температуре 20 гр и выше.

6. Контура у которых концевые участки должны быть уложены в утеплителе отмечены на чертеже в случае отсутствия отметки, утепляется в местах сближения труб петли.

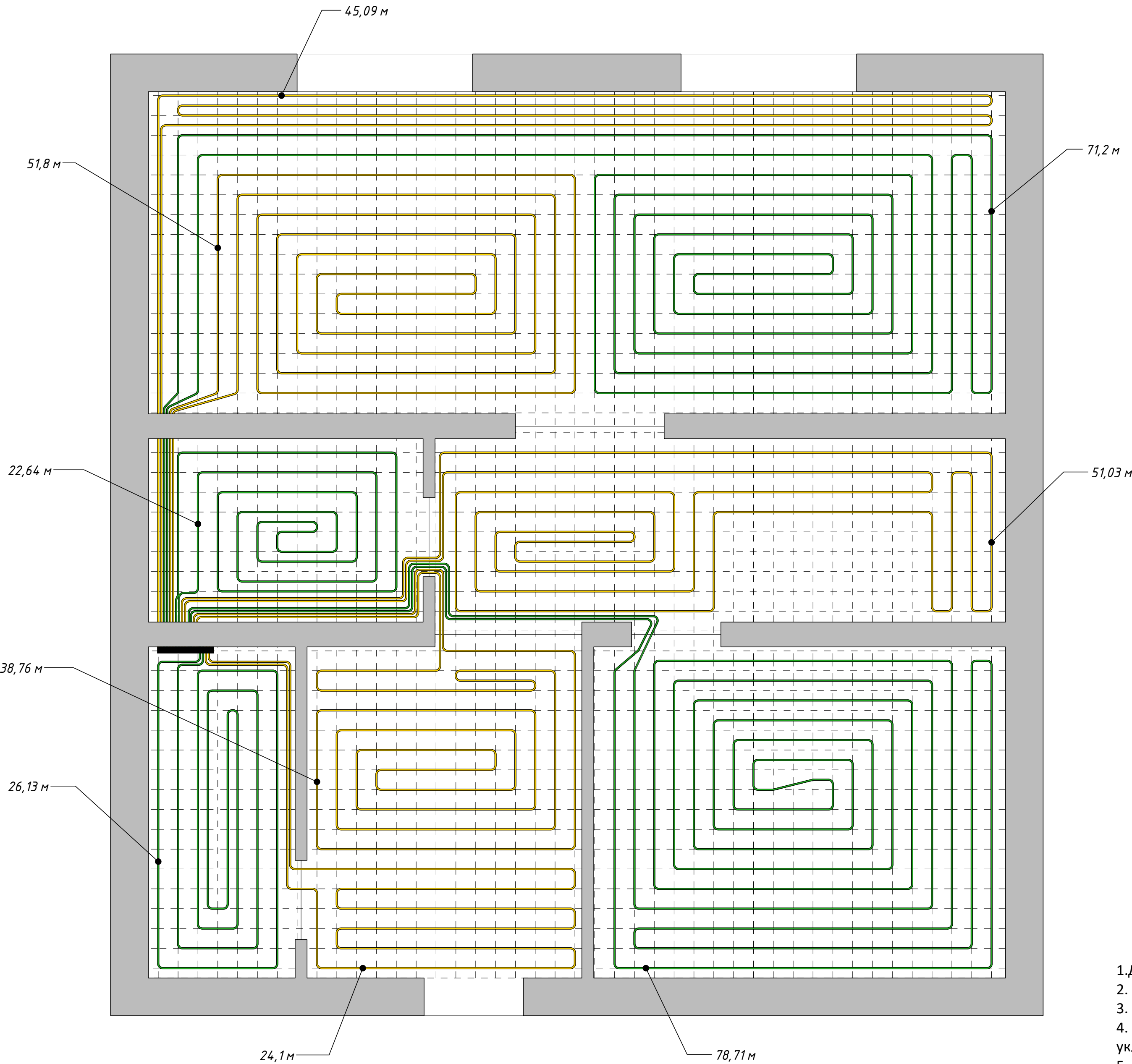
7. Стяжка выполняется из раствора/пескобетона марки не менее М-200 с объёмным армированием полипропиленовым фиброволокном ВСМ-18 из расчёта 1 кг на 1 м3 стяжки. Либо методом полусухой стяжки марки не менее М-250 с аналогичным армированием.

8. В случае если расчёт произведён для теплоносителя вода, и планируется его замена на этилен/полипропилен гликоль максимальные потери давления в петле увеличиваются в 1,5-1,7 раза. Как правило это ведёт к выбору более мощного насоса. Например, вместо 25/4 надо будет поставить 25/6 или вместо 25/6 поставить 25/7.

9. Укладка петель тёплого пола осуществляется согласно листам с планом раскладки тёплого пола.



Тёплые полы 1 этажа



1. Длины контуров тёплого пола указаны на листе расчёта тёплого пола
2. Шаг координатной сетки 200x200 мм
3. Подача осуществляется в краевую зону петли если она есть.
4. От момента сближения труб петли, или от указанного места Труба укладывается в трубном утеплителе.
5. Диаметр и тип трубы контуров тёплого пола, указывается на листе "Расчёт системы тёплого пола и на листе "Смета-спецификация"

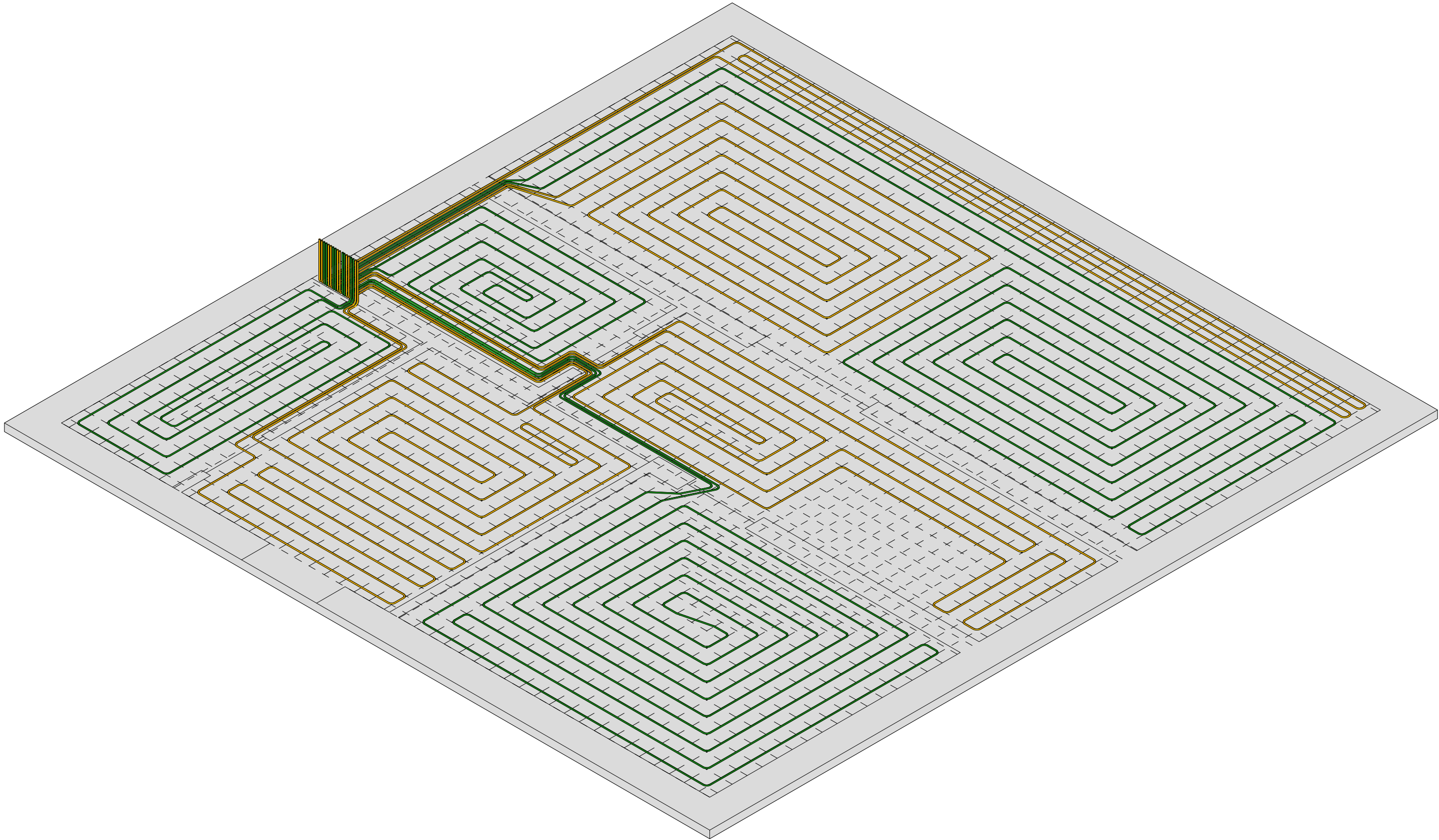
Различный цвет контуров служит для лучшего восприятия чертежа.

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

|      |          |      |        |       |      |                             |      |
|------|----------|------|--------|-------|------|-----------------------------|------|
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Раскладка петель ТП 1 этажа | Лист |
|      |          |      |        |       |      |                             | 8    |



Аксонометрия (3D)



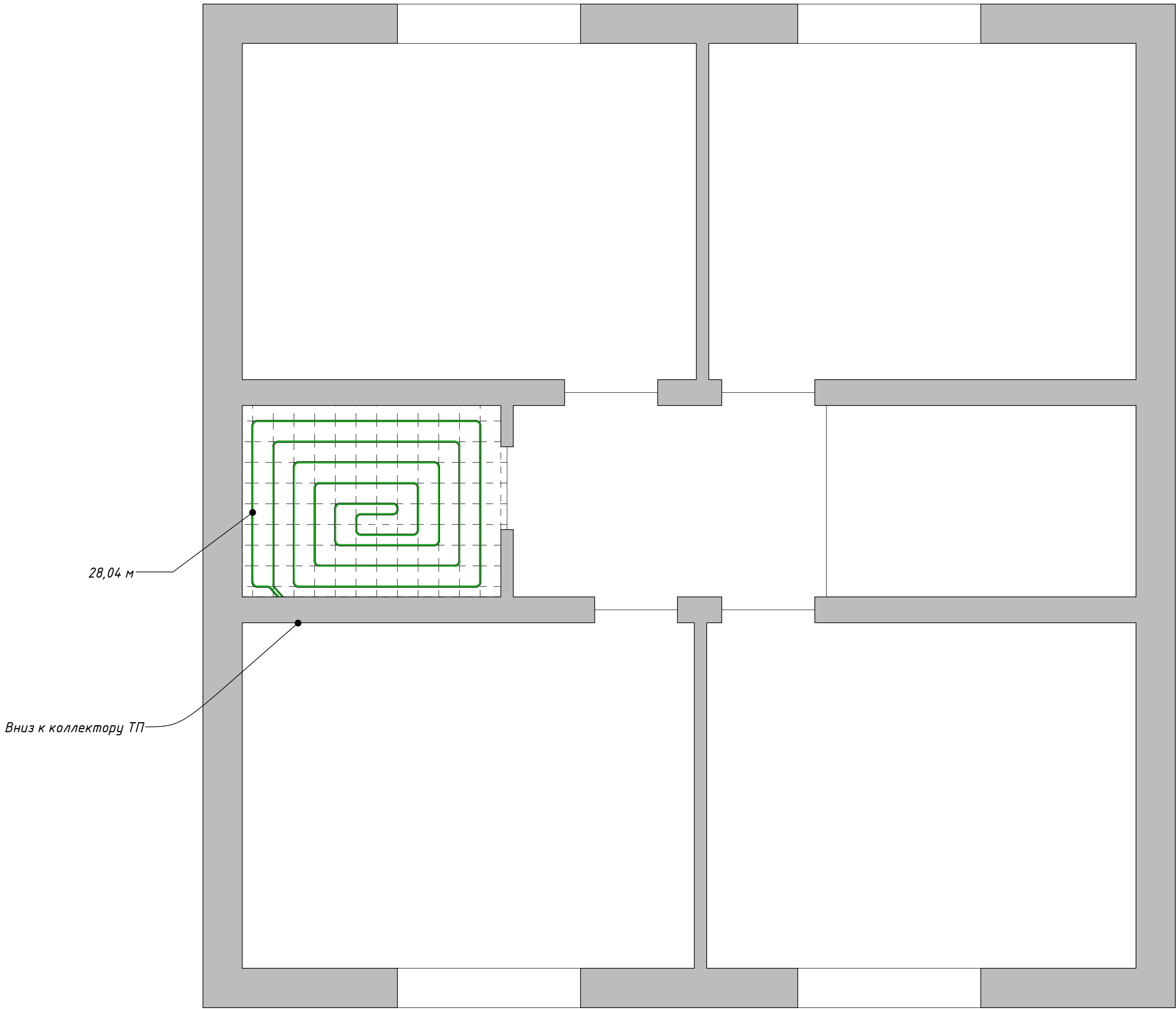
|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инд. № |
|              |              |              |

|      |          |      |        |       |      |
|------|----------|------|--------|-------|------|
|      |          |      |        |       |      |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |

Аксонометрия

|      |
|------|
| Лист |
| 9    |

Тёплые полы 2 этажа



- 1. Длины контуров тёплого пола указаны на листе расчёта тёплого пола
- 2. Шаг координатной сетки 200x200 мм
- 3. Подача осуществляется в краевую зону петли если она есть.
- 4. От момента сближения труб петли, или от указанного места Труба укладывается в трубном утеплителе.
- 5. Диаметр и тип трубы контуров тёплого пола, указывается на листе "Расчёт системы тёплого пола и на листе "Смета-спецификация"

Различный цвет контуров служит для лучшего восприятия чертежа.

|              |  |
|--------------|--|
| Инв. № подл. |  |
| Подп. и дата |  |
| Взам. инв. № |  |

