

# ПРОЕКТ 1

Дом из клеёного бруса площадью 169 кв.м.



# Коттедж из клееного бруса "ТОКСОВО" площадью 159 м2 Инженерные системы комплектация «КОМФОРТ+»

## Пояснительная записка

### Общие указания

Данный Альбом технических решений разработан на основании строительных планировок и технического задания, в соответствии с действующими главами СНиП для температуры наружного воздуха в зимний период года -28 градусов. Внутренняя температура воздуха принята 22 градуса.

Теплоснабжение дома осуществляется от индивидуальной котельной установки, которая расположена в отдельном помещении первого этажа. В качестве теплоносителя принята вода с расчетными параметрами  $T_1=75^{\circ}\text{C}$ ,  $T_2=65^{\circ}\text{C}$  для системы отопления и  $T_1=40^{\circ}\text{C}$ ,  $T_2=32^{\circ}\text{C}$  для теплого пола.

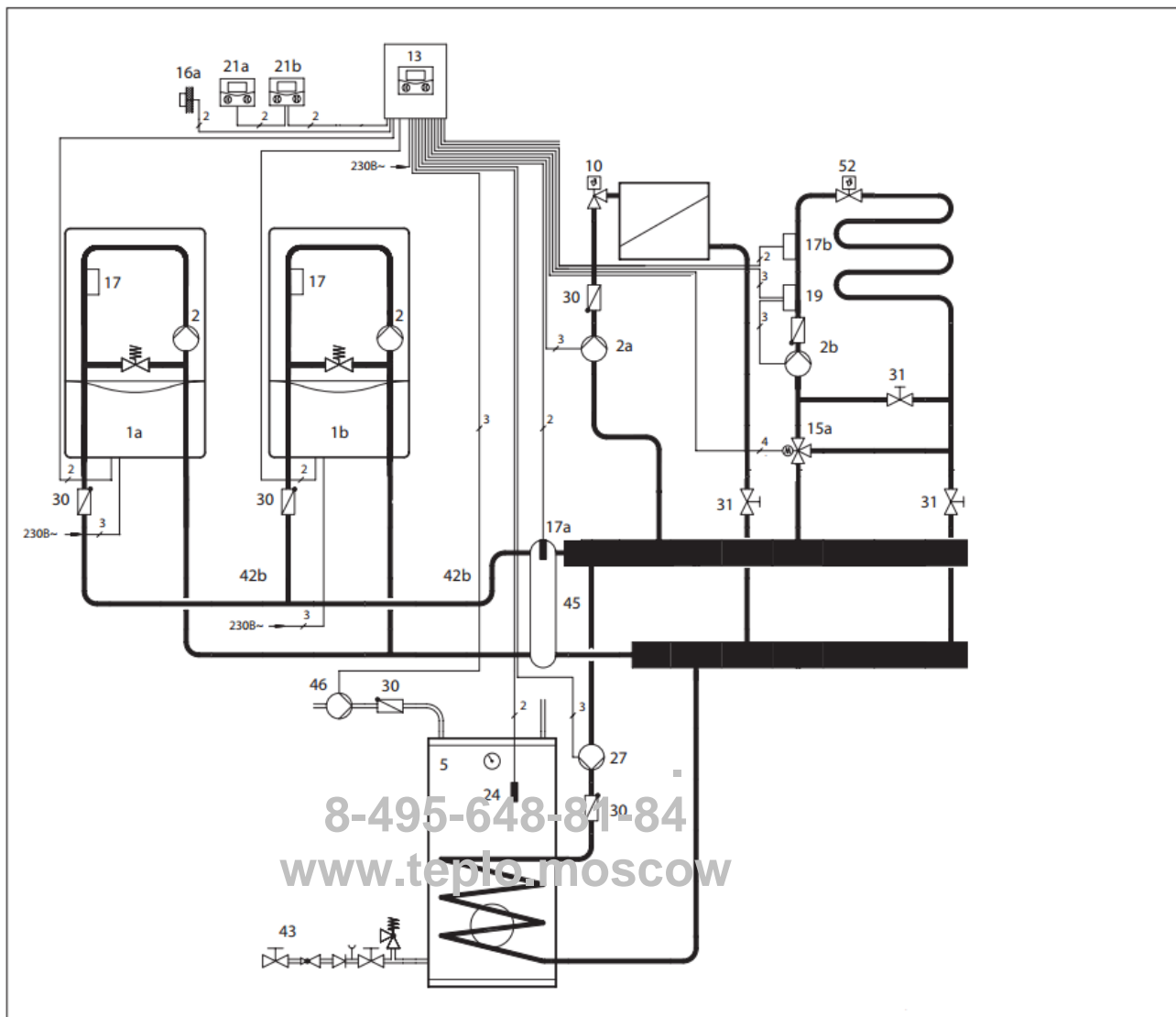
Наименование	Расход тепла, Вт			Общий
	На отопление	На теплый пол	На ГВС	
1-й этаж	12987	3420	.	16407 Вт
2-й этаж	7601	-	.	7601 Вт
Бойлер			30000Вт	
Итого				30000Вт

### 1. Котельная

В котельной устанавливается настенный газовый котел Vaillant turboTEC Plus VU 322/3-5 мощностью 32кВт с закрытой камерой сгорания, в качестве резервного котла устанавливается электрический котел Vaillant eloBloc 14кВт. Котельная имеет микропроцессорное погодозависимое управление colorMATIC630/3 обеспечивающие повышенную экономичность, удобство эксплуатации и обслуживания.

Для приготовления горячей воды используется внешний накопительный бойлер ACV емкостью 150л. Он изготовлен из нержавеющей стали, что позволяет использовать бойлер весь срок службы без обслуживания и периодической замены магниевых анодов. При приготовлении горячей воды в работе котельной используется приоритет нагрева бойлера.

Трубы используемые в обвязке котельной медные, производства фирмы КМЕ (Германия)



## 2. Отопление

Система отопления 1-го, 2-го дома принята двухтрубная горизонтальная. В качестве отопительных приборов приняты стальные панельные радиаторы ELSEN тип ERV с нижним подводом теплоносителя.

Регулирование теплоотдачи отопительных приборов осуществляется при помощи термостатических головок фирмы ELSEN. Удаление воздуха из системы отопления производится через краны Маевского, входящие в комплект отопительных приборов.

Система отопления запроектирована из молекулярно сшитых полиэтиленовых труб PE-Xa ELSEN.

Трубопроводы системы отопления прокладываются в изоляции толщиной 9мм в конструкции пола, стен и перекрытий. Подключение трубопровода к отопительным приборам осуществляется из пола с применением Г-образных трубок из нерж. стали 15x1мм (рис.1, 2). После монтажных работ провести испытание системы на герметичность.



(Рис.1)



(Рис.2)

### 3. Теплый пол

Благодаря низкой температуре и оптимальному распределению температур по высоте помещения, системы напольного отопления обеспечивают повышенный тепловой комфорт за счет низкотемпературного лучистого обмена.

Система теплого пола запроектирована из труб Elsen 16x2,2мм на арматурной сетке с размером ячеек 50мм (рис.2).