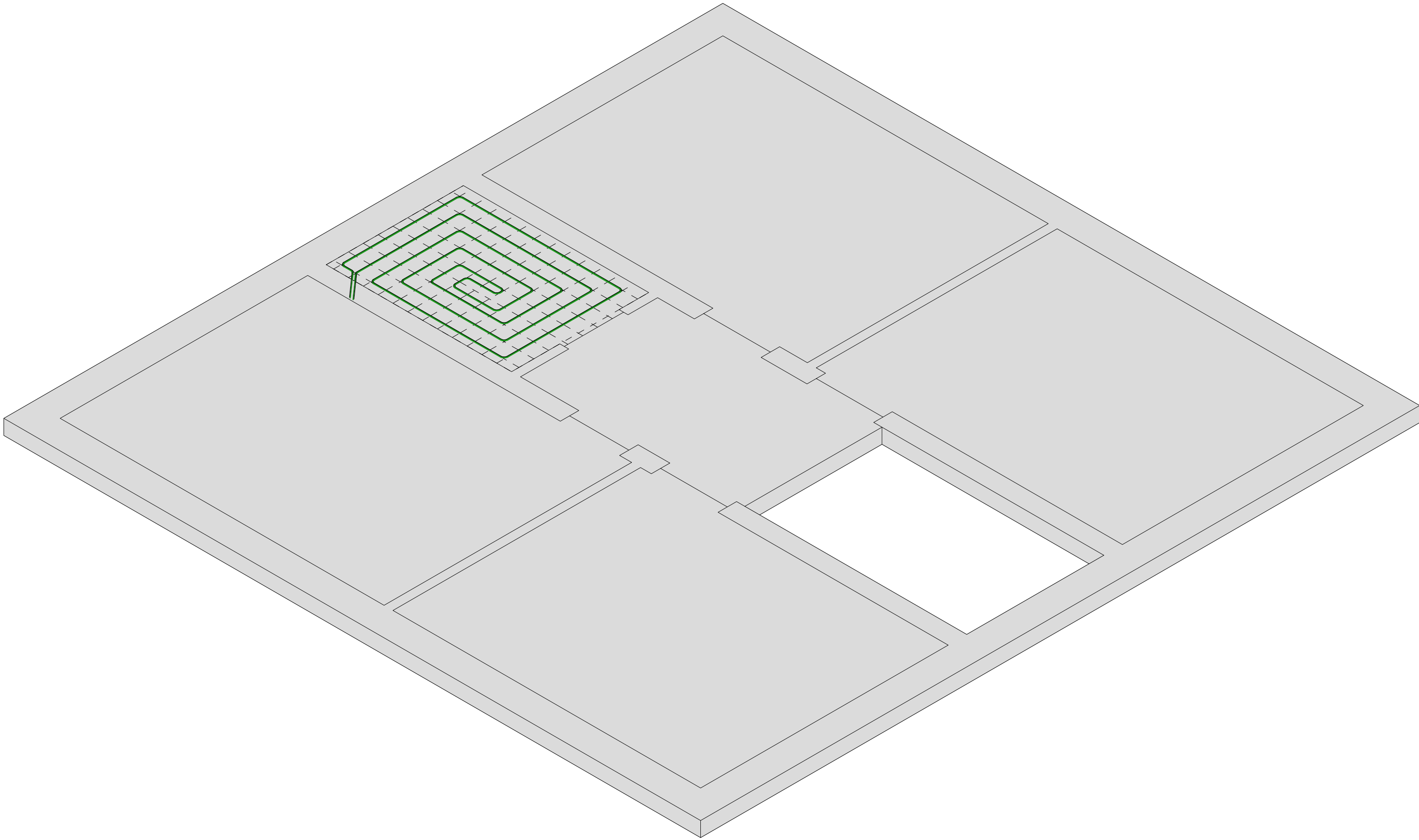
|      |          |      |        |       |      |
|------|----------|------|--------|-------|------|
|      |          |      |        |       |      |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |

Раскладка петель ТП 2 этажа

|      |
|------|
| Лист |
| 10   |



Аксонометрия (3D)



|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

|      |          |      |        |       |      |
|------|----------|------|--------|-------|------|
|      |          |      |        |       |      |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |

Расчёт системы обогрева радиаторами

Расчёт гидравлических потерь и теплоотдачи выполнен на основе СП 41-102-98  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОНТАЖ ТРУБОПРОВОДОВ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫХ ТРУБ

| № помеще<br>ния | Этаж | Наименование помещения | Площадь<br>помещения<br>(м2) | Теплопотер<br>и в<br>холодную<br>пятидневку<br>для Твнутр-<br>С, Твнеш-<br>С (Вт) | Теплопотери в<br>холодную<br>пятидневку с<br>учётом<br>вентиляции<br>для кол<br>проживающих<br>= 4 чел. (Вт) | Теплопотери<br>на единицу<br>площади с<br>учётом<br>вентиляции<br>(Вт/м2) | Потребность в<br>обогрев с учётом<br>тёплых полов если<br>они есть (Вт) | Количес<br>тво<br>радиатор<br>ов (шт) | Номинальная<br>мощность<br>радиатора<br>95/85/20<br>(Вт) | Требуемая<br>мощность на<br>радиатор с<br>учётом<br>теплового<br>напора (Вт) | Оптимальный стальной радиатор<br>тип-высота-длина (в мм)<br>(подбор и исключительн о по<br>мощности) | Стальной радиатор<br>тип-высота-длина (в мм)<br>(подбор по мощности и геометрии) | Запас по мощности<br>Вт/ % | Стальной радиатор<br>(33 типа)<br>(тип-высота-длина в мм)<br>Тнапор=59 | Расход<br>теплоносител<br>я с учётом<br>настройки<br>клапана<br>(кг/час) | Настройка<br>вентильной вставки<br>для стальных батарей<br>с нижним входом для<br>магистрального<br>подключения<br>ΔР=6КПа | Потери давления на<br>радиаторе с<br>настроенным<br>клапаном. (Па) |       |
|-----------------|------|------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------|
| 7               | 2    | Комната 5              | 14,4                         | 672                                                                               | 1107                                                                                                         | 77                                                                        | 1107                                                                    | 1                                     | 1108                                                     | 1384                                                                         | 22-300-1400 Q=1392 Вт                                                                                | 21-500-1400 Q=1769 Вт                                                            | 384,7 Вт / 27,8 %          | 33-300-800 / 33-500-500                                                | 102                                                                      | 7                                                                                                                          | 6109                                                               |       |
| 8               | 2    | Комната 6              | 13,5                         | 644                                                                               | 1079                                                                                                         | 80                                                                        | 1079                                                                    | 1                                     | 1080                                                     | 1349                                                                         | 21-400-1300 Q=1356 Вт                                                                                | 21-500-1400 Q=1769 Вт                                                            | 419,7 Вт / 31,2 %          | 33-300-700 / 33-500-500                                                | 102                                                                      | 7                                                                                                                          | 6109                                                               |       |
| 10              | 2    | Комната 2              | 14,0                         | 654                                                                               | 1090                                                                                                         | 78                                                                        | 1090                                                                    | 1                                     | 1090                                                     | 1361                                                                         | 11-600-1300 Q=1372 Вт                                                                                | 21-500-1400 Q=1769 Вт                                                            | 407,2 Вт / 30 %            | 33-300-700 / 33-500-500                                                | 102                                                                      | 7                                                                                                                          | 6166                                                               |       |
| 11              | 2    | Кабинет                | 14,7                         | 678                                                                               | 1114                                                                                                         | 76                                                                        | 1114                                                                    | 1                                     | 1114                                                     | 1391                                                                         | 22-300-1400 Q=1392 Вт                                                                                | 21-500-1400 Q=1769 Вт                                                            | 377,2 Вт / 27,2 %          | 33-300-800 / 33-500-500                                                | 102                                                                      | 7                                                                                                                          | 6109                                                               |       |
|                 |      |                        |                              |                                                                                   |                                                                                                              |                                                                           |                                                                         |                                       |                                                          |                                                                              |                                                                                                      |                                                                                  |                            |                                                                        |                                                                          |                                                                                                                            |                                                                    |       |
|                 |      | Итого:                 | 56,6                         | 2647,8                                                                            | 2399,0                                                                                                       | Итого расход теплоносителя (м3)                                           |                                                                         |                                       |                                                          |                                                                              |                                                                                                      |                                                                                  |                            |                                                                        |                                                                          |                                                                                                                            | 0,408                                                              |       |
|                 |      | Потери на вентиляцию:  |                              | 1742                                                                              |                                                                                                              | Внутр. диаметр магистрали (мм)                                            |                                                                         |                                       |                                                          |                                                                              |                                                                                                      |                                                                                  |                            |                                                                        |                                                                          |                                                                                                                            | 17                                                                 |       |
|                 |      |                        |                              |                                                                                   |                                                                                                              |                                                                           |                                                                         |                                       |                                                          |                                                                              |                                                                                                      |                                                                                  |                            |                                                                        |                                                                          |                                                                                                                            | Потери давления (Па)                                               | 12480 |

Отопительная магистраль из полипропиленовых труб  
Магистраль по умолчанию выполняется из двух полипропиленовых труб (подача/обратка) с отводами на потребителей (радиаторы, конвекторы, ...) полипропиленовой трубой Д20 мм.  
Трубы используемые для отопления должны выдерживат ьтемпературу длительной эксплуатации Т>=90 С.

Общая информация о монтаже радиаторов.  
Монтаж радиаторов осуществляется таким образом что бы снизу было расстояние не менее 100 мм от уровня пола.  
Радиаторы не рекомендуется помещать в ниши за экраны под глубокие подоконники, поскольку это сильно снижает теплоотдачу от радиатора. В этом случае требуется уточнение мощности радиатора.

Стальные панельные радиаторы общая информация.  
В качестве стального радиатора с нижним или боковым подключением может быть использован любой стальной радиатор «Kermi/PURMO/Baderus/Oasis/....»  
Расшифровка столбцов выглядит так 11 500-1000  
11 -тип прибора  
500 - высота прибора в мм  
1000 длина прибора в мм

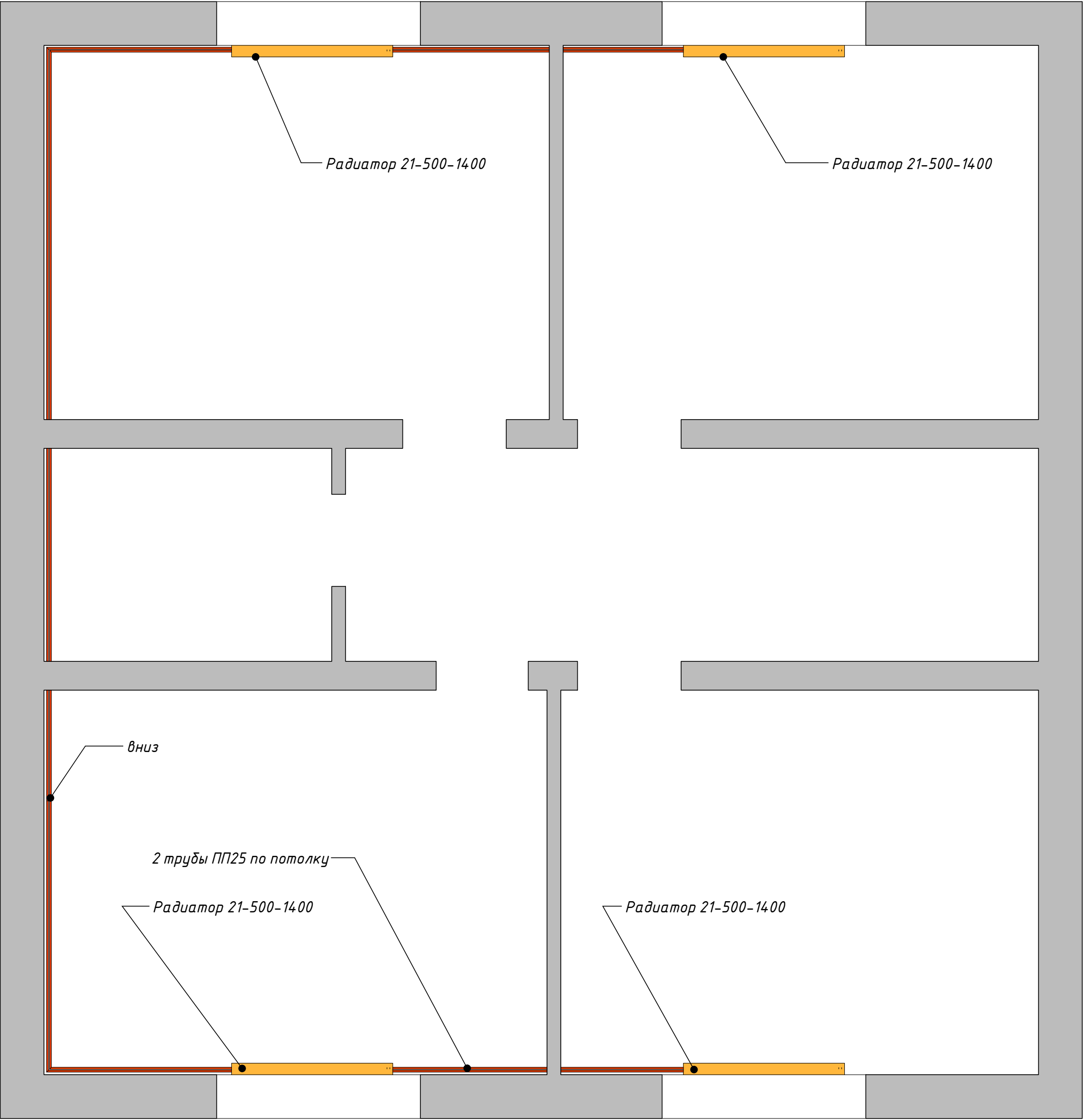
Настроечный клапан у разных производителей стальных радиаторов с нижним подкючением будет отличаться, поэтому для правильной настройки аналогов воспользуйтесь таблицей настроек лист "Подключение стального радиатора с нижним подключением к магистрали"  
Стальные радиаторы с нижним подключением при присоединении к магистрали  
Подключение к магистрали осуществляется через узел нижнего подключения, который является запорной арматурой для радиатора.  
Радиаторы подключённые к магистрали не подключаются к электронной системе управления температурой.  
Настройка радиаторов ведётся по графе "ваыва" листа "ааыфваыва"  
Регулировка температуры осуществляется с помощью термоголовки.

|              |  |
|--------------|--|
| Инв. № подл. |  |
| Подп. и дата |  |
| Взам. инв. № |  |

|      |          |      |        |       |      |                             |      |
|------|----------|------|--------|-------|------|-----------------------------|------|
|      |          |      |        |       |      | Расчёт системы тёплых полов | Лист |
|      |          |      |        |       |      |                             | 12   |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                             |      |