(Рис.2)

Труба крепится к арматурной сетке с помощью пластиковых ремешков. В качестве теплоизоляции приняты маты ENERGOFLEX из пенополистирола толщиной 25мм. Для равномерного распределения тепла трубопровод укладывается по сетке способом «улитка» и «змейкой». Шаг укладки 15 (см. чертеж).

При монтаже теплого пола необходимо использовать профилированную отстенную изоляцию, которая защищает открытые поверхности стен и препятствует проникновению влаги и затворной воды в стык между отстенной теплоизоляцией и греющими элементами.

Самоклеющаяся полоса на прилегающей к стене стороне гарантирует высокую прочность приклеивания и быстрый монтаж.

Контура теплого пола подключаются к распределительному коллектору Elsen тип EMi03, смонтированному в шкафу. Коллектор первого этажа расположен под лестницей.

После монтажных работ провести испытание системы на герметичность.

## 4. Водоснабжение

Система холодного и горячего водоснабжения запроектирована из труб PE-Xa ELSEN. Трубопроводы системы водоснабжения прокладываются в защитной гофротрубе в конструкции пола, стен и перекрытий. Схема разводки водоснабжения тройниковая. На каждом этаже предусмотрены запорные краны и автоматические клапаны под систему защиты от протечек «АкваСтоп» (опция). Циркуляция горячей воды предусмотрена через полотенцесушители, установленные в санузлах.

После монтажных работ провести испытание системы на герметичность.

8-495-648-81-84

## 5. Рекомендации

[www.teplo.moscow](http://www.teplo.moscow)

### 5.1. Система бесперебойного электропитания

Что бы обеспечить надежную работу инженерных систем при отключении электроэнергии и защитить дорогостоящее оборудование от скачков напряжения, рекомендуем установить устройство бесперебойного электропитания CyberPower.

Работа инвертора CyberPower основанна на преобразовании постоянного тока от аккумуляторных батарей в переменное однофазное напряжение 220В.

При постоянном токе, система находится в режиме стабилизации напряжения. При отключении напряжения внешней сети (220В), электроприборы, подключенные через инвертор, мгновенно перейдут на питание от аккумуляторных батарей (АКБ). После возобновления подачи питания, электроприборы перейдут на питание от основной сети, в то время как инвертор автоматически перейдет в режим зарядки аккумуляторных батарей и стабилизации напряжения.

Выбор типа инвертора и количество АКБ зависит от мощности подключаемого оборудования, в том числе бытового (резервное освещение, бытовые электроприборы и пр.)



Рис.3 Инвертор CPS 1000 E

### 5.2. Водоподготовка

Для защиты от преждевременного выхода из строя водонагревательного оборудования, посудомоечных и стиральных машин, рекомендуется установка системы комплексной очистки воды (водоподготовка).

Вопрос подбора системы очистки воды в коттедже в каждом случае решается в зависимости от качества исходной воды, а так же требований к качеству и количеству подготовленной воды. Для определения качества воды прибегают к двум основным анализам (химическому и

бактериологическому). Их результаты позволяют понять, какое именно оборудование необходимо для того, чтобы воду из конкретного источника можно было использовать для бытовых нужд.



Для снижения высоких концентраций солей жесткости в воде, рекомендуем компактную установку бытовой системы умягчения Clack Corporation (США).

Универсальные фильтры Clack Corporation (США) обеспечат очистку воды не только от железа и марганца, но и от органических соединений, хлора и нерастворенных частиц.

Рис.4 Водоподготовка  
Clack Corporation (США)

Оборудование, заложенное в данном Альбоме, имеет сертификат соответствия и гигиенический сертификат.

Настоящий Альбом выполнен на основании действующих строительных норм и правил:

- ✓ СП 89.13330.2012 «Котельные. Актуализированная редакция СНиП II-35-76».
- ✓ СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003».
- ✓ СП 30.13330.2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85\*».
- ✓ СП 41-102-98 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем отопления с использованием металлополимерных труб».

Общие сведения системы отопления жилого индивидуального дома, расположенного по адресу:

8-495-648-81-84  
www.teplo.moscow

007/2016-0B

Согласовано		
Взам. инв. №		
Подп. и дата		
Инв. № подл.		

Выполнил:

Заказчик:

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
			16.03.2016
			16.03.2016
			16.03.2016

2016г.

## Ведомость основных комплектов рабочих чертежей.

1. Лист утверждений.
2. Содержание проекта.
3. Общие сведения.
4. Теплотери отапливаемых помещений первого этажа.
5. Теплотери отапливаемых помещений второго этажа.
6. План расположения тёплого пола на первом этаже.
7. План расположения радиаторов на первом этаже.
8. План расположения радиаторов на втором этаже.
9. Технологическая карта на укладку тёплых полов на первом этаже.
10. Рекомендуемая конструкция тёплого пола.
11. Принципиальная схема организации топочной.
12. План топочной.
13. План топочной (в перспективе).
14. Общий вид топочной.
15. Обвязка котлов.
16. Обвязка расширительного бака.
17. Головной коллектор (Верхняя часть).
18. Головной коллектор (Нижняя часть).
19. Обвязка коллектора ТП.
20. Организация водоснабжения.
21. Обвязка БКН сверху.
22. Узел ввода В1 (БКН не отображён).
23. Итоговые ведомости теплотехнического расчёта.
24. Спецификации оборудования и материалов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	007/2016-0B						Перечень чертежей		
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
			Выполнил	Лавров Р.В.			16.03	П	2		



## Общие сведения.

1. Все работы производить в соответствии с СП 60.13330.2012 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха". Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003; СП 40-108-2004 "Проектирование и монтаж внутренних систем водоснабжения и отопления зданий из медных труб"; СП 41-102-98 "Проектирование и монтаж трубопроводов систем отопления с использованием металлополимерных труб".
2. Источником тепла принят одноконтурный газовый настенный котёл с открытой камерой сгорания Vaillant atmoTEC plus VU 280/5-5 (мощностью 28кВт), в качестве резерва запроектирован электрический котёл Vaillant eLoBLOCK VE15 (мощностью 15кВт).
3. Монтаж медных трубопроводов в зоне топочной производить методом мягкой пайки.
4. Приготовление горячей воды предусмотрено от бойлера косвенного нагрева ACV Smart Line STD 160L (160 литров).
5. Режим работы котлового контура 75/60°C.
6. Режим работы системы радиаторного отопления 70/55°C.
7. Режим работы системы напольного отопления 42/36°C.
8. Управление системой отопления организовано котловой автоматикой Vaillant calorMATIC 630/3.
9. Котловой циркуляционный насос выставить в режим максимальной производительности.
10. Скорость работы насоса тёплых полов: 2.
11. Режим работы насоса радиаторов: Autoadapt.
12. Скорость работы насоса загрузки бойлера: 2.
13. Все работы связанные с КИПиА и электротехникой не учтены в данном проекте и требуют дополнительной проработки со стороны соответствующих специалистов.
14. Окончательные места установки сантехнического и котельного оборудования согласовать с заказчиком и (при необходимости) вышестоящими инстанциями (касается газового оборудования).
15. Проектом предусмотрена тупиковая двухтрубная система отопления со встречным движением теплоносителя по магистралям.
16. Все трубопроводы (за исключением помещения котельной) прокладывать скрыто с обязательным использованием трубного утеплителя K-Flex соответствующих диаметров (см. чертежи).
17. Места прокладки магистральных и подводящих трубопроводом согласовать с заказчиком (либо его представителем).
18. Способ подключения радиаторов: нижний, с выводом "из пола".
19. В помещении котельной, в самой нижней точке трубопровода системы отопления предусмотреть слив теплоносителя из системы отопления.
20. Трубопроводы на чертежах от стен отнесены условно.
21. Проходы через стены/перекрытия/перегородки осуществлять через гильзы.
22. Работать с чертежами по перечню.