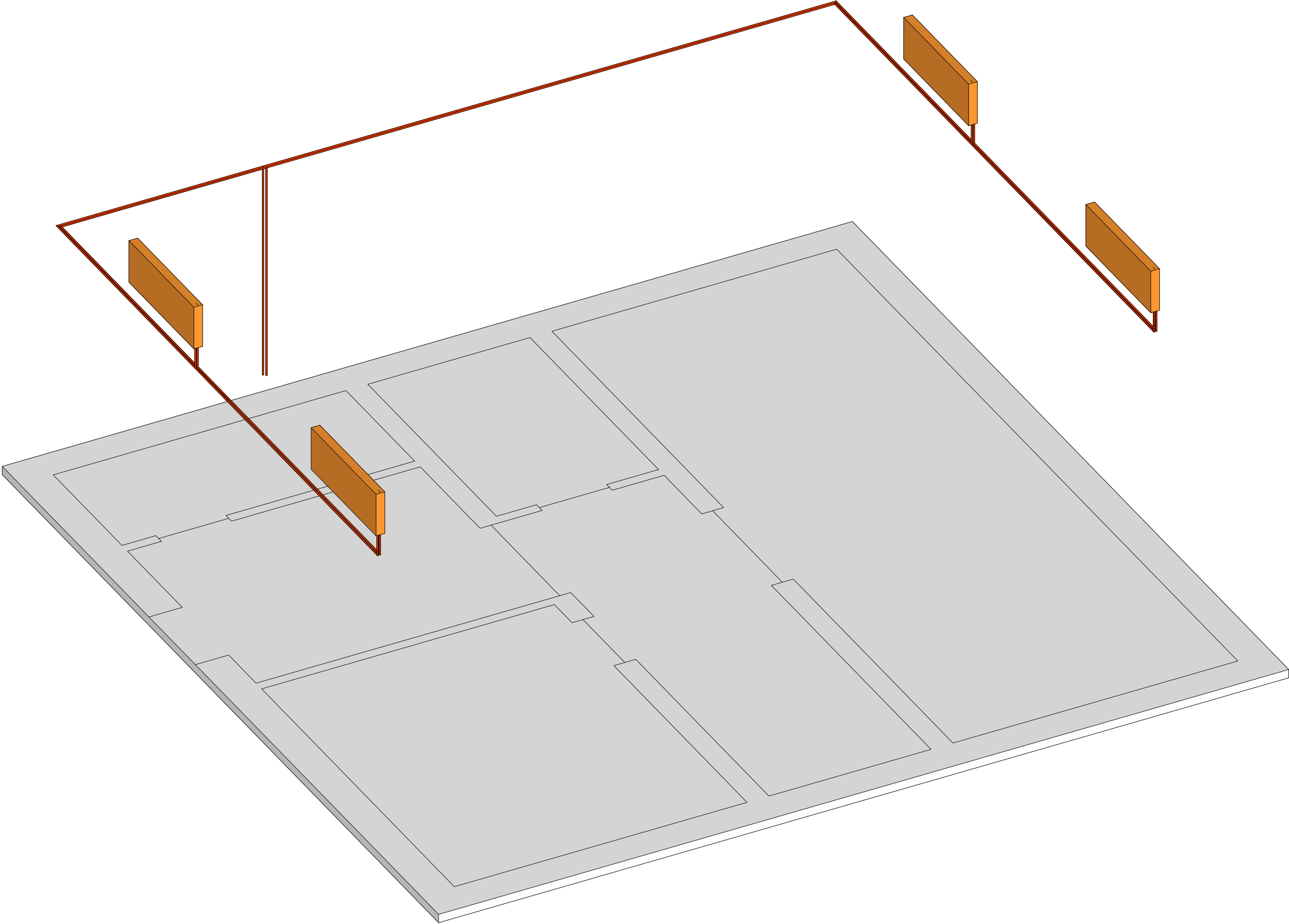
Размещение радиаторов и конвекторов отопления на 2 этаже



|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

|      |          |      |        |       |      |                   |      |
|------|----------|------|--------|-------|------|-------------------|------|
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Радиаторы 2 этажа | Лист |
|      |          |      |        |       |      |                   | 13   |

Радиаторы аксонометрия (3D)



|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

|      |          |      |        |       |      |
|------|----------|------|--------|-------|------|
|      |          |      |        |       |      |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |

Аксонометрия

|      |
|------|
| Лист |
| 14   |

Подбор циркуляционных насосов

Подбор циркуляционных насосов осуществляется по таблицам расположенных на листах "Расчёт системы теплых полов" и "Расчёт радиаторного отопления"

Характеристика насосов тёплого пола

Требуемый напор для насоса тёплых полов: 1,4 м (с запасом по напору 20%)  
Требуемый расход для насоса тёплых полов: 0,7 м3/час (с запасом по расходу 20%)

Характеристика насосов радиаторного отопления

Требуемый напор для насоса радиаторов: 1,5 м (с запасом по напору 20%)  
Требуемый расход для насоса радиаторов: 0,5 м3/час (с запасом по расходу 20%)

Подбор насосов осуществляется по рабочей точке которая находится на пересечении X=расход и Y=напор  
Рабочая точка находится ниже линии расходе-напорной характеристики для 3 скорости работы насоса. (красная линия)  
Выбирается минимально мощный насос удовлетворяющий требованиям.  
Синяя точка - насос тёплых полов, оранжевая точка - насос радиаторов.

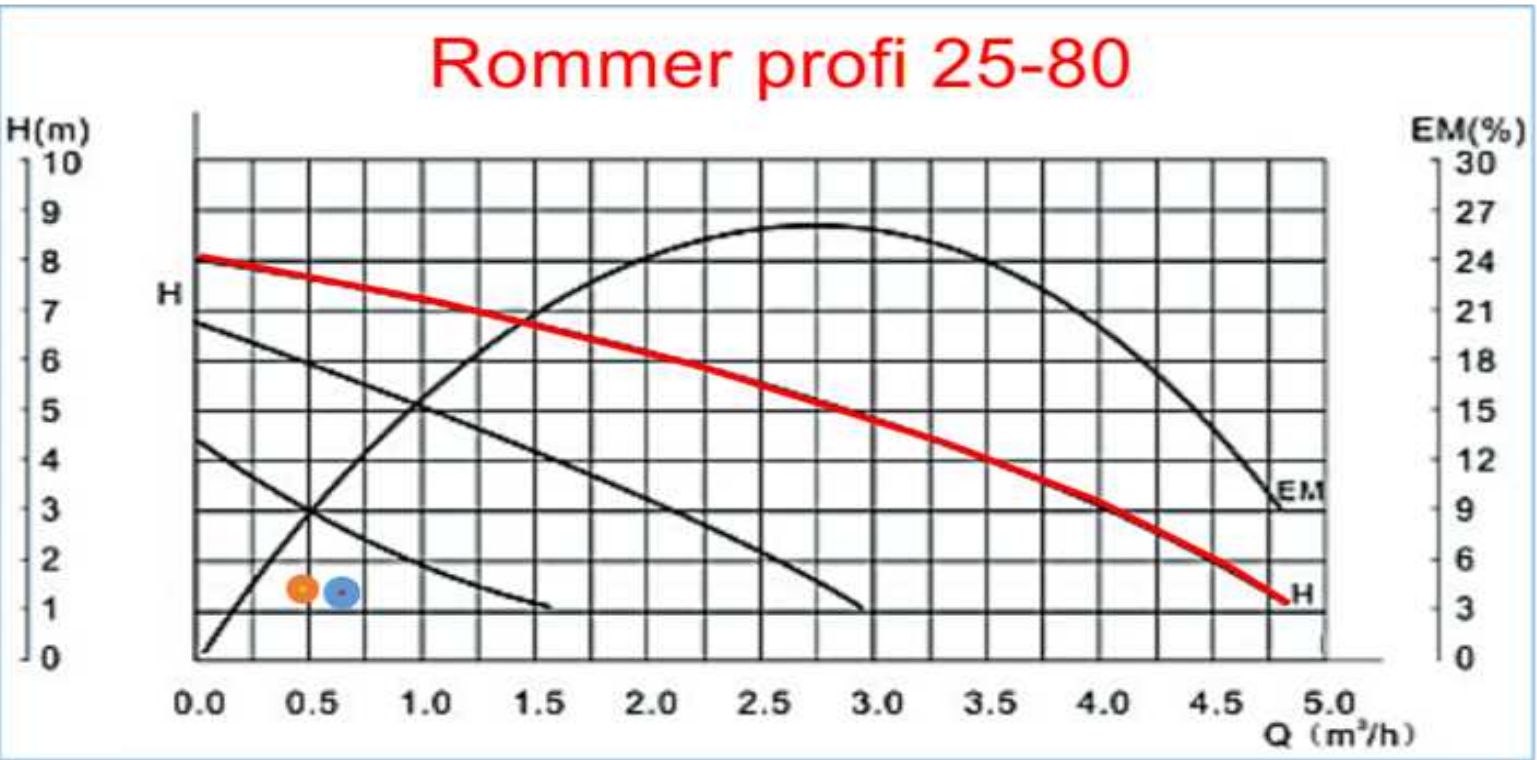
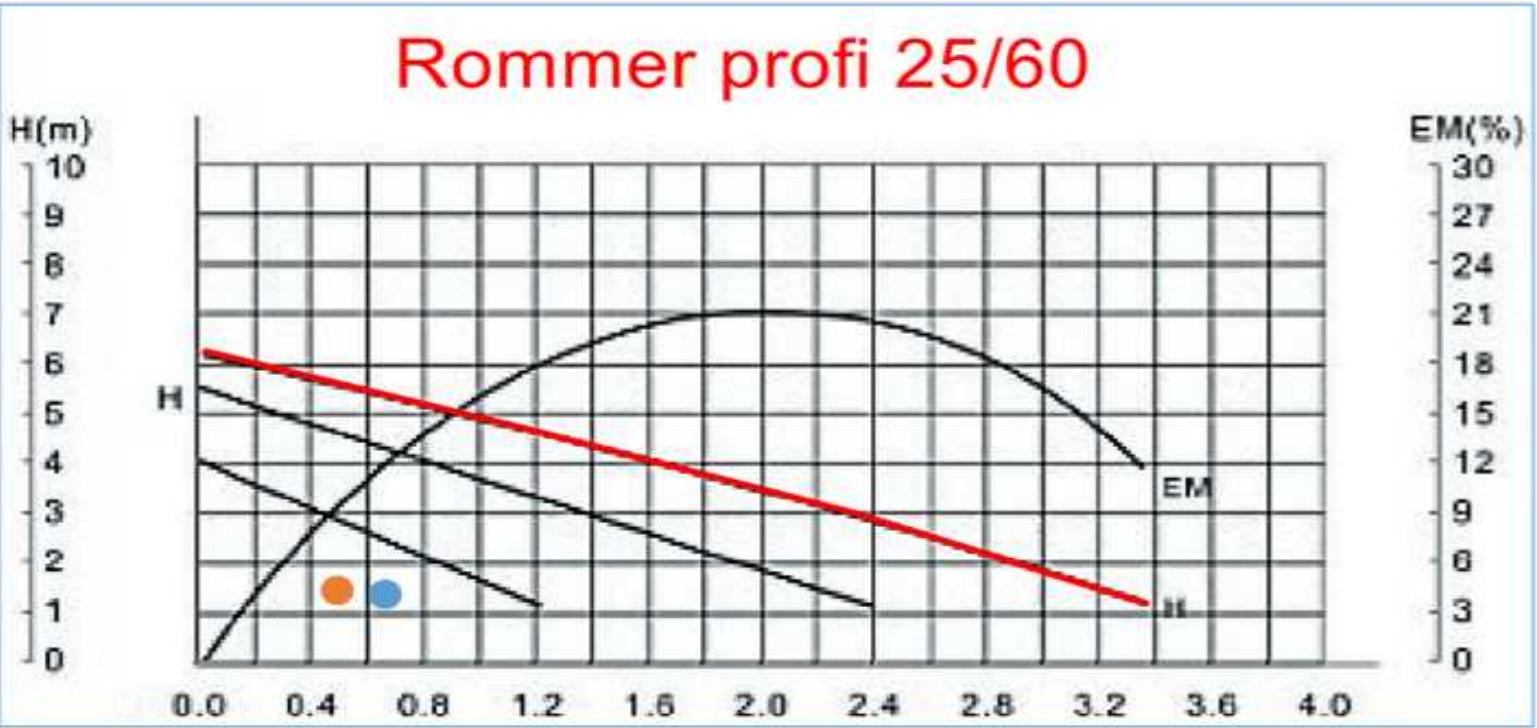
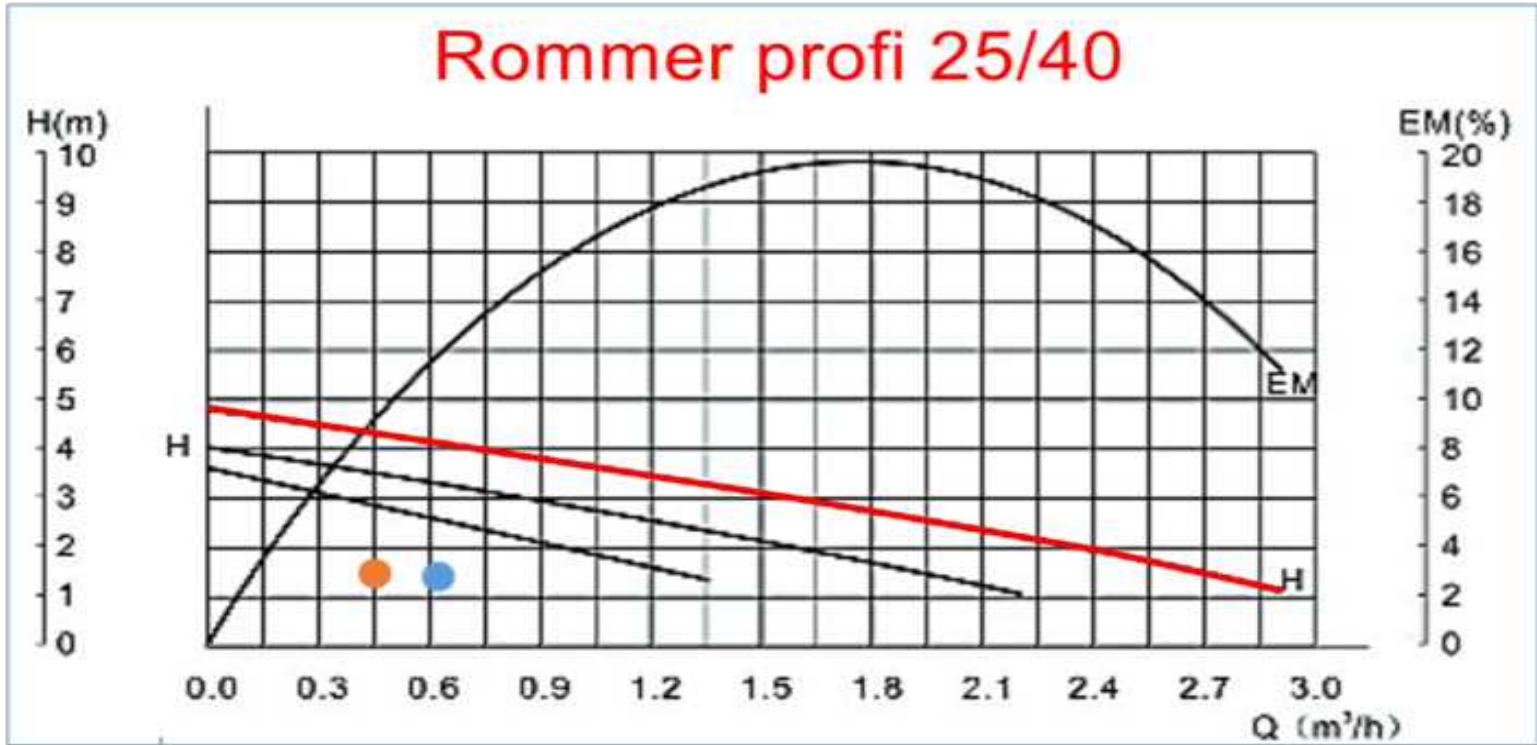
Подобранный насос тёплого пола: Rommer profi 25/40

Подобранный насос котла: Rommer profi 25/40

Проверка наососа внутри котла: Соответствует требованиям

В различных моделях котлов установлены разные насосы, проверка проводится индивидуально для каждого котла.