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

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

007/2016-0В

Лист

3

# Расчет нормальных теплопотерь по СНиП 2.04.05-91\*

№ проекта:	роимтепло\007_2015_Багнюк\007_2015	Дата:	3. Март 2016
Обозн. проекта:	007_2015_Багнюк_HVAC		

## Обзор помещений

Помещение		$\theta_{int}$	$A_R$	$\Phi_{Te}$	$\Phi_T$	$\Phi_{инф}$	МЕХ.ВЕНТ.ПОМ.		$\Phi_{ТП,нетто}$	
№	Обозначение	°C	м <sup>2</sup>	Вт	Вт	Вт	$\Phi_{V,su}$	$\Phi_{V,m,inf}$	Вт	Вт/м <sup>2</sup>
1Э.001	Топочная	18	4,35	892	863	203			1066	245
1Э.002	Прихожая	22	4,36	508	554	221			775	178
1Э.003	Спальня	22	9,17	1079	1133	464			1597	174
1Э.004	Ванная	25	6,76	379	519	363			882	130
1Э.005	Кухня	22	9,17	948	1008	464			1472	161
1Э.006	Столовая	22	9,18	1393	1469	465			1934	211
1Э.007	ЛК	22	6,76	681	769	342			1111	164
1Э.008	Гостиная	22	23,87	2823	2941	1209			4150	174
2Э.001	Гардероб	22	6,76	267	319	342			661	98
2Э.002	Спальня	22	9,15	1206	1256	463			1719	188
2Э.003	Спальня	22	9,18	1164	1215	465			1680	183
2Э.004	Спальня	22	18,85	2493	2586	955			3541	188
<b>Итого</b>			<b>117,56</b>	<b>13833</b>	<b>14632</b>	<b>5956</b>			<b>20588</b>	

8-495-648-81-84  
www.teplo.moscow

## Расчет нормальных теплопотерь по СНиП 2.04.05-91\*

№ проекта: E:\Work\Dropbox\Public\Freelance\		Дата: 3. Март 2016													
Обозн.проекта: 007_2015_Багнюк_HVAC															
№ этажа: 1Э	№ помещ.: 13.001	Обозн: Топочная	Жилая единица:												
Норм. внутр. температура $\theta_{int} = 18$ °C		Мин. норма воздухообмена $n_{min} = 0,5$ ч <sup>-1</sup>													
<b>Данные помещения</b>															
Длина помещения	$l_R = 1,4907$ м														
Ширина помещения	$b_R = 2,918$ м														
Площадь помещения	$A_R = 4,35$ м <sup>2</sup>														
Высота этажа	$h_G = 3,25$ м	<b>Механическая вентиляция</b>													
Толщина перекрытия	$d = 0,25$ м	Об.расход притока	$V_{su} =$ м <sup>3</sup> /ч												
Высота помещения	$h_R = 3$ м	Об.расход вытяжки	$V_{ex} =$ м <sup>3</sup> /ч												
Объем помещения	$V_R = 13,06$ м <sup>3</sup>	Температура притока	$\theta_{su} =$ °C												
<b>Теплопотери через ограждающие конструкции</b>															
Сторона света	Крат. обозначение орг. конструкции	Количество	Ширина	Высота или длина	Площадь brutto	Площадь вычета	Площадь нетто	Коэффициент теплопередачи	на ориентацию и угловые пом СНиП	прочие поправки СНиП	Теплопотери куда	Окруж. внешняя температура	Поправочный коэффициент	Коэффициент теплопотерь	Теплопотери через ограждающие конструкции
	Тип	n	ш м	в/д м	A м <sup>2</sup>	A <sub>вычет</sub> м <sup>2</sup>	A' м <sup>2</sup>	U Вт/м <sup>2</sup> К	$\beta 1$	$\beta 2$	e/g b/u	$\theta_v/\theta_b$ °C	$e_k/b_u$ f <sub>1</sub> /f <sub>g2</sub>	H <sub>T</sub> Вт/К	$\Phi_T$ Вт
Пол	Пол	1	2,918	1,4907	4,35	0,45	0,85	0,85			зем	-3	0,46	0,98	45
Пер	Пер	1	2,918	1,4907	4,35	4,35	1,312	1,312			вн	20	1	5,71	-11
З	ВС	1	2,9169	3,25	9,43	2,43	0,628	0,628			вн	20	1	5,95	-12
Ю	НС	1	1,4923	3,25	4,85	2,2	2,65	0,532	0,1		нар	-28	1	1,54	71
	НД	1	1	2,2	2,2		2,2	3,5	0,1				1	8,47	390
В	НС	1	2,9169	3,25	9,48	1,55	7,93	0,532	0,15		нар	-28	1	4,83	222
	НО	1	1	1,55	1,55		1,55	2	0,15				1	3,57	164
С	ВС	1	1,4923	3,25	4,85		4,85	0,628			вн	20	1	3,05	-6
<b>Теплопотери через ограждающие конструкции H<sub>T</sub> и <math>\Phi_T</math></b>														34,1	863
<b>Теплопотери с воздухом</b>															
<b>Принятый Расход воздуха</b>												$V_i$ м <sup>3</sup> /ч	$H_v$ W/K	$\Phi_v$ W	
из естественной инфильтрации												$V_{inf} =$ 6,53000021	2,2202	203	
термически влияющий мех. общий приток воздуха												$V_{su} \cdot f_v =$			
излишек вытяжки												$V_{mech,inf} =$			
<b>Термически влияющий расход воздуха</b>												$V_{therm} =$ 6,53000021			
<b>Теплопотери с воздухом H<sub>v</sub> и <math>\Phi_v</math></b>													2,22	203	
<b>Теплопотери нетто</b>												(Вт/м <sup>2</sup> / Вт/м <sup>3</sup> ) $\Phi_{TP,Netto} =$	1066		