Насосы могут быть заменены на аналоги других производителей.





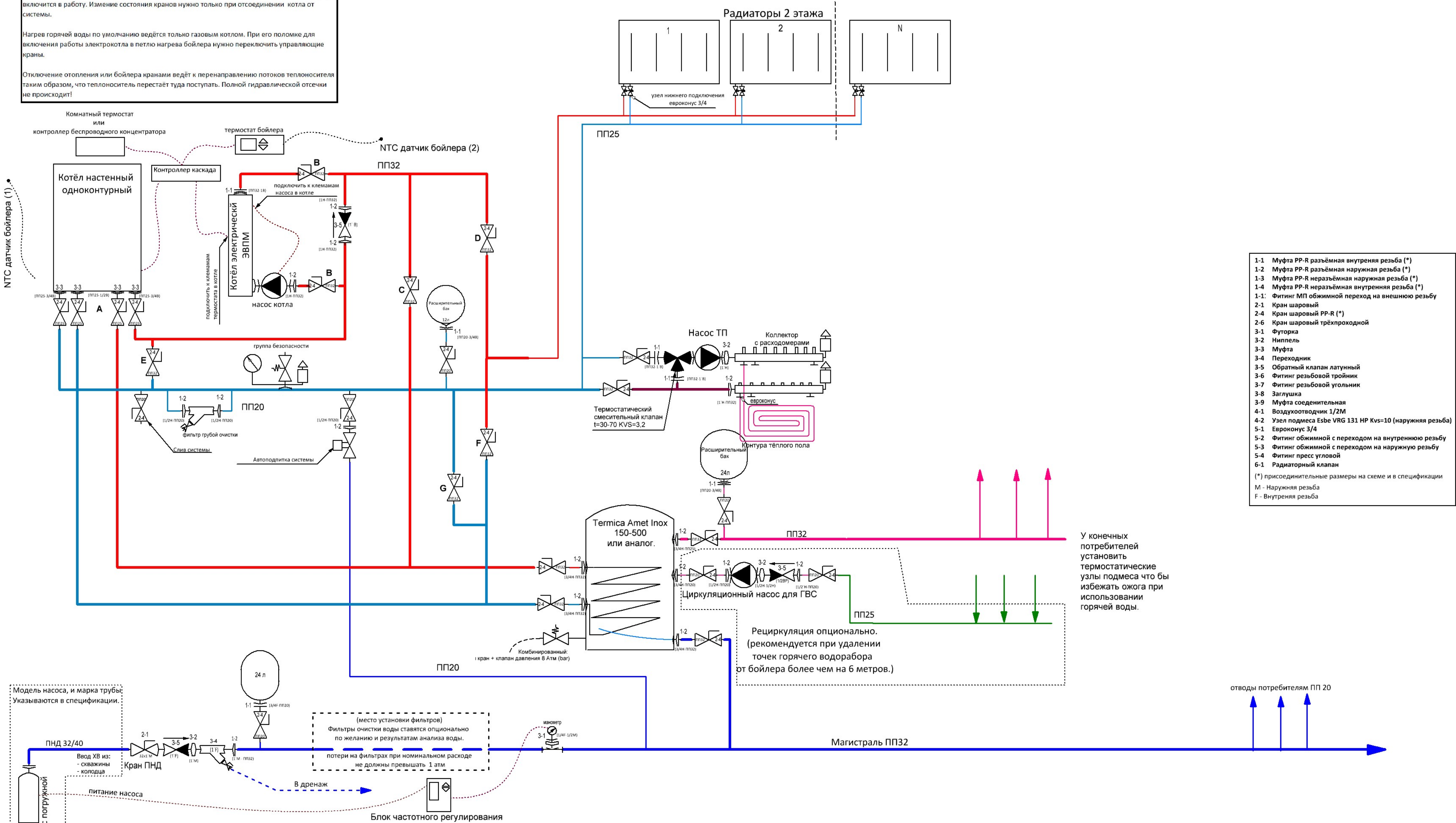
| Настенный котёл | Электрический котёл | Краны отключения котлов |       |       |
|-----------------|---------------------|-------------------------|-------|-------|
|                 |                     | A                       | B     | E     |
| присоединён     | присоединён         | Откр.                   | Откр. | Закр. |
| отсоединён      | присоединён         | Закр.                   | Откр. | Откр. |
| присоединён     | отсоединён          | Откр.                   | Закр. | Закр. |

| Бойлер                                 | Отопление | Кран  |       |       |       |
|----------------------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|
|                                        |           | C     | D     | F     | G     |
| Если настенный исправен и присоединён  |           |       |       |       |       |
| работает                               | работает  | Закр. | Откр. | Закр. | Закр. |
| работает                               | отключено | Закр. | Откр. | Закр. | Закр. |
| отключен                               | работает  | Закр. | Откр. | Закр. | Закр. |
| Если настенный неисправен и отсоединён |           |       |       |       |       |
| работает                               | работает  | Откр. | Закр. | Откр. | Закр. |
| работает                               | отключено | Откр. | Закр. | Закр. | Откр. |
| отключен                               | работает  | Закр. | Откр. | Закр. | Закр. |

Котлы работают в совместном режиме, при выходе одного котла из строя второй автоматически включится в работу. Изменение состояния кранов нужно только при отсоединении котла от системы.

Нагрев горячей воды по умолчанию ведётся только газовым котлом. При его поломке для включения работы электрокотла в петлю нагрева бойлера нужно переключить управляющие краны.

Отключение отопления или бойлера кранами ведёт к перенаправлению потоков теплоносителя таким образом, что теплоноситель перестает туда поступать. Полной гидравлической отсечки не происходит!



- 1-1 Муфта PP-R разъемная внутренняя резьба (\*)
  - 1-2 Муфта PP-R разъемная наружная резьба (\*)
  - 1-3 Муфта PP-R неразъемная наружная резьба (\*)
  - 1-4 Муфта PP-R неразъемная внутренняя резьба (\*)
  - 1-1: Фитинг МП обжимной переход на внешнюю резьбу
  - 2-1 Кран шаровый
  - 2-4 Кран шаровый PP-R (\*)
  - 2-6 Кран шаровый трёхпроходной
  - 3-1 Фитинг
  - 3-2 Ниппель
  - 3-3 Муфта
  - 3-4 Переходник
  - 3-5 Обратный клапан латунный
  - 3-6 Фитинг резьбовой тройник
  - 3-7 Фитинг резьбовой угольник
  - 3-8 Заглушка
  - 3-9 Муфта соединительная
  - 4-1 Воздухоотводчик 1/2M
  - 4-2 Узел подмеса Esbe VRG 131 HP Kvs=10 (наружная резьба)
  - 5-1 Евроконус 3/4
  - 5-2 Фитинг обжимной с переходом на внутреннюю резьбу
  - 5-3 Фитинг обжимной с переходом на наружную резьбу
  - 5-4 Фитинг пресс угловой
  - 6-1 Радиаторный клапан
- (\*) присоединительные размеры на схеме и в спецификации  
M - Наружная резьба  
F - Внутренняя резьба

У конечных потребителей установить термостатические узлы подмеса что бы избежать ожога при использовании горячей воды.

Рециркуляция опционально. (рекомендуется при удалении точек горячего водоразбора от бойлера более чем на 6 метров.)

отводы потребителям PP 20

|      |          |      |        |       |      |
|------|----------|------|--------|-------|------|
|      |          |      |        |       |      |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |

Схема сборки системы отопления



Смета спецификация

| Т                                                             |                  |       |     |       |         |
|---------------------------------------------------------------|------------------|-------|-----|-------|---------|
| Котлы                                                         | артикул          | цена  | кол | сумма | примеч. |
| Котёл ЭВГМ-12М                                                | -                | 6215  | 1   | 6215  |         |
| BAHI ECO FOUR 1.24F                                           | -                | 74000 | 1   | 74000 |         |
| Материалы для обвязки газового настенного котла               | артикул          | цена  | кол | сумма | примеч. |
| Комплект коаксиальный антилед Ø60/100                         | 122-4959         | 2780  | 1   | 2780  |         |
| Муфта PP-R разъемная ПП25-½ (BP)                              | Трр3041.0.02502  | 207   | 2   | 414   | 1--1    |
| Муфта PP-R разъемная ПП25-½ (BP)                              | Трр3041.0.02503  | 170   | 2   | 340   | 1--1    |
| PPR Кран латунный шаровой 25                                  | pp3061.0.025     | 114   | 4   | 456   | 2--4    |
| Материалы для обвязки электрического котла ЭВГМ или аналога   | артикул          | цена  | кол | сумма | примеч. |
| Муфта PP-R разъемная ПП32-1" (НР)                             | Трр3042.0.03204  | 281   | 2   | 562   | 1--2    |
| Муфта PP-R неразъемная ПП32-1" (BP)                           | Трр3031.0.03204s | 81    | 1   | 81    | 1--4    |
| PPR Кран латунный шаровой 32                                  | pp3061.0.032     | 167   | 2   | 334   | 2--4    |
| Материалы для обвязки 2х котлов                               | артикул          | цена  | кол | сумма | примеч. |
| Муфта PP-R разъемная ПП32-1" (НР)                             | Трр3042.0.03204  | 281   | 2   | 562   | 1--2    |
| Обратный клапан с мет. штоком 1" (BP-BP)                      | JH-1012          | 627   | 1   | 627   | 3--5    |
| Бак расширительный для ГВС/ХВС 12 л                           | GVC-12L          | 2470  | 1   | 2470  |         |
| Муфта PP-R разъемная ПП20-¾ (НР)                              | Трр3042.0.02003  | 217   | 1   | 217   | 1--2    |
| PPR Кран латунный шаровой 20                                  | pp3061.0.020     | 86    | 1   | 86    | 2--4    |
| Группа безопасности (манометр, воздухоотводчик, клапан 3 атм) | JH1026-3         | 1346  | 1   | 1346  |         |
| PPR Тройник комбинированный 32-¾ (НР)-32                      | Трр3034.0.03203s | 77    | 1   | 77    |         |
| Муфта PP-R разъемная ПП20-½ (НР)                              | Трр3042.0.02002  | 134   | 2   | 268   | 1--2    |
| Фильтр грубой очистки с мини краном 1/2 BP                    | BL-07602         | 430   | 1   | 430   |         |
| PPR Тройник 32-20-32                                          | ASB-2015-2       | 22    | 2   | 44    |         |
| Клапан автоматической подпитки с манометром 1/2               | AF0206A          | 1606  | 1   | 1606  |         |
| Муфта PP-R разъемная ПП20-½ (НР)                              | Трр3042.0.02002  | 134   | 1   | 134   | 1--2    |
| PPR Кран латунный шаровой 20                                  | pp3061.0.020     | 86    | 1   | 86    | 2--4    |
| PPR Тройник 32-20-32                                          | ASB-2015-2       | 22    | 1   | 22    |         |
| PPR Кран латунный шаровой 20                                  | pp3061.0.020     | 86    | 1   | 86    | 2--4    |
| PPR Тройник 32-20-32                                          | ASB-2015-2       | 22    | 1   | 22    |         |
| PPR Кран латунный шаровой 32                                  | pp3061.0.032     | 167   | 5   | 835   | 2--4    |
| PPR Тройник 32-32-32                                          | ASB-2014-3       | 28    | 8   | 224   |         |
| Теплоконтроллер для каскада котлов отопления                  | Каскад TC-2B     | 2900  | 1   | 2900  |         |
| Регулятор температуры с термодатчиком                         | XH-W3001         | 260   | 1   | 260   |         |
| Беспроводной термостат для управления газовыми котлами        | BOT-R7B-X-WIFI   | 2381  | 1   | 2381  |         |
| Трубы обвязки котельной                                       | артикул          | цена  | кол | сумма | примеч. |
| Труба PP-RGF армированная 25x3,5 (PN20) RTP                   | 033-2502         | 97    | 8   | 774   |         |
| Насосы                                                        | артикул          | цена  | кол | сумма | примеч. |
| Насос (ТП) ROMMER Profi 25/40-180                             | PCP-0004-2540180 | 3535  | 1   | 3535  |         |
| Насос (Котла) ROMMER Profi 25/40-180                          | PCP-0004-2540180 | 3535  | 1   | 3535  |         |

Итого: котлы, насосы и обвязка: 107709

| Бойлер (подготовка ГВ)              |                 |       |     |       |         |
|-------------------------------------|-----------------|-------|-----|-------|---------|
| Бойлер и его обвязка                | артикул         | цена  | кол | сумма | примеч. |
| Termica AMET 150 INOX               | -               | 44190 | 1   | 44190 | 150     |
| Муфта PP-R разъемная ПП32-¾ (НР)    | Трр3042.0.03203 | 273   | 4   | 1092  | 1--2    |
| PPR Кран латунный шаровой 32        | pp3061.0.032    | 167   | 4   | 668   | 2--4    |
| Бак расширительный для ГВС/ХВС 24 л | GVC-24L         | 3134  | 1   | 3134  |         |
| Муфта PP-R разъемная ПП20-¾ (BP)    | Трр3041.0.02003 | 152   | 1   | 152   | 1--1    |
| PPR Кран латунный шаровой 20        | pp3061.0.020    | 86    | 1   | 86    | 2--4    |
| Рециркуляция                        | артикул         | цена  | кол | сумма | примеч. |
| Заглушка ¾ НР                       | Zsr.166.0105    | 61    | 1   | 61    | 3--8    |