## Расчет нормальных теплопотерь по СНиП 2.04.05-91\*

№ проекта: E:\Work\Dropbox\Public\Freelance\		Дата: 3. Март 2016													
Обозн.проекта: 007_2015_Багнюк_HVAC															
№ этажа: 1Э	№ помещ.: 13.002	Обозн: Прихожая	Жилая единица:												
Норм. внутр. температура $\theta_{int} = 22$ °C		Мин. норма воздухообмена $n_{min} = 0,5$ ч <sup>-1</sup>													
<b>Данные помещения</b>															
Длина помещения	$l_R = 1,4942$ м														
Ширина помещения	$b_R = 2,918$ м														
Площадь помещения	$A_R = 4,36$ м <sup>2</sup>														
Высота этажа	$h_G = 3,25$ м	<b>Механическая вентиляция</b>													
Толщина перекрытия	$d = 0,25$ м	Об.расход притока	$V_{su} =$ м <sup>3</sup> /ч												
Высота помещения	$h_R = 3$ м	Об.расход вытяжки	$V_{ex} =$ м <sup>3</sup> /ч												
Объем помещения	$V_R = 13,07$ м <sup>3</sup>	Температура притока	$\theta_{su} =$ °C												
<b>Теплопотери через ограждающие конструкции</b>															
Сторона света	Крат. обозначение орг. конструкции	Количество	Ширина	Высота или длина	Площадь brutto	Площадь вычета	Площадь нетто	Коэффициент теплопередачи	на ориентацию и угловые пом СНиП	прочие поправки СНиП	Теплопотери куда	Окруж. внешняя температура	Поправочный коэффициент	Коэффициент теплопотерь	Теплопотери через ограждающие конструкции
	Тип	n	ш м	в/д м	A м <sup>2</sup>	A <sub>вычет</sub> м <sup>2</sup>	A' м <sup>2</sup>	U Вт/м <sup>2</sup> К	$\beta_1$	$\beta_2$	e/g б/у	$\theta_u/\theta_b$ °C	$e_k/b_u$ f <sub>1</sub> /f <sub>g2</sub>	H <sub>T</sub> Вт/К	$\Phi_T$ Вт
Пол	Пол	1	2,918	1,4942	4,36	0,46	3,90	0,85			зем	-3	0,5	1,07	53
Пер	Пер	1	2,918	1,4942	4,36	0,46	3,90	1,312			вн	20	1	5,72	11
З	ВС	1	2,9169	3,25	9,43	1,33	8,10	0,628			вн	20	1	4,71	9
	ВД	1	0,9	2,2	1,98	1,98	0	2					0,04	3,96	8
Ю	НС	1	1,4923	3,25	4,85	2,2	2,65	0,532			нар	-28	1	1,4	70
	НД	1	1	2,2	2,2	2,2	0	3,5					1	7,7	385
В	ВС	1	2,9169	3,25	9,48		9,48	0,628			вн	20	1	5,95	12
С	ВС	1	1,4923	3,25	4,85		4,85	0,628			вн	20	1	3,05	6
<b>Теплопотери через ограждающие конструкции H<sub>T</sub> и <math>\Phi_T</math></b>														<b>33,56</b>	<b>554</b>
<b>Теплопотери с воздухом</b>															
<b>Принятый Расход воздуха</b>												$V_i$ м <sup>3</sup> /ч	$H_v$ W/K	$\Phi_v$ W	
из естественной инфильтрации												$V_{inf} =$ 6,53499985	2,2219	221	
термически влияющий мех. общий приток воздуха												$V_{su} \cdot f_v =$			
излишек вытяжки												$V_{mech,inf} =$			
<b>Термически влияющий расход воздуха</b>												$V_{therm} =$ 6,53499985			
<b>Теплопотери с воздухом H<sub>v</sub> и <math>\Phi_v</math></b>													2,22	221	
<b>Теплопотери нетто</b>												(Вт/м <sup>2</sup> / Вт/м <sup>3</sup> ) $\Phi_{TP,Netto} =$		775	

## Расчет нормальных теплопотерь по СНиП 2.04.05-91\*

№ проекта:	E:\Work\Dropbox\Public\Freelance\	Дата:	3. Март 2016
Обозн.проекта:	007_2015_Багнюк_HVAC		
№ этажа:	1Э	№ помещ.:	13.003
		Обозн:	Спальня
			Жилая единица:

Норм. внутр. температура	$\theta_{int} = 22$	°C	Мин. норма воздухообмена	$n_{min} = 0,5$	ч <sup>-1</sup>
<b>Данные помещения</b>					
Длина помещения	$l_R = 2,9157$	м			
Ширина помещения	$b_R = 3,145$	м			
Площадь помещения	$A_R = 9,17$	м <sup>2</sup>			
Высота этажа	$h_G = 3,25$	м	<b>Механическая вентиляция</b>		
Толщина перекрытия	$d = 0,25$	м	Об.расход притока	$V_{su} =$	м <sup>3</sup> /ч
Высота помещения	$h_R = 3$	м	Об.расход вытяжки	$V_{ex} =$	м <sup>3</sup> /ч
Объем помещения	$V_R = 27,52$	м <sup>3</sup>	Температура притока	$\theta_{su} =$	°C

## Теплопотери через ограждающие конструкции

Сторона света	Крат. обозначение орг. конструкции	Количество	Ширина	Высота или длина	Площадь brutto	Площадь вычета	Площадь нетто	Коэффициент теплопередачи	на ориентацию и угловые пом СНиП	прочие поправки СНиП	Теплопотери куда	Окруж. внешняя температура	Поправочный коэффициент	Коэффициент теплопотерь	Теплопотери через ограждающие конструкции
	Тип	n	ш м	в/д м	A м <sup>2</sup>	A <sub>вычет</sub> м <sup>2</sup>	A' м <sup>2</sup>	U Вт/м <sup>2</sup> К	$\beta_1$	$\beta_2$	e/g б/у	$\theta_v/\theta_b$ °C	$e_k/b_u$ f <sub>1</sub> /f <sub>g2</sub>	H <sub>T</sub> Вт/К	$\Phi_T$ Вт
Пол	Пол	1	3,145	2,9157	9,17	0,85	0,85	0,85			зем	-3	0,5	2,25	112
Пер	Пер	1	3,145	2,9157	9,17	1,312	1,312	1,312			вн	20	1	12,03	24
З	ВС	1	2,9169	3,25	9,43	1,33	1,5	0,628			вн	20	1	4,71	9
	ВД	1	0,9	2,2	1,98		1,98	2					0,04	3,96	8
Ю	ВС	1	3,1446	3,25	10,22		10,22	0,628			вн	20	1	6,42	13
В	НС	1	2,9169	3,25	9,48	1,55	7,93	0,532	0,15		нар	-28	1	4,83	242
	НО	1	1	1,55	1,55		1,55	2	0,15				1	3,57	178
С	НС	1	3,1446	3,25	10,22	2,79	7,43	0,532	0,15		нар	-28	1	4,53	226
	НО	1	1,8	1,55	2,79		2,79	2	0,15				1	6,42	321

Теплопотери через ограждающие конструкции H <sub>T</sub> и $\Phi_T$	48,72	1133
---	-------	------

## Теплопотери с воздухом

Принятый Расход воздуха	V <sub>i</sub> м <sup>3</sup> /ч	H <sub>v</sub> W/K	$\Phi_v$ W
из естественной инфильтрации	V <sub>inf</sub> = 13,7600002	4,6784	464
термически влияющий мех. общий приток воздуха	V <sub>su</sub> · f <sub>v</sub> =		
излишек вытяжки	V <sub>mech,inf</sub> =		
<b>Термически влияющий расход воздуха</b>	V <sub>therm</sub> = 13,7600002		
<b>Теплопотери с воздухом H<sub>v</sub> и <math>\Phi_v</math></b>		4,68	464

Теплопотери нетто	(Вт/м <sup>2</sup> / Вт/м <sup>3</sup> ) $\Phi_{TP,Netto} =$	1597
-------------------	--	------

## Расчет нормальных теплопотерь по СНиП 2.04.05-91\*

№ проекта:	E:\Work\Dropbox\Public\Freelance\	Дата:	3. Март 2016
Обозн.проекта:	007_2015_Багнюк_HVAC		
№ этажа:	1Э	№ помещ.:	13.004
		Обозн:	Ванная
		Жилая единица:	

Норм. внутр. температура	$\theta_{int} = 25$	°C	Мин. норма воздухообмена	$n_{min} = 0,5$	ч <sup>-1</sup>
<b>Данные помещения</b>					
Длина помещения	$l_R = 2,3174$	м			
Ширина помещения	$b_R = 2,917$	м			
Площадь помещения	$A_R = 6,76$	м <sup>2</sup>			
Высота этажа	$h_G = 3,25$	м	<b>Механическая вентиляция</b>		
Толщина перекрытия	$d = 0,25$	м	Об.расход притока	$V_{su} =$	м <sup>3</sup> /ч
Высота помещения	$h_R = 3$	м	Об.расход вытяжки	$V_{ex} =$	м <sup>3</sup> /ч
Объем помещения	$V_R = 20,28$	м <sup>3</sup>	Температура притока	$\theta_{su} =$	°C

## Теплопотери через ограждающие конструкции

Сторона света	Крат. обозначение орг. конструкции	Количество	Ширина	Высота или длина	Площадь брутто	Площадь вычета	Площадь нетто	Коэффициент теплопередачи	на ориентацию и угловые пом СНиП	прочие поправки СНиП	Теплопотери куда	Окруж. внешняя температура	Поправочный коэффициент	Коэффициент теплопотерь	Теплопотери через ограждающие конструкции
	Тип	n	ш м	в/д м	A м <sup>2</sup>	A <sub>вычет</sub> м <sup>2</sup>	A' м <sup>2</sup>	U Вт/м <sup>2</sup> К	$\beta_1$	$\beta_2$	e/g b/u	$\theta_v/\theta_b$ °C	$e_k/b_u$ f <sub>1</sub> /f <sub>g2</sub>	H <sub>T</sub> Вт/К	$\Phi_T$ Вт
Пол	Пол	1	2,917	2,3174	6,76	0,76	0,85	0,85			зем	-3	0,53	1,76	93
Пер	Пер	1	2,917	2,3174	6,76	0,76	1,312	1,312			вн	20	1	8,87	44
З	ВС	1	2,9169	3,25	9,43	0,43	0,628	0,628			вн	20	1	5,95	30
Ю	ВС	1	2,3169	3,25	7,53	0,63	0,628	0,628			вн	20	1	4,73	24
В	ВС	1	2,9169	3,25	9,48	1,76	7,72	0,628			вн	20	1	4,85	24
	ВД	1	0,8	2,2	1,76		1,76	2					0,09	3,52	18
С	НС	1	2,3169	3,25	7,53	0,63	6,9	0,532	0,1		нар	-28	1	4,02	213
	НО	1	0,7	0,9	0,63		0,63	2	0,1				1	1,39	73

Теплопотери через ограждающие конструкции $H_T$ и $\Phi_T$	35,09	519
--	-------	-----

## Теплопотери с воздухом

Принятый Расход воздуха	$V_i$ м <sup>3</sup> /ч	$H_v$ W/K	$\Phi_v$ W
из естественной инфильтрации	$V_{inf} = 10,1400003$	3,4476	363
термически влияющий мех. общий приток воздуха	$V_{su} \cdot f_v =$		
излишек вытяжки	$V_{mech,inf} =$		
<b>Термически влияющий расход воздуха</b>	$V_{therm} = 10,1400003$		
<b>Теплопотери с воздухом <math>H_v</math> и <math>\Phi_v</math></b>		3,45	363

<b>Теплопотери нетто</b>	(Вт/м <sup>2</sup> / Вт/м <sup>3</sup> ) $\Phi_{TP,Netto} =$	882
--------------------------	--	-----

## Расчет нормальных теплопотерь по СНиП 2.04.05-91\*

№ проекта: E:\Work\Dropbox\Public\Freelance\		Дата: 3. Март 2016													
Обозн.проекта: 007_2015_Багнюк_HVAC															
№ этажа: 1Э	№ помещ.: 13.005	Обозн: Кухня	Жилая единица:												
Норм. внутр. температура $\theta_{int} = 22$ °C		Мин. норма воздухообмена $n_{min} = 0,5$ ч <sup>-1</sup>													
<b>Данные помещения</b>															
Длина помещения	$l_R = 2,9157$ м	<b>Механическая вентиляция</b>													
Ширина помещения	$b_R = 3,145$ м														
Площадь помещения	$A_R = 9,17$ м <sup>2</sup>														
Высота этажа	$h_G = 3,25$ м														
Толщина перекрытия	$d = 0,25$ м			Об.расход притока $V_{su} =$ м <sup>3</sup> /ч											
Высота помещения	$h_R = 3$ м			Об.расход вытяжки $V_{ex} =$ м <sup>3</sup> /ч											
Объем помещения	$V_R = 27,52$ м <sup>3</sup>			Температура притока $\theta_{su} =$ °C											
<b>Теплопотери через ограждающие конструкции</b>															
Сторона света	Крат. обозначение орг. конструкции	Количество	Ширина	Высота или длина	Площадь brutto	Площадь вычета	Площадь нетто	Коэффициент теплопередачи	на ориентацию и угловые пом СНиП	прочие поправки СНиП	Теплопотери куда	Окруж. внешняя температура	Поправочный коэффициент	Коэффициент теплопотерь	Теплопотери через ограждающие конструкции
	Тип	n	ш м	в/д м	A м <sup>2</sup>	A <sub>вычет</sub> м <sup>2</sup>	A' м <sup>2</sup>	U Вт/м <sup>2</sup> К	$\beta_1$	$\beta_2$	e/g b/u	$\theta_v/\theta_b$ °C	$e_k/b_u$ f <sub>1</sub> /f <sub>g2</sub>	H <sub>T</sub> Вт/К	$\Phi_T$ Вт
Пол	Пол	1	3,145	2,9157	9,17	0	9,17	0,85			зем	-3	0,5	2,25	112
Пер	Пер	1	3,145	2,9157	9,17	0	9,17	1,312			вн	20	1	12,03	24
З	НС	1	2,9169	3,25	9,43	0	9,43	0,532	0,15		нар	-28	1	5,78	289
Ю	ВС	1	3,1446	3,25	10,22	3,96	6,26	0,628			вн	20	1	3,93	8
	ВД	1	1,8	2,2	3,96	0	3,96	2					0,04	7,92	16
В	ВС	1	2,9169	3,25	9,48	0	9,48	0,628			вн	20	1	5,95	12
С	НС	1	3,1446	3,25	10,22	2,79	7,43	0,532	0,15		нар	-28	1	4,53	226
	НО	1	1,8	1,55	2,79	0	2,79	2	0,15				1	6,42	321
<b>Теплопотери через ограждающие конструкции H<sub>T</sub> и <math>\Phi_T</math></b>														<b>48,81</b>	<b>1008</b>
<b>Теплопотери с воздухом</b>															
<b>Принятый Расход воздуха</b>												$V_i$ м <sup>3</sup> /ч	$H_v$ W/K	$\Phi_v$ W	
из естественной инфильтрации												$V_{inf} =$	4,6784	464	
термически влияющий мех. общий приток воздуха												$V_{su} \cdot f_v =$			
излишек вытяжки												$V_{mech,inf} =$			
<b>Термически влияющий расход воздуха</b>												$V_{therm} =$	13,7600002		
<b>Теплопотери с воздухом H<sub>v</sub> и <math>\Phi_v</math></b>													4,68	464	
<b>Теплопотери нетто</b>												<b>(Вт/м<sup>2</sup> / Вт/м<sup>3</sup>) <math>\Phi_{TP,Netto} =</math></b>		<b>1472</b>	