Итого: котлы, насосы и обвязка: 49383

| Холодное Водоснабжение                          |                 |      |     |       |         |
|-------------------------------------------------|-----------------|------|-----|-------|---------|
| Опционально при перебоих водоснабжения          |                 |      |     |       |         |
| Бак расширительный для ХВС 100 л                | VCF-100L        | 7589 | 0   | 0     |         |
| Ниппель 1" (НР)                                 | Zsr.161.0106    | 136  | 0   | 0     | 3--2    |
| Обратный клапан с мет. штоком 1" (BP-BP)        | JH-1012         | 627  | 0   | 0     | 3--5    |
| Муфта PP-R разъемная ПП20-¾ (BP)                | Трр3041.0.02003 | 152  | 0   | 0     | 1--1    |
| PPR Кран латунный шаровой 20                    | pp3061.0.020    | 86   | 0   | 0     | 2--4    |
| Подключение от колодца/скважины                 | артикул         | цена | кол | сумма | примеч. |
| Кран шаровой компрессионный ПЭ Дн 32х1" НР Ру10 | 107-0087        | 166  | 1   | 166   |         |
| PPR Тройник комбинированный 32-1/2BP-32         | ASB-2016-5      | 66   | 1   | 66    |         |
| Футорка ½--¾ (НР-BP)                            | Zsr.167.040402  | 57   | 1   | 57    | 1--1    |
| Фильтр грубой очистки с мини краном 1" BP       | BL-07604        | 770  | 1   | 770   |         |
| Муфта PP-R разъемная ПП32-1" (НР)               | Трр3042.0.03204 | 281  | 1   | 281   | 1--2    |
| Бак расширительный для ГВС/ХВС 24 л             | GVC-24L         | 3134 | 1   | 3134  |         |
| Муфта PP-R разъемная ПП20-¾ (BP)                | Трр3041.0.02003 | 152  | 1   | 152   | 1--1    |
| PPR Кран латунный шаровой 20                    | pp3061.0.020    | 86   | 1   | 86    | 2--4    |
| ПНД труба                                       | артикул         | цена | кол | сумма | примеч. |
| Труба PP-RGF армированная 20x2,8 (PN25) RTP     | 033-2501        | 65   | 1   | 65    |         |
| Труба PP-RGF армированная 32x4,4 (PN20) RTP     | 033-2500        | 153  | 4   | 613   |         |

Итого холодное водоснабжение: 5390

| Радиаторное отопление                                    |                  |       |     |       |              |
|----------------------------------------------------------|------------------|-------|-----|-------|--------------|
| Металлические радиаторы-конвекторы подключение снизу     | Артикул          | Цена  | кол | сумма | примеч.      |
| Valfex ventili compact 21-500-1400 Q=1769 Вт (Комната 5) | -                | 12617 | 1   | 12617 | к магистрали |
| Valfex ventili compact 21-500-1400 Q=1769 Вт (Комната 6) | -                | 12617 | 1   | 12617 | к магистрали |
| Valfex ventili compact 21-500-1400 Q=1769 Вт (Комната 2) | -                | 12617 | 1   | 12617 | к магистрали |
| Valfex ventili compact 21-500-1400 Q=1769 Вт (Кабинет)   | -                | 12617 | 1   | 12617 | к магистрали |
| Узел нижнего подключения радиаторов евроконус ¾          | TIM ME020A       | 793   | 4   | 3172  |              |
| PPR Соединитель с накидной гайкой ПП20 - ¾ (евроконус)   | ТТрр3053.Е.02003 | 133   | 8   | 1064  |              |
| Итого:                                                   |                  |       |     | 54704 |              |
| Трубы подключения радиаторов                             | Артикул          | Цена  | кол | сумма | примеч.      |
| Труба PP-RGF армированная 25x3,5 (PN20) RTP              | 033-2502         | 97    | 52  | 5030  |              |
| ИТОГО:                                                   |                  |       |     | 5030  |              |

| Итого радиатрное отопление:                                  |                 |      |     |       | 59734      |
|--------------------------------------------------------------|-----------------|------|-----|-------|------------|
| Тёплый пол                                                   |                 |      |     |       |            |
| Коллектор тёплого пола №1                                    |                 |      |     |       | 10 выходов |
| Коллекторы тёплого пола                                      | Артикул         | Цена | кол | сумма | примеч.    |
| Коллектор 10 выходов                                         | EF56010         | 7829 | 1   | 7829  |            |
| Евроконус (¾) 16мм труба                                     | MFPN-E16(2.0)   | 102  | 20  | 2040  | 5--1       |
| Обвязка насоса ТП                                            | Артикул         | Цена | кол | сумма | примеч.    |
| Термостатический смес. клапан 1" ( 20-55°C) kv/s 4.5 TIM (M) | BL3170C04       | 2221 | 1   | 2221  |            |
| Муфта PP-R разъемная ПП32-1" (BP)                            | Трр3041.0.03204 | 228  | 2   | 456   | 1--1       |
| Муфта PP-R разъемная ПП32-1" (НР)                            | Трр3042.0.03204 | 281  | 1   | 281   | 1--2       |
| Ниппель 1" (НР)                                              | Zsr.161.0106    | 136  | 1   | 136   | 3--2       |

ИТОГО: 12963 12963

| Покорнатное беспроводное управление ТП (опционально)       | Артикул           | Цена | кол | сумма | примеч. |
|------------------------------------------------------------|-------------------|------|-----|-------|---------|
| Электропривод под вентиль M30x1.5 230v, нормально-закрытый | M315NC            | 347  | 10  | 3470  |         |
| Контролер беспроводного концентратора                      | CCT28X            | 1774 | 1   | 1774  |         |
| Термостат комнатный беспроводной безресивера               | BOT-R7B-X-WIFI-NR | 1698 | 7   | 11886 |         |
| ИТОГО : (не учитывается в итоговой сумме)                  |                   |      |     | 17130 |         |
| Покорнатное проводное управление ТП (опционально)          | Артикул           | Цена | кол | сумма | примеч. |
| Электропривод под вентиль M30x1.5 230v, нормально-закрытый | M315NC            | 347  | 10  | 3470  |         |
| Контролер проводного концентратора                         | CCT-10            | 3047 | 1   | 3047  |         |
| Комнатный темостат проводной для подключения к контроллеру | tgms0-wifi-ep     | 1700 | 7   | 11900 |         |
| ИТОГО : (не учитывается в итоговой сумме)                  |                   |      |     | 18417 |         |

| ТЁПЛЫЕ ПОЛЫ 1 Этажа                                                                    |             |            |        |         | 73      |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|--------|---------|---------|
| Толщина утеплителя мм                                                                  |             |            |        |         | 50      |
| ТИП утеплителя (ЭЭПС=1/ППС=2)                                                          |             |            |        |         | 1       |
| Материалы                                                                              | Артикул     | Цена       | кол    | сумма   | примеч. |
| (XPS) ТЕХНОНИКОЛЬ Техноплекс 1180x580x50 мм, L-кромка                                  | -           | 303        | 73,44  | 22252   |         |
| Сетка кладочная 100x100x3 мм в картах 2x3 м (шт)                                       | -           | 60         | 78     | 4680    |         |
| Реальная стоимость и количество необходимых бухт труб указана ниже, выделена розовым.) |             |            |        |         |         |
| Труба Pert 16x2                                                                        | -           | 0          | 415,76 | 4       |         |
| Трубка вспененный полистилен толщина 6 мм 18/6                                         | 008-1019    | 24         | 68,11  | 1621    |         |
| ИТОГО:                                                                                 |             |            |        | 28861   |         |
| ТЁПЛЫЕ ПОЛЫ 2 Этажа                                                                    |             |            |        |         | 5       |
| Толщина утеплителя мм                                                                  |             |            |        |         | 30      |
| ТИП утеплителя (ЭЭПС=1/ППС=2)                                                          |             |            |        |         | 1       |
| Материалы                                                                              | Артикул     | Цена       | кол    | сумма   | примеч. |
| (XPS) ТЕХНОНИКОЛЬ Техноплекс 1180x580x30 мм, L-кромка                                  | -           | 188        | 0,1401 | 26      |         |
| Сетка кладочная 100x100x3 мм в картах 2x3 м (шт)                                       | -           | 60         | 1      | 60      |         |
| Арматура D6 (отрезки по 200 мм) Г-образные зацепы                                      | -           | 2          | 8      | 19      |         |
| Хомут пластиковый 150x2,5 (пачек по 100 шт)                                            | -           | 42         | 1      | 42      |         |
| Труба Pert 16x2                                                                        | -           | 0          | 28,04  | 0       |         |
| Трубка вспененный полистилен толщина 6 мм 18/6                                         | 008-1019    | 24         | 6,26   | 149     |         |
| ИТОГО:                                                                                 |             |            |        | 296     |         |
| Количество бухт труб для ТП. (визуальный раскрой сделать в программе smartcut.pro)     |             |            |        |         |         |
| Труба Pert 16x2 (в бухтах по 200 м)                                                    | 033-2759    | 6200       | 3      | 18600   |         |
| ИТОГО:                                                                                 |             |            |        | 18600   |         |
| Работы                                                                                 |             |            |        |         |         |
| Время                                                                                  | Цена за час | кол. Часов | сумма  | примеч. |         |
| Время на выполнение работ                                                              | 1000        | 55,47      | 55475  |         |         |
| Итого работы:                                                                          |             |            | 55475  |         |         |

Итого материалы: 282936

К проекту прилагается файл OVK\_smeta\_zakup.xls содержащий смету-спецификацию и закупочный лист в эксель формате.

|      |          |      |        |       |      |
|------|----------|------|--------|-------|------|
|      |          |      |        |       |      |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |

Смета спецификация

|      |
|------|
| Лист |
| 17   |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Список всех материалов необходимых для монтажа системы отопления, водоснабжения.

Все материалы из сметы представлены в виде консолидированного списка, для удобства закупки.

## Закупка материалов

| Наименование                                                  | артикул           | цена  | кол | Итого | Где купить                                                  |
|---------------------------------------------------------------|-------------------|-------|-----|-------|-------------------------------------------------------------|
| Фитинги, краны. Металлические (хромированные и латунные)      |                   |       |     |       |                                                             |
| Заглушка                                                      |                   |       |     |       |                                                             |
| Заглушка ¼ НР                                                 | ZSr.166.0105      | 61    | 1   | 61    | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| Клапан обратный                                               |                   |       |     |       |                                                             |
| Обратный клапан с мет. штоком 1" (BP-BP)                      | JH-1012           | 627   | 1   | 627   | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| Ниппель                                                       |                   |       |     |       |                                                             |
| Ниппель 1" (НР)                                               | ZSr.161.0106      | 136   | 1   | 136   | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| Футорка                                                       |                   |       |     |       |                                                             |
| Футорка ½– ¾ (НР-BP)                                          | ZSr.167.040402    | 57    | 1   | 57    | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| Коллекторы для Гпи радиаторов с расходомерами                 |                   |       |     |       |                                                             |
| Коллектор 10 выходов                                          | EFS6010           | 7829  | 1   | 7829  | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| Бойлер                                                        |                   |       |     |       |                                                             |
| Termica AMET 150 INOX                                         | -                 | 44190 | 1   | 44190 | <a href="https://www.teplodv">https://www.teplodv</a>       |
| Приборы и оборудование котельной                              |                   |       |     |       |                                                             |
| Баки расширительные                                           |                   |       |     |       |                                                             |
| Бак расширительный для ГВС/ХВС 12 л                           | GVC-12L           | 2470  | 1   | 2470  | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| Бак расширительный для ГВС/ХВС 24 л                           | GVC-24L           | 3134  | 2   | 6268  | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| Смесительные трёхходовые краны                                |                   |       |     |       |                                                             |
| Термостатический смес. клапан 1" ( 20-55°C) kv/s 4.5 TIM (M)  | BL3170C04         | 2221  | 1   | 2221  | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| Фильтры грубой очистки                                        |                   |       |     |       |                                                             |
| Фильтр грубой очистки с мини краном 1" BP                     | BL-D7604          | 770   | 1   | 770   | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| Фильтр грубой очистки с мини краном 1/2 BP                    | BL-D7602          | 430   | 1   | 430   | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| Группа безопасности                                           |                   |       |     |       |                                                             |
| Группа безопасности (манометр, воздухоотводчик, клапан 3 атм) | JH1026-3          | 1346  | 1   | 1346  | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| Клапан автоподпитки                                           |                   |       |     |       |                                                             |
| Клапан автоматической подпитки с манометром 1/2               | AF0206A           | 1606  | 1   | 1606  | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| Фитинги, оборудование для радиаторов                          |                   |       |     |       |                                                             |
| Клапаны, пробки, кронштейны для радиаторов                    |                   |       |     |       |                                                             |
| Узел нижнего подключения радиаторов евроконус ¾               | TIM ME020A        | 793   | 4   | 3172  | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| Трубы и трубный утеплитель                                    |                   |       |     |       |                                                             |
| Труба PP-RGF армированная 20x2,8 (PN25) RTP                   | 033-2501          | 65    | 1   | 65    | <a href="https://santech.ru">https://santech.ru</a>         |
| Труба PP-RGF армированная 25x3,5 (PN20) RTP                   | 033-2502          | 97    | 60  | 5804  | <a href="https://santech.ru">https://santech.ru</a>         |
| Труба PP-RGF армированная 32x4,4 (PN20) RTP                   | 033-2500          | 153   | 4   | 613   | <a href="https://santech.ru">https://santech.ru</a>         |
| Труба Pert 16x2 (в бухтах по 200 м)                           | 033-2759          | 31    | 3   | 93    | <a href="https://santech.ru">https://santech.ru</a>         |
| Трубка вспененный полиэтилен толщина 6 мм 18/6                | 008-1019          | 24    | 74  | 1770  | <a href="https://santech.ru">https://santech.ru</a>         |
| МП фитинги                                                    |                   |       |     |       |                                                             |
| Фитинги для МП труб                                           |                   |       |     |       |                                                             |
| Евроконус (¾) 16мм труба                                      | MFPN-E16(2,0)     | 102   | 20  | 2040  | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| ПП фитинги                                                    |                   |       |     |       |                                                             |
| Муфта ПП неразъёмная                                          |                   |       |     |       |                                                             |
| Муфта PP-R неразъёмная ПП32-1" (BP)                           | Trpp3031.0.03204s | 81    | 1   | 81    | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| Муфта PP-R ПП разъёмная                                       |                   |       |     |       |                                                             |
| Муфта PP-R разъёмная ПП20-¾ (НР)                              | Trpp3042.0.02002  | 134   | 3   | 402   | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| Муфта PP-R разъёмная ПП20-¾ (НР)                              | Trpp3042.0.02003  | 217   | 1   | 217   | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| Муфта PP-R разъёмная ПП32-¾ (НР)                              | Trpp3042.0.03203  | 273   | 4   | 1092  | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| Муфта PP-R разъёмная ПП32-1" (НР)                             | Trpp3042.0.03204  | 281   | 6   | 1686  | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| Муфта PP-R разъёмная ПП20-¾ (BP)                              | Trpp3041.0.02003  | 152   | 2   | 304   | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| Муфта PP-R разъёмная ПП25-¾ (BP)                              | Trpp3041.0.02502  | 207   | 2   | 414   | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| Муфта PP-R разъёмная ПП25-¾ (BP)                              | Trpp3041.0.02503  | 170   | 2   | 340   | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| Муфта PP-R разъёмная ПП32-1" (BP)                             | Trpp3041.0.03204  | 228   | 2   | 456   | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| PPR Соединитель с накидной гайкой ПП20 - ¾ (евроконус)        | TTrpp3053.E.02003 | 133   | 8   | 1064  | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| Краны ПП полнопроходные                                       |                   |       |     |       |                                                             |
| PPR Кран латунный шаровой 20                                  | pp3061.0.020      | 86    | 5   | 430   | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| PPR Кран латунный шаровой 25                                  | pp3061.0.025      | 114   | 4   | 456   | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| PPR Кран латунный шаровой 32                                  | pp3061.0.032      | 167   | 11  | 1837  | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| Тройник PPR с отводом резьбовым                               |                   |       |     |       |                                                             |
| PPR Тройник комбинированный 32-¾ (НР)-32                      | Trpp3034.0.03203s | 77    | 1   | 77    | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| Тройник PPR                                                   |                   |       |     |       |                                                             |
| PPR Тройник 32-20-32                                          | ASB-2015-2        | 22    | 4   | 88    | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| PPR Тройник 32-32-32                                          | ASB-2014-3        | 28    | 8   | 224   | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| Тройник PPR комбинированный                                   |                   |       |     |       |                                                             |
| PPR Тройник комбинированный 32-1/2BP-32                       | ASB-2016-5        | 66    | 1   | 66    | <a href="https://tim-rif.ru/">https://tim-rif.ru/</a>       |
| ПНД Краны и фитинги                                           |                   |       |     |       |                                                             |
| Кран шаровой компрессионный ПЭ Дн 32x1" НР Ру10               | 107-0087          | 166   | 1   | 166   | <a href="https://santech.ru">https://santech.ru</a>         |
| Общестроительные                                              |                   |       |     |       |                                                             |
| (XPS) ТЕХНОНИКОЛЬ Техноплекс 1180x580x30 мм, L-кромка         | -                 | 188   | 0   | 26    | <a href="https://ryazan.tstn.ru">https://ryazan.tstn.ru</a> |
| (XPS) ТЕХНОНИКОЛЬ Техноплекс 1180x580x50 мм, L-кромка         | -                 | 303   | 73  | 22252 | <a href="https://ryazan.tstn.ru">https://ryazan.tstn.ru</a> |
| Арматура D6 (отрезки по 200 мм) Г-образные зацепы             | -                 | 2     | 137 | 322   | <a href="https://mrs-rzn.ru">https://mrs-rzn.ru</a>         |
| Хомут пластиковый 150x2,5 (пачек по 100 шт)                   | -                 | 42    | 1   | 42    |                                                             |
| Сетка кладочная 100x100x3 мм в картах 2x3 м (шт)              | -                 | 60    | 79  | 4740  |                                                             |
| Котёл электрический                                           |                   |       |     |       |                                                             |
| Котлы ЭВГМ                                                    |                   |       |     |       |                                                             |
| Котёл ЭВГМ-12М                                                | -                 | 6215  | 1   | 6215  | <a href="https://www.ozon.ru">https://www.ozon.ru</a>       |
| Котёл газовый                                                 |                   |       |     |       |                                                             |
| Котлы газовые одно и двухконтурные                            |                   |       |     |       |                                                             |
| BAXI ECO FOUR 1.24F                                           | -                 | 74000 | 1   | 74000 |                                                             |
| Оборудование для котлов                                       |                   |       |     |       |                                                             |
| Комплект коаксиальный антилед Ø60/100                         | 122-4959          | 2780  | 1   | 2780  | <a href="https://www.santech">https://www.santech</a>       |
| Управление системой отопления                                 |                   |       |     |       |                                                             |