## Расчет нормальных теплопотерь по СНиП 2.04.05-91\*

№ проекта:	E:\Work\Dropbox\Public\Freelance\	Дата:	3. Март 2016
Обозн.проекта:	007_2015_Багнюк_HVAC		
№ этажа:	1Э	№ помещ.:	13.006
		Обозн:	Столовая
		Жилая единица:	

Норм. внутр. температура	$\theta_{int} = 22$	°C	Мин. норма воздухообмена	$n_{min} = 0,5$	ч <sup>-1</sup>
<b>Данные помещения</b>					
Длина помещения	$l_R = 2,9189$	м			
Ширина помещения	$b_R = 3,145$	м			
Площадь помещения	$A_R = 9,18$	м <sup>2</sup>			
Высота этажа	$h_G = 3,25$	м	<b>Механическая вентиляция</b>		
Толщина перекрытия	$d = 0,25$	м	Об.расход притока	$V_{su} =$	м <sup>3</sup> /ч
Высота помещения	$h_R = 3$	м	Об.расход вытяжки	$V_{ex} =$	м <sup>3</sup> /ч
Объем помещения	$V_R = 27,53$	м <sup>3</sup>	Температура притока	$\theta_{su} =$	°C

## Теплопотери через ограждающие конструкции

Сторона света	Крат. обозначение орг. конструкции	Количество	Ширина	Высота или длина	Площадь brutto	Площадь вычета	Площадь нетто	Коэффициент теплопередачи	на ориентацию и угловые пом СНиП	прочие поправки СНиП	Теплопотери куда	Окруж. внешняя температура	Поправочный коэффициент	Коэффициент теплопотерь	Теплопотери через ограждающие конструкции
	Тип	n	ш м	в/д м	A м <sup>2</sup>	A <sub>вычет</sub> м <sup>2</sup>	A' м <sup>2</sup>	U Вт/м <sup>2</sup> К	$\beta 1$	$\beta 2$	e/g b/u	$\theta_v/\theta_b$ °C	$e_k/b_u$ f <sub>1</sub> /f <sub>g2</sub>	H <sub>T</sub> Вт/К	$\Phi_T$ Вт
Пол	Пол	1	3,145	2,9189	9,18	0,18	0,85	0,85			зем	-3	0,5	2,25	112
Пер	Пер	1	3,145	2,9189	9,18		1,312	1,312			вн	20	1	12,04	24
З	НС	1	2,9169	3,25	9,43	1,53	1,95	0,532	0,15		нар	-28	1	3,63	181
	НД	1	0,9	2,2	1,98		1,98	3,5	0,15				1	7,97	398
	НО	1	1	1,55	1,55		1,55	2	0,15				1	3,57	178
Ю	НС	1	3,1446	3,25	10,22	2,79	7,43	0,532	0,1		нар	-28	1	4,33	217
	НО	1	1,8	1,55	2,79		2,79	2	0,1				1	6,14	307
В	ВС	1	2,9169	3,25	9,48	5,72	3,76	0,628			вн	20	1	2,36	5
	ВД	2	1,3	2,2	2,86		2,86	2					0,04	11,44	23
С	ВС	1	3,1446	3,25	10,22	3,96	6,26	0,628			вн	20	1	3,93	8
	ВД	1	1,8	2,2	3,96		3,96	2					0,04	7,92	16

Теплопотери через ограждающие конструкции H <sub>T</sub> и $\Phi_T$	65,58	1469
---	-------	------

## Теплопотери с воздухом

Принятый Расход воздуха	V <sub>i</sub> м <sup>3</sup> /ч	H <sub>v</sub> W/K	$\Phi_v$ W
из естественной инфильтрации	$V_{inf} = 13,7650003$	4,6801	465
термически влияющий мех. общий приток воздуха	$V_{su} \cdot f_v =$		
излишек вытяжки	$V_{mech,inf} =$		
<b>Термически влияющий расход воздуха</b>	$V_{therm} = 13,7650003$		
<b>Теплопотери с воздухом H<sub>v</sub> и <math>\Phi_v</math></b>		4,68	465

Теплопотери нетто	(Вт/м <sup>2</sup> / Вт/м <sup>3</sup> )	$\Phi_{TP,Netto} =$	1934
-------------------	--	---------------------	------



## Расчет нормальных теплопотерь по СНиП 2.04.05-91\*

№ проекта: E:\Work\Dropbox\Public\Freelance\		Дата: 3. Март 2016													
Обозн.проекта: 007_2015_Багнюк_HVAC															
№ этажа: 1Э	№ помещ.: 13.007	Обозн: ЛК	Жилая единица:												
Норм. внутр. температура $\theta_{int} = 22$ °C		Мин. норма воздухообмена $n_{min} = 0,5$ ч <sup>-1</sup>													
<b>Данные помещения</b>															
Длина помещения	$l_R = 2,3174$ м														
Ширина помещения	$b_R = 2,917$ м														
Площадь помещения	$A_R = 6,76$ м <sup>2</sup>														
Высота этажа	$h_G = 6,45$ м	<b>Механическая вентиляция</b>													
Толщина перекрытия	$d = 0,45$ м	Об.расход притока	$V_{su} =$ м <sup>3</sup> /ч												
Высота помещения	$h_R = 6$ м	Об.расход вытяжки	$V_{ex} =$ м <sup>3</sup> /ч												
Объем помещения	$V_R = 40,55$ м <sup>3</sup>	Температура притока	$\theta_{su} =$ °C												
<b>Теплопотери через ограждающие конструкции</b>															
Сторона света	Крат. обозначение орг. конструкции	Количество	Ширина	Высота или длина	Площадь brutto	Площадь вычета	Площадь нетто	Коэффициент теплопередачи	на ориентацию и угловые пом СНиП	прочие поправки СНиП	Теплопотери куда	Окруж. внешняя температура	Поправочный коэффициент	Коэффициент теплопотерь	Теплопотери через ограждающие конструкции
Пол	Пол	1	2,917	2,3174	6,76	0,76	0,88	0,85			зем	-3	0,5	1,66	83
Пер	Пер	1	2,917	2,3174	6,76	0,76	0,219	0,219			нар	-28	1	1,48	74
З	ВС	1	2,9163	6,45	18,31	1,76	17,35	0,628			вн	20	1	10,71	21
	ВД	1	0,8	2,2	1,76		1,76	2					0,04	3,52	7
Ю	ВС	1	2,3163	6,45	14,94	4,4	10,54	0,628			вн	20	1	6,62	13
	ВД	1	2	2,2	4,4		4,4	2					0,04	8,8	18
В	ВС	1	2,9163	6,45	18,81	1,98	16,83	0,628			вн	20	1	10,57	21
	ВД	1	0,9	2,2	1,98		1,98	2					0,04	3,96	8
С	НС	1	2,3163	6,45	14,94	1,09	13,85	0,532	0,1		нар	-28	1	8,07	404
	НО	1	0,7	1,55	1,09		1,09	2	0,1				1	2,4	120
<b>Теплопотери через ограждающие конструкции H<sub>T</sub> и <math>\Phi_T</math></b>														57,79	769
<b>Теплопотери с воздухом</b>															
Принятый Расход воздуха												$V_i$ м <sup>3</sup> /ч	$H_v$ W/K	$\Phi_v$ W	
из естественной инфильтрации												$V_{inf} =$ 20,2749996	6,8935	342	
термически влияющий мех. общий приток воздуха												$V_{su} \cdot f_v =$			
излишек вытяжки												$V_{mech,inf} =$			
<b>Термически влияющий расход воздуха</b>												$V_{therm} =$ 20,2749996			
<b>Теплопотери с воздухом H<sub>v</sub> и <math>\Phi_v</math></b>													6,89	342	
<b>Теплопотери нетто</b>												(Вт/м <sup>2</sup> / Вт/м <sup>3</sup> )	$\Phi_{TII,Netto} =$	1111	

## Расчет нормальных теплопотерь по СНиП 2.04.05-91\*

№ проекта:	E:\Work\Dropbox\Public\Freelance\	Дата:	3. Март 2016
Обозн.проекта:	007_2015_Багнюк_HVAC		
№ этажа:	1Э	№ помещ.:	13.008
		Обозн:	Гостиная
			Жилая единица:

<b>Норм. внутр. температура</b>	$\theta_{int} = 22$	<b>°C</b>	<b>Мин. норма воздухообмена</b>	$n_{min} = 0,5$	<b>ч<sup>-1</sup></b>
<b>Данные помещения</b>					
Длина помещения	$l_R =$	4,8857	м		
Ширина помещения	$b_R =$	4,8857	м		
Площадь помещения	$A_R =$	23,87	м <sup>2</sup>		
Высота этажа	$h_G =$	6,45	м		
Толщина перекрытия	$d =$	0,45	м		
Высота помещения	$h_R =$	6	м		
Объем помещения	$V_R =$	143,21	м <sup>3</sup>		
				<b>Механическая вентиляция</b>	
				Об.расход притока	$V_{su} =$ м <sup>3</sup> /ч
				Об.расход вытяжки	$V_{ex} =$ м <sup>3</sup> /ч
				Температура притока	$\theta_{su} =$ °C

## Теплопотери через ограждающие конструкции

Сторона света	Крат. обозначение опр. конструкции	Количество	Ширина	Высота или длина	Площадь brutto	Площадь вычета	Площадь нетто	Коэффициент теплопередачи	на ориентацию и угловые пом СНиП	прочие поправки СНиП	Теплопотери куда	Окруж. внешняя температура	Поправочный коэффициент	Коэффициент теплопотерь	Теплопотери через ограждающие конструкции
	Тип	n	ш м	в/д м	A м <sup>2</sup>	A <sub>вычет</sub> м <sup>2</sup>	A' м <sup>2</sup>	U Вт/м <sup>2</sup> К	$\beta_1$	$\beta_2$	e/g b/u	$\theta_v/\theta_b$ °C	$e_k/b_u$ f <sub>1</sub> /f <sub>g2</sub>	H <sub>T</sub> Вт/К	$\Phi_T$ Вт
Пол	Пол	1	4,8857	4,8857	23,87	0,85	23,02	0,85			зем	-3	0,5	5,85	292
Пер	Пер	1	4,8857	4,8857	23,87		23,87	0,219			нар	-28	1	5,23	261
З	ВС	1	1,3907	6,45	8,97	2,35	6,62	0,628			вн	20	1	3,84	8
	ВД	1	1,3	2,2	2,86		2,86	2					0,04	5,72	11
З	ВС	1	1,3783	6,45	8,89	2,86	6,03	0,628			вн	20	1	3,79	8
	ВД	1	1,3	2,2	2,86		2,86	2					0,04	5,72	11
З	НС	1	1,9504	6,45	12,58	1,02	11,56	0,532	0,15		нар	-28	1	7,05	352
	НО	1	0,6	1,7	1,02		1,02	2	0,15				1	2,35	117
Ю	НС	1	1,3287	6,45	8,57	1,19	7,38	0,532	0,1		нар	-28	1	4,3	215
	НО	1	0,7	1,7	1,19		1,19	2	0,1				1	2,62	131
З	НС	1	0,1674	6,45	1,08		1,08	0,532	0,15		нар	-28	1	0,66	33
ЮЗ	НС	1	0,7535	6,45	4,86		4,86	0,532	0,1		нар	-28	1	2,83	142
Ю	НС	1	1,076	6,45	6,94	1,36	5,58	0,532	0,1		нар	-28	1	3,25	163
	НО	1	0,8	1,7	1,36		1,36	2	0,1				1	2,99	150
ЮВ	НС	1	0,7535	6,45	4,86		4,86	0,532	0,15		нар	-28	1	2,96	148
В	НС	1	0,1674	6,45	1,08		1,08	0,532	0,15		нар	-28	1	0,66	33
Ю	НС	1	1,3271	6,45	8,56	1,19	7,37	0,532	0,1		нар	-28	1	4,3	215
	НО	1	0,7	1,7	1,19		1,19	2	0,1				1	2,62	131
В	НС	1	1,8	6,45	11,61	1,02	10,59	0,532	0,15		нар	-28	1	6,45	323
	НО	1	0,6	1,7	1,02		1,02	2	0,15				1	2,35	117
В	ВС	1	2,9178	6,45	18,82	1,98	16,84	0,628			вн	20	1	10,58	21
	ВД	1	0,9	2,2	1,98		1,98	2					0,04	3,96	8
С	ВС	1	4,7953	6,45	30,93	4,4	26,53	0,628			вн	20	1	16,66	33
	ВД	1	2	2,2	4,4		4,4	2					0,04	8,8	18