|                                                        |                |      |   |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------|----------------|------|---|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Беспроводной термостат для управления газовыми котлами | BOT-R7B-X-WIFI | 2381 | 1 | 2381 | <a href="https://market.yandex.ru/product/BOT-R7B-X-WIFI-thermostat?clid=PPC&amp;utm_campaign=&amp;utm_medium=ppc&amp;utm_source=yandex&amp;utm_term=котельная+термостаты">https://market.yandex.ru/product/BOT-R7B-X-WIFI-thermostat?clid=PPC&amp;utm_campaign=&amp;utm_medium=ppc&amp;utm_source=yandex&amp;utm_term=котельная+термостаты</a> |
| Теплоконтроллер для каскада котлов отопления           | Каскад TC-2В   | 2900 | 1 | 2900 | <a href="https://www.ozon.ru/catalog/?from=global_search&amp;from_global_search=true&amp;id=6828318">https://www.ozon.ru/catalog/?from=global_search&amp;from_global_search=true&amp;id=6828318</a>                                                                                                                                             |
| Регулятор температуры с термодатчиком                  | XH-W3001       | 260  | 1 | 260  | <a href="https://www.ozon.ru/catalog/?from=global_search&amp;from_global_search=true&amp;id=6828318">https://www.ozon.ru/catalog/?from=global_search&amp;from_global_search=true&amp;id=6828318</a>                                                                                                                                             |

## Радиаторы

| <b>Стальные с нижним подключением</b> |  |       |   |       |                                                       |
|---------------------------------------|--|-------|---|-------|-------------------------------------------------------|
| Valfex ventil compact 21-500-1400     |  | 12617 | 4 | 50468 | <a href="https://santech.ru/">https://santech.ru/</a> |

К проекту прилагается файл OVK\_smeta\_zakup.xls содержащий смету-спецификацию и закупочный лист в эксель формате.

|      |          |      |        |       |      |                    |      |
|------|----------|------|--------|-------|------|--------------------|------|
|      |          |      |        |       |      | Закупка материалов | Лист |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                    | 18   |



Трудозатраты на выполнение работ по проекту.

| Наименование                                                   | артикул          | кол | время на ед<br>(мин) | трудозатраты<br>итого (мин) |
|----------------------------------------------------------------|------------------|-----|----------------------|-----------------------------|
| Фитинги, краны. Металлические (хромированные и латунные)       |                  |     |                      |                             |
| Заглушка                                                       |                  |     |                      |                             |
| Заглушка ¾ НР                                                  | ZSr.166.0105     | 1   | 5                    | 5                           |
| Клапан обратный                                                |                  |     |                      |                             |
| Обратный клапан с мет. штоком 1" (ВР-ВР)                       | JH-1012          | 1   | 0                    | 0                           |
| Ниппель                                                        |                  |     |                      |                             |
| Ниппель 1" (НР)                                                | ZSr.161.0106     | 1   | 10                   | 10                          |
| Футорка                                                        |                  |     |                      |                             |
| Футорка ¾- ¾ (НР-ВР)                                           | ZSr.167.040402   | 1   | 5                    | 5                           |
| Коллекторы для Тпи радиаторов с расходомерами                  |                  |     |                      |                             |
| Коллектор 10 выходов                                           | EFS6010          | 1   | 10                   | 10                          |
| Бойлер                                                         |                  |     |                      |                             |
| Termica AMET 150 INOX                                          | -                | 1   | 60                   | 60                          |
| Приборы и оборудование котельной                               |                  |     |                      |                             |
| Баки расширительные                                            |                  |     |                      |                             |
| Бак расширительный для ГВС/ХВС 12 л                            | GVC- 12L         | 1   | 25                   | 25                          |
| Бак расширительный для ГВС/ХВС 24 л                            | GVC-24L          | 2   | 25                   | 50                          |
| Смесительные трёхходовые краны                                 |                  |     |                      |                             |
| Термостатический смес. клапан 1" ( 20-55°C) kv/s 4.5 TIM (M)   | BL3170C04        | 1   | 15                   | 15                          |
| Фильтры грубой очистки                                         |                  |     |                      |                             |
| Фильтр грубой очистки с мини краном 1" ВР                      | BL-D7604         | 1   | 0                    | 0                           |
| Фильтр грубой очистки с мини краном 1/2 ВР                     | BL-D7602         | 1   | 0                    | 0                           |
| Группа безопасности                                            |                  |     |                      |                             |
| Группа безопасности ( манометр, воздухоотводчик, клапан 3 атм) | JH1026-3         | 1   | 0                    | 0                           |
| Клапан автоподпитки                                            |                  |     |                      |                             |
| Клапан автоматической подпитки с манометром 1/2                | AF0206A          | 1   | 7                    | 7                           |
| Фитинги, оборудование для радиаторов                           |                  |     |                      |                             |
| Клапаны, пробки, кронштейны для радиаторов                     |                  |     |                      |                             |
| Узел нижнего подключения радиаторов евроконус ¾                | TIM ME020A       | 4   | 15                   | 60                          |
| Трубы и трубный утеплитель                                     |                  |     |                      |                             |
| Труба PP-RGF армированная 20x2,8 (PN25) RTP                    | 033-2501         | 1   | 10                   | 10                          |
| Труба PP-RGF армированная 25x3,5 (PN20) RTP                    | 033-2502         | 60  | 10                   | 600                         |
| Труба PP-RGF армированная 32x4,4 (PN20) RTP                    | 033-2500         | 4   | 10                   | 40                          |
| Труба Pert 16x2 (в бухтах по 200 м)                            | 033-2759         | 3   | 300                  | 900                         |
| Трубка вспененный полиэтилен толщина 6 мм 18/6                 | 008-1019         | 74  | 0,5                  | 37,185                      |
| МП фитинги                                                     |                  |     |                      |                             |
| Фитинги для МП труб                                            |                  |     |                      |                             |
| Евроконус (¾) 16мм труба                                       | MFPN-E16(2.0)    | 20  | 7                    | 140                         |
| ПП фитинги                                                     |                  |     |                      |                             |
| Муфта ПП неразъёмная                                           |                  |     |                      |                             |
| Муфта PP-R неразъёмная ПП32-1" (ВР)                            | Trp3031.0.03204s | 1   | 2                    | 2                           |
| Муфта PP-R ПП разъёмная                                        |                  |     |                      |                             |
| Муфта PP-R разъёмная ПП20-½ (НР)                               | Trp3042.0.02002  | 3   | 9                    | 27                          |
| Муфта PP-R разъёмная ПП20-¾ (НР)                               | Trp3042.0.02003  | 1   | 9                    | 9                           |
| Муфта PP-R разъёмная ПП32-¾ (НР)                               | Trp3042.0.03203  | 4   | 9                    | 36                          |
| Муфта PP-R разъёмная ПП32-1" (НР)                              | Trp3042.0.03204  | 6   | 9                    | 54                          |
| Муфта PP-R разъёмная ПП20-¾ (ВР)                               | Trp3041.0.02003  | 2   | 0                    | 0                           |
| Муфта PP-R разъёмная ПП25-½ (ВР)                               | Trp3041.0.02502  | 2   | 4                    | 8                           |
| Муфта PP-R разъёмная ПП25-¾ (ВР)                               | Trp3041.0.02503  | 2   | 4                    | 8                           |
| Муфта PP-R разъёмная ПП32-1" (ВР)                              | Trp3041.0.03204  | 2   | 4                    | 8                           |
| PPR Соединитель с накидной гайкой ПП20 - ¾ (евроконус)         | TTrp3053.E.02003 | 8   | 0                    | 0                           |
| Краны ПП полнопроходные                                        |                  |     |                      |                             |
| PPR Кран латунный шаровой 20                                   | pp3061.0.020     | 5   | 4                    | 20                          |
| PPR Кран латунный шаровой 25                                   | pp3061.0.025     | 4   | 4                    | 16                          |
| PPR Кран латунный шаровой 32                                   | pp3061.0.032     | 11  | 4                    | 44                          |
| Тройник PPR с отводом резьбовым                                |                  |     |                      |                             |
| PPR Тройник комбинированный 32-¾ (НР)-32                       | Trp3034.0.03203s | 1   | 9                    | 9                           |
| Тройник PPR                                                    |                  |     |                      |                             |
| PPR Тройник 32-20-32                                           | ASB-2015-2       | 4   | 0                    | 0                           |
| PPR Тройник 32-32-32                                           | ASB-2014-3       | 8   | 0                    | 0                           |
| Тройник PPR комбинированный                                    |                  |     |                      |                             |
| PPR Тройник комбинированный 32-1/2ВР-32                        | ASB-2016-5       | 1   | 0                    | 0                           |
| ПНД Краны и фитинги                                            |                  |     |                      |                             |
| Кран шаровой компрессионный ПЭ Дн 32x1" НР Ру10                | 107-0087         | 1   | 12                   | 12                          |
| Общестроительные                                               |                  |     |                      |                             |
| (XPS) ТЕХНОНИКОЛЬ Техноплекс 1180x580x30 мм, L-кромка          | -                | 0   | 3                    | 0,4203                      |
| (XPS) ТЕХНОНИКОЛЬ Техноплекс 1180x580x50 мм, L-кромка          | -                | 73  | 2                    | 146,88                      |
| Арматура D6 (отрезки по 200 мм) Г-образные зацепы              | -                | 137 | 3                    | 411                         |
| Хомут пластиковый 150x2,5 (пачек по 100 шт)                    | -                | 1   | 0                    | 0                           |
| Сетка кладочная 100x100x3 мм в картax 2x3 м (шт)               | -                | 79  | 2                    | 158                         |
| Котёл электрический                                            |                  |     |                      |                             |
| Котлы ЭВГМ                                                     |                  |     |                      |                             |
| Котёл ЭВГМ-12М                                                 | -                | 1   | 40                   | 40                          |
| Котёл газовый                                                  |                  |     |                      |                             |
| Котлы газовые одно и двухконтурные                             |                  |     |                      |                             |
| BAXI ECO FOUR 1.24F                                            | -                | 1   | 110                  | 110                         |
| Оборудование для котлов                                        |                  |     |                      |                             |
| Комплект коаксиальный антилед Ø60/100                          | 122-4959         | 1   | 60                   | 60                          |
| Управление системой отопления                                  |                  |     |                      |                             |

|                                                        |                |   |    |     |
|--------------------------------------------------------|----------------|---|----|-----|
| Беспроводной термостат для управления газовыми котлами | BOT-R7B-X-WIFI | 1 | 0  | 0   |
| Теплоконтроллер для каскада котлов отопления           | Каскад TC-2B   | 1 | 40 | 40  |
| Регулятор температуры с термодатчиком                  | XH-W3001       | 1 | 15 | 15  |
| Радиаторы                                              |                |   |    |     |
| Стальные с нижним подключением                         |                |   |    |     |
| Valfex ventil compact 21-500-1400                      |                | 4 | 30 | 120 |
| 1                                                      |                |   |    |     |

Расчёт трудозатрат выполнен методом конечных элементов. Считается считаются затраты времени на крепление всего оборудования и приборов. Крепление всего оборудования и приборов. Время на резьбовое соединение. *Поскольку в резьбовом соединении участвует 2 элемента то подсчёт ведётся только для фитингов, арматуры, оборудования с внешней резьбой.* Время на пайку полипропиленовых соединений. Время на прокладку труб отопления, и т.д.

Резьбовое соединение - 5 минут на соединение.  
Пайка полипропиленовая -2 минуты на соединение.  
Присоединение евроконус - 7 мин/соединение.  
Монтаж оборудования на стены (коллекторы, расширительные баки, и.т.д) – 10минут/ед.  
Монтаж настенного котла - 30 мин./шт  
Устройство коаксиального дымохода– 60 мин/шт.  
Монтаж напольного котла 120 мин/шт

Монтаж радиатора – 30 мин/шт  
Прокладка ПП трубы отопления/водопровода– 10мин/м

Укладка утеплителя на пол - 3мин/м2  
Укладка кладочной сетки -2 мин/м2  
Крепление сетки к основанию -2 мин/м2  
Крепление трубы тёплого пола к сетке – 1,5 мин/м

|              |              |  |
|--------------|--------------|--|
| Инв. № подл. | Взам. инв. № |  |
| Подп. и дата |              |  |
|              |              |  |

|      |          |      |        |       |      |                                  |      |
|------|----------|------|--------|-------|------|----------------------------------|------|
|      |          |      |        |       |      | Трудозатраты на выполнение работ | Лист |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                                  | 19   |

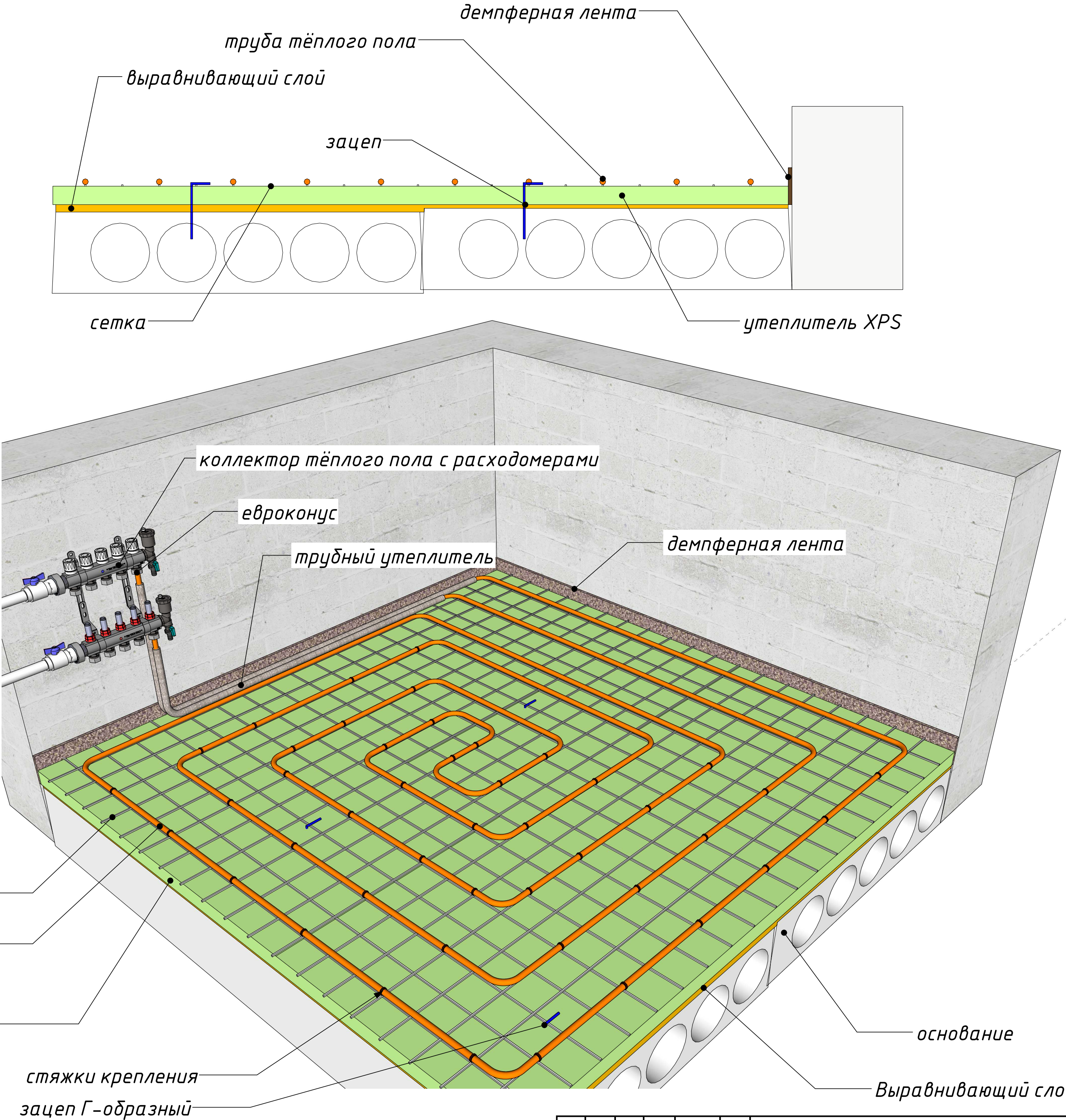


Инструкция по укладке тёплых полов под стяжку.

Инструкция по монтажу тёплых полов

Монтаж тёплых полов под стяжку может осуществляться по любому основанию: бетон, дерево, грунт и т.д. Главное, чтобы основание было рассчитано на вес стяжки. Средний вес стяжки – 140 кг/м² при толщине слоя 70 мм.

- Если основание неровное (перепады, неровности и т.д.), то с помощью песка устраивается выравнивающий слой толщиной от 10 до 200 мм.
- На выравнивающий слой укладывается XPS.
  - Если XPS отсутствует, выравнивающий слой не делается.
  - Толщина XPS задаётся в проекте для каждого перекрытия индивидуально.
- На XPS укладывается кладочная сетка с ячейкой 100×100×d3.
  - Оптимальный размер сетки для кладки – 2×3 м.
  - Сетка укладывается внахлёт друг на друга в одну нитку.
  - Между собой сетка скрепляется пластиковыми стяжками.
- Сетка вместе с XPS крепится к основанию.
  - К бетонному или грунтовому основанию – с помощью Г-образных зацепов из арматуры d6, изготавливаемых на месте. Предварительно сквозь утеплитель делается отверстие буром d6 в основании. Туда забивается зацеп. Шаг крепления сетки – около 1 метра.
  - Крепление к деревянному основанию осуществляется саморезами соответствующей длины. Шаг крепления сетки такой же, как для бетонного
- По сетке раскатывается труба тёплого пола (сетка выступает координатной сеткой) и фиксируется.
  - Шаг трубы тёплого пола задаётся проектом для каждого помещения.
  - Фиксация трубы производится либо стяжками, либо клипсами с помощью инструмента «такер». Шаг фиксации – 300–600 мм. Труба не должна подниматься от сетки.
- В местах сближения труб (петель) труба укладывается в трубный утеплитель.
- Подключение к коллектору производится с помощью евроконусов.
- Опрессовку произвести водой или сжатым воздухом.
- По периметру всех стен к стене пристрелить демпферную ленту высотой равной или немного выше толщины стяжки. Толщина демпферной ленты 8-10 мм.
- Стяжка (обычная или полусухая) может выполняться сразу после укладки труб тёплого пола.
  - Трубы тёплого пола при устройстве стяжки желательно держать под давлением 1–1,5 атм.
  - Стяжка выполняется раствором марки не ниже М200 с обязательным добавлением фиброволокна типа ВСМ-18 или аналогов.
  - компенсационные швы стяжки устраиваются в дверных проёмах, арках, и.т.д. А также посередине комнат, таким образом что бы «квадрат» цельной стяжки был не более 5х5м.
- Запуск тёплого пола допустим через 2 недели после укладки стяжки.



Сетка кладочная с ячейкой 100х100

Труба тёплого пола

XPS (может отсутствовать)

стяжки крепления  
зацеп Г-образный

основание

Выравнивающий слой

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

|      |          |      |        |       |      |                                    |      |
|------|----------|------|--------|-------|------|------------------------------------|------|
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Инструкция по укладке тёплых полов | Лист |
|      |          |      |        |       |      |                                    | 20   |



Настройка вентильных вставок стальных радиаторов с нижним подключением при магистральной схеме подключения

Инструкция по настройке вентильных вставок.

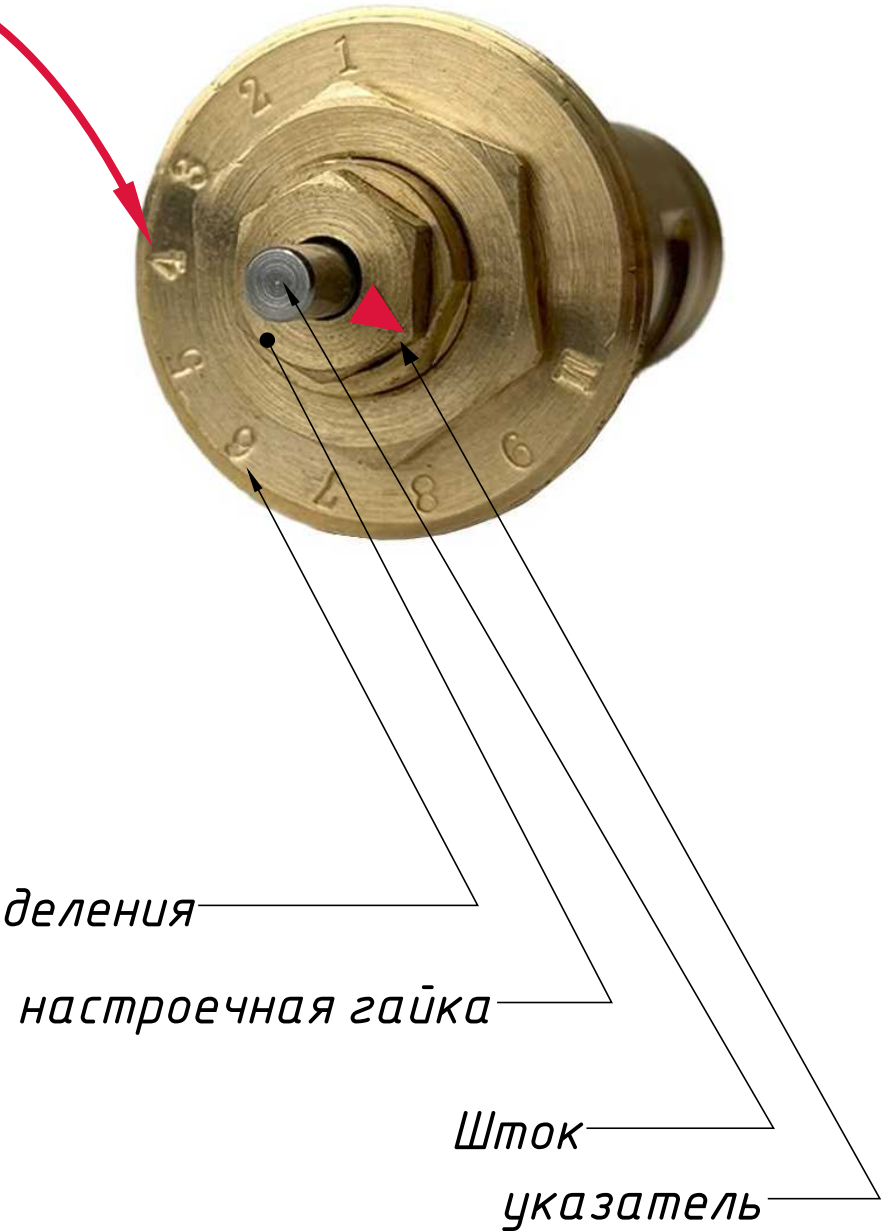
После запуска котла необходимо произвести базовую настройку радиаторов.

- 1. Открутите защитный колпачок с вентильной вставки и снимите его.
- 2. Поверните настроечную гайку так что указатель показывал на нужное деление (на цифру).
- 3. Установите термоголовку если она есть.
- 4. В случае отсутствия термоголовки, наденьте колпачок назад и чуть-чуть закрутите, но не затягивайте его.  
При полном закручивании он надавит на шток и перекроет радиатор.

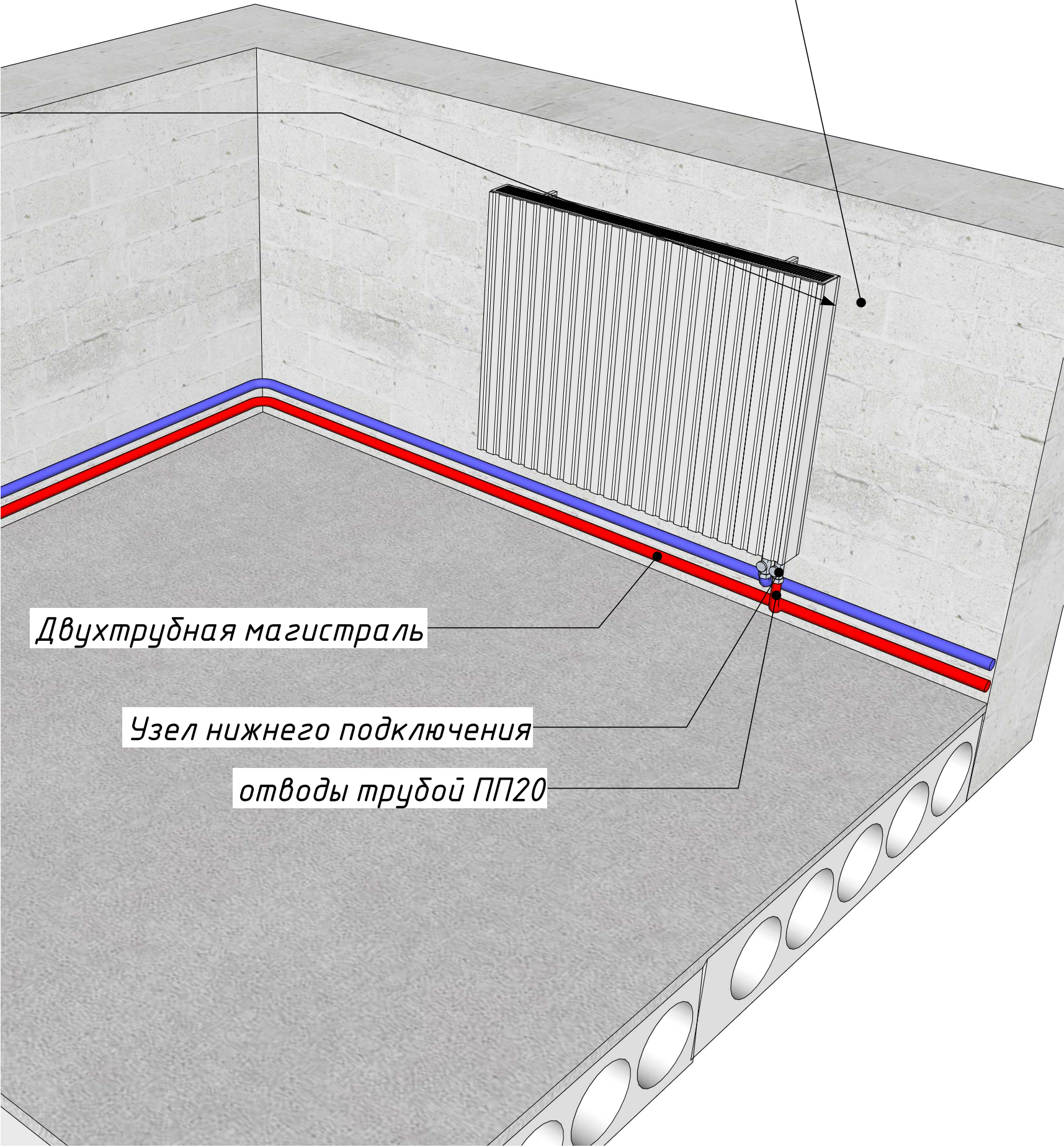
Таблица настройки вентильных вставок для радиаторов

| № помеще<br>ния | Этаж | Наименование помещения | Площадь<br>помещения<br>(м2) | Количество<br>радиаторов<br>(шт) | Настройка вентильной<br>вставки для стальных<br>батарей с нижним<br>входом для<br>магистрального<br>подключения<br>ΔР=6кПа |
|-----------------|------|------------------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7               | 2    | Комната 5              | 14,38                        | 1                                | 7                                                                                                                          |
| 8               | 2    | Комната 6              | 13,53                        | 1                                | 7                                                                                                                          |
| 10              | 2    | Комната 2              | 13,97                        | 1                                | 7                                                                                                                          |
| 11              | 2    | Кабинет                | 14,7                         | 1                                | 7                                                                                                                          |

Вентильная вставка



Термостатическая головка

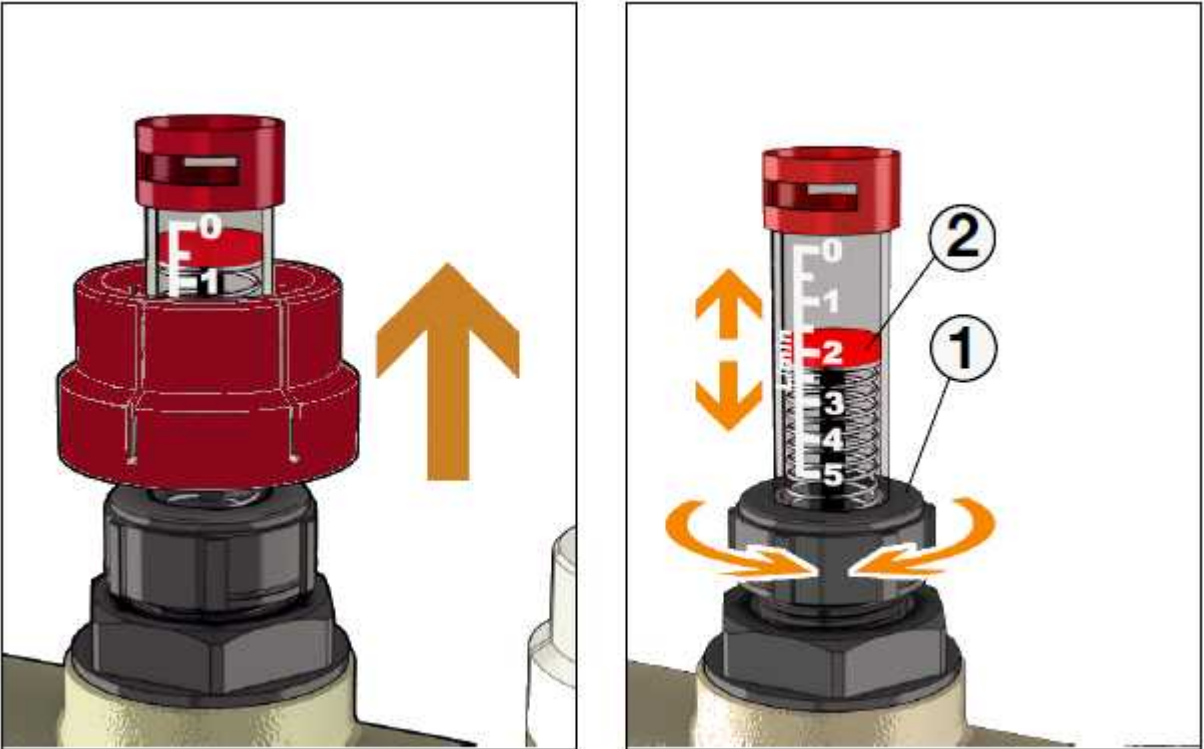




Инструкция по настройке коллектора тёплых полов.

- 1. Настройка осуществляется после монтажа системы отопления и заполнения её теплоносителем.
- 2. Настройка производится при работающем насосе.
- 3. Выкрутите запорные бобышки на максимальное значение. (Можно снять совсем).
- 4. Снимите защитный колпачок (как правило красного цвета) с помощью настроечной шайбы на глаз настройте расход согласно таблице.
- 5. После первичной настройки, посмотрите не изменился ли расход в некоторых петлях, если изменился настройте их повторно
- 6. Установите обратно защитные колпачки.

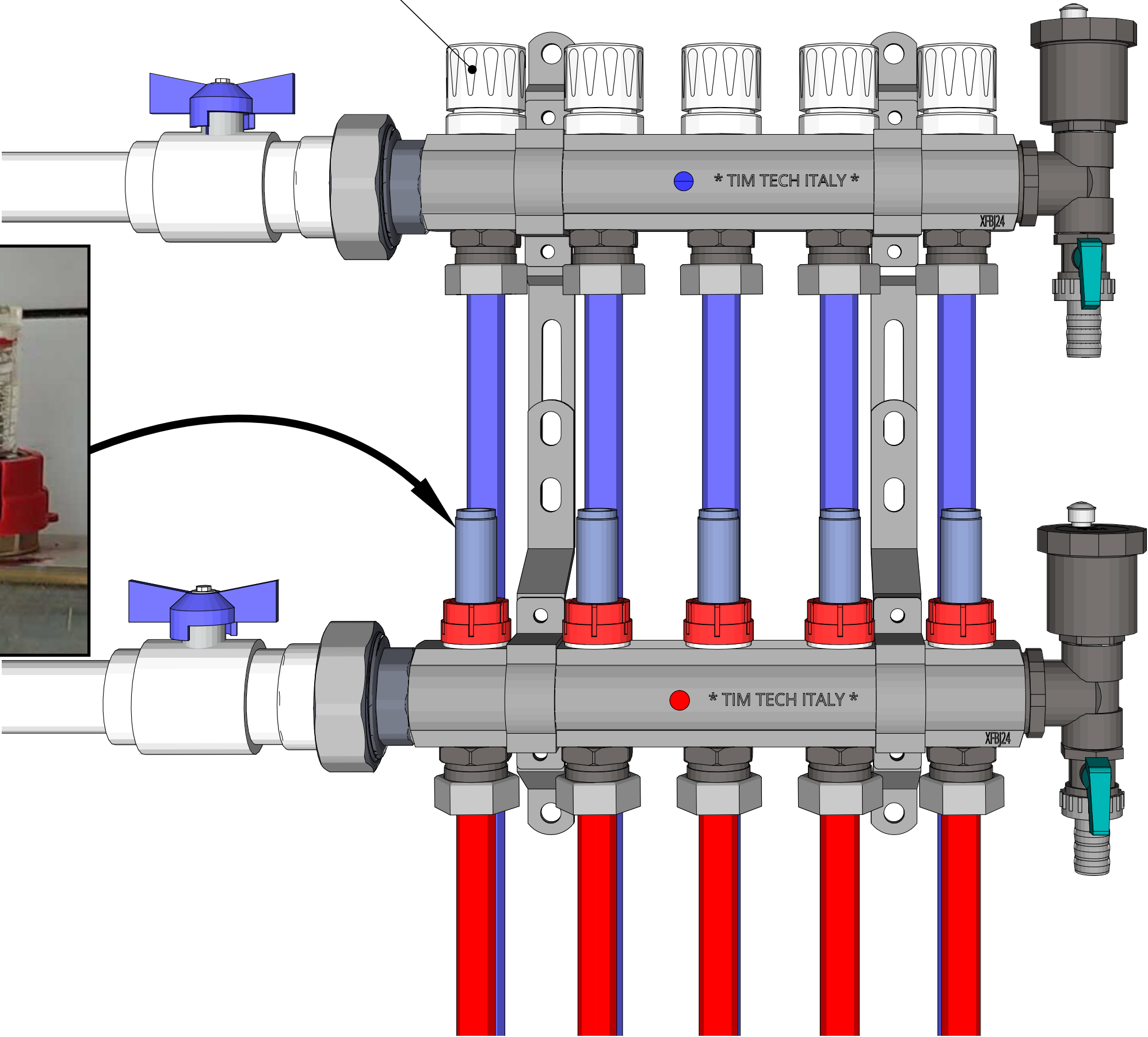
Настройка расходомеров



Запорные бобышки

Таблица настройки коллекторов тёплых полов

| Наименование помещения | Общая длина петли (м) |         |         |         | Расход теплоносителя в петле (л/мин) |          |          |         |
|------------------------|-----------------------|---------|---------|---------|--------------------------------------|----------|----------|---------|
|                        | 1 петля               | 2 петля | 3 петля | 4 петля | 1 петля                              | 2 петля  | 3 петля  | 4 петля |
| Кухня-гостиная         | 45,09                 | 51,81   | 77,49   | 0       | 0,594401                             | 0,800484 | 1,267285 | 0       |
| Холл                   | 51,03                 | 0       | 0       | 0       | 0,736981                             | 0        | 0        | 0       |
| Комната                | 78,71                 | 0       | 0       | 0       | 1,545712                             | 0        | 0        | 0       |
| Прихожая               | 38,76                 | 24,1    | 0       | 0       | 0,5                                  | 0,5      | 0        | 0       |
| Котельная              | 26,13                 | 0       | 0       | 0       | 2,150226                             | 0        | 0        | 0       |
| С/У                    | 22,64                 | 0       | 0       | 0       | 0,579828                             | 0        | 0        | 0       |
| С/У                    | 28,04                 | 0       | 0       | 0       | 0,5                                  | 0        | 0        | 0       |

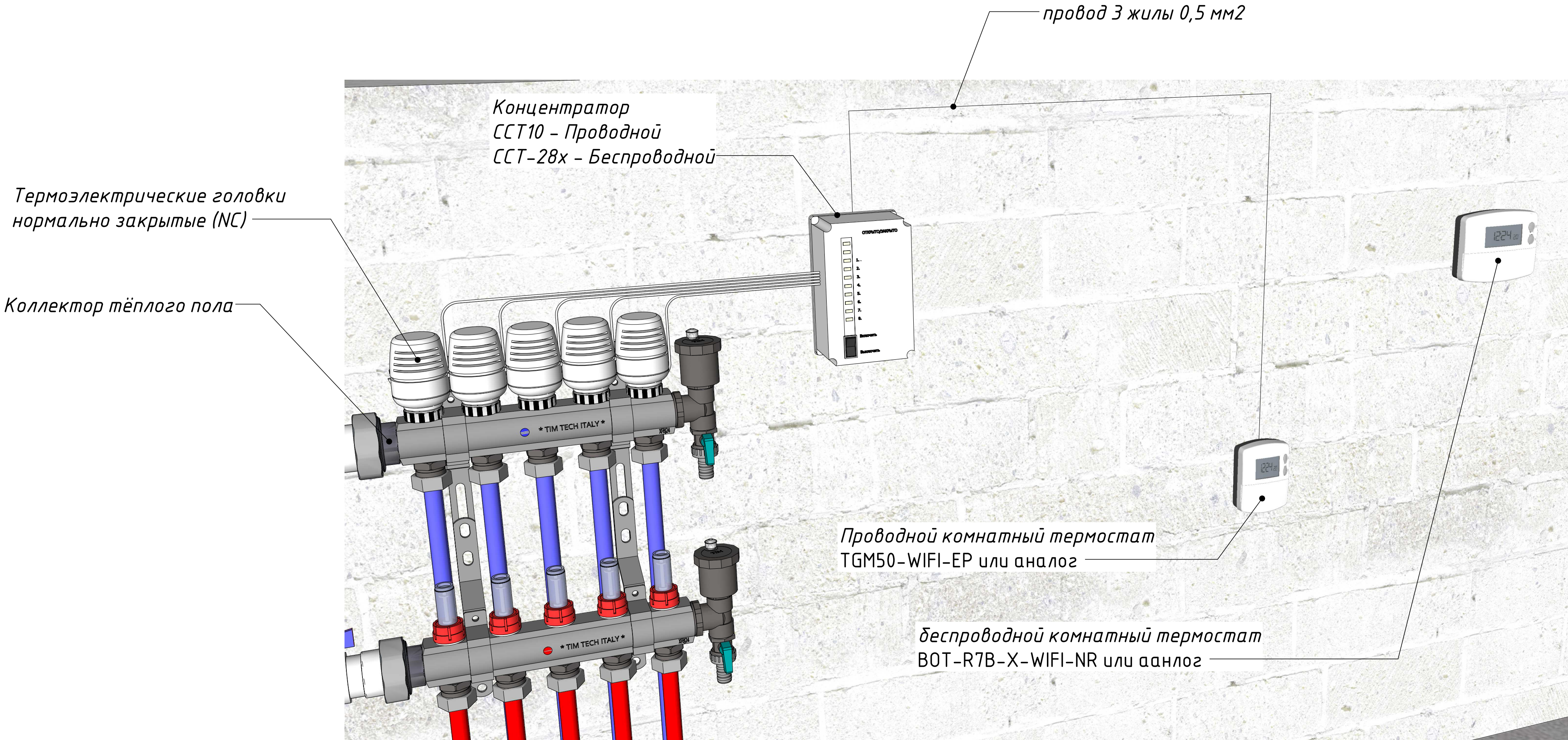




Инструкция по монтажу на коллекторы оборудования для покомнатного управления отоплением через комнатные термостаты. (для ТП и Радиаторов)

Инструкция по монтажу управляющей надстройки для тёплых полов.

- 1. На все петли, которыми планируется управлять, монтируются управляющие термоэлектрические клапаны 220 В (нормально закрытые).
- 2. Концентратор выбирается в зависимости от типа комнатных термостатов: для беспроводных— модель CCT28X, для проводных — модель CCT-10 (без буквы X).
- 3. Для проводного присоединения используется термостат TGM50-WIFI-EP. Присоединение выполняется трёхжильным проводом сечением не менее 0,5 мм².
- 4. Для беспроводного присоединения используется термостат BOT-R7B-X-WIFI-NR.
- 5. Один концентратор подключает 8 комнатных термостатов, каждый из которых управляет своей линией.
- 6. На одну линию можно подключить до 6 термоэлектрических клапанов (приводов).



|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

|      |          |      |        |       |      |                                                        |      |
|------|----------|------|--------|-------|------|--------------------------------------------------------|------|
|      |          |      |        |       |      | Монтаж автоматики покомнатного управления температурой | Лист |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                                                        | 23   |