Теплопотери через ограждающие конструкции  $H_T$  и  $\Phi_T$  115,54 2941

## Теплопотери с воздухом

Принятый Расход воздуха	$V_i$ м <sup>3</sup> /ч	$H_v$ W/K	$\Phi_v$ W	
из естественной инфильтрации	$V_{inf} =$	71,6050034	24,3457	1209
термически влияющий мех. общий приток воздуха	$V_{su} \cdot f_v =$			
излишек вытяжки	$V_{mech,inf} =$			
<b>Термически влияющий расход воздуха</b>	$V_{therm} =$	71,6050034		
<b>Теплопотери с воздухом <math>H_v</math> и <math>\Phi_v</math></b>		24,35	1209	

Теплопотери нетто (Вт/м<sup>2</sup> / Вт/м<sup>3</sup>)  $\Phi_{ТП,Netto} =$  4150

## Расчет нормальных теплопотерь по СНиП 2.04.05-91\*

№ проекта:	E:\Work\Dropbox\Public\Freelance\	Дата:	3. Март 2016
Обозн.проекта:	007_2015_Багнюк_HVAC		
№ этажа:	2Э	№ помещ.:	2Э.001
		Обозн:	Гардероб
		Жилая единица:	

Норм. внутр. температура	$\theta_{int} = 22$	°C	Мин. норма воздухообмена	$n_{min} = 0,5$	ч <sup>-1</sup>
<b>Данные помещения</b>					
Длина помещения	$l_R = 2,3174$	м			
Ширина помещения	$b_R = 2,917$	м			
Площадь помещения	$A_R = 6,76$	м <sup>2</sup>			
Высота этажа	$h_G = 2,85$	м	<b>Механическая вентиляция</b>		
Толщина перекрытия	$d = 0,25$	м	Об.расход притока	$V_{su} =$	м <sup>3</sup> /ч
Высота помещения	$h_R = 2,6$	м	Об.расход вытяжки	$V_{ex} =$	м <sup>3</sup> /ч
Объем помещения	$V_R = 17,58$	м <sup>3</sup>	Температура притока	$\theta_{su} =$	°C

## Теплопотери через ограждающие конструкции

Сторона света	Крат. обозначение орг. конструкции	Количество	Ширина	Высота или длина	Площадь brutto	Площадь вычета	Площадь нетто	Коэффициент теплопередачи	на ориентацию и угловые пом СНиП	прочие поправки СНиП	Теплопотери куда	Окруж. внешняя температура	Поправочный коэффициент	Коэффициент теплопотерь	Теплопотери через ограждающие конструкции
	Тип	n	ш м	в/д м	A м <sup>2</sup>	A <sub>вычет</sub> м <sup>2</sup>	A' м <sup>2</sup>	U Вт/м <sup>2</sup> К	$\beta_1$	$\beta_2$	e/g b/u	$\theta_v/\theta_b$ °C	$e_k/b_u f_1/f_{g2}$	H <sub>T</sub> Вт/К	$\Phi_T$ Вт
Пол	Пол	1	2,917	2,3174	6,76	0,76	6,00	1,12			вн	20	1	8,86	18
Пер	Пер	1	2,917	2,3174	6,76	0,76	6,00	0,219			нар	-28	1	1,48	74
З	ВС	1	2,9158	2,85	8,31	1,98	6,33	0,628			вн	20	1	5,22	10
Ю	ВС	1	2,3158	2,85	6,6	1,98	4,62	0,628			вн	20	1	2,9	6
	ВД	1	0,9	2,2	1,98		1,98	2					0,04	3,96	8
В	ВС	1	2,9158	2,85	8,31		8,31	0,628			вн	20	1	5,22	10
С	НС	1	2,3193	2,85	6,61		6,61	0,532	0,1		нар	-28	1	3,85	193

Теплопотери через ограждающие конструкции H <sub>T</sub> и $\Phi_T$	31,49	319
---	-------	-----

## Теплопотери с воздухом

Принятый Расход воздуха	$V_i$ м <sup>3</sup> /ч	H <sub>v</sub> W/K	$\Phi_v$ W
из естественной инфильтрации	$V_{inf} = 8,78999996$	2,9886	342
термически влияющий мех. общий приток воздуха	$V_{su} \cdot f_v =$		
излишек вытяжки	$V_{mech,inf} =$		
<b>Термически влияющий расход воздуха</b>	$V_{therm} = 8,78999996$		
<b>Теплопотери с воздухом H<sub>v</sub> и <math>\Phi_v</math></b>		2,99	342

Теплопотери нетто	(Вт/м <sup>2</sup> / Вт/м <sup>3</sup> ) $\Phi_{TP,Netto} =$	661
-------------------	--	-----

## Расчет нормальных теплопотерь по СНиП 2.04.05-91\*

№ проекта:	E:\Work\Dropbox\Public\Freelance\	Дата:	3. Март 2016
Обозн.проекта:	007_2015_Багнюк_HVAC		
№ этажа:	2Э	№ помещ.:	2Э.002
		Обозн:	Спальня
			Жилая единица:

Норм. внутр. температура	$\theta_{int} = 22$	°C	Мин. норма воздухообмена	$n_{min} = 0,5$	ч <sup>-1</sup>
<b>Данные помещения</b>					
Длина помещения	$l_R = 2,9094$	м			
Ширина помещения	$b_R = 3,145$	м			
Площадь помещения	$A_R = 9,15$	м <sup>2</sup>			
Высота этажа	$h_G = 2,85$	м	<b>Механическая вентиляция</b>		
Толщина перекрытия	$d = 0,25$	м	Об.расход притока	$V_{su} =$	м <sup>3</sup> /ч
Высота помещения	$h_R = 2,6$	м	Об.расход вытяжки	$V_{ex} =$	м <sup>3</sup> /ч
Объем помещения	$V_R = 23,79$	м <sup>3</sup>	Температура притока	$\theta_{su} =$	°C

## Теплопотери через ограждающие конструкции

Сторона света	Крат. обозначение орг. конструкции	Количество	Ширина	Высота или длина	Площадь брутто	Площадь вычета	Площадь нетто	Коэффициент теплопередачи	на ориентацию и угловые пом СНиП	прочие поправки СНиП	Теплопотери куда	Окруж. внешняя температура	Поправочный коэффициент	Коэффициент теплопотерь	Теплопотери через ограждающие конструкции
	Тип	n	ш м	в/д м	A м <sup>2</sup>	A <sub>вычет</sub> м <sup>2</sup>	A' м <sup>2</sup>	U Вт/м <sup>2</sup> К	$\beta_1$	$\beta_2$	e/g b/u	$\theta_v/\theta_b$ °C	$e_k/b_u$ f <sub>1</sub> /f <sub>g2</sub>	H <sub>T</sub> Вт/К	$\Phi_T$ Вт
Пол	Пол	1	3,145	2,9094	9,15	0,15	1,12	0,15			вн	20	1	11,99	24
Пер	Пер	1	3,145	2,9094	9,15	0,15	0,219	0,219			нар	-28	1	2	100
З	ВС	1	2,9158	2,85	8,31	1,76	8,55	0,228			вн	20	1	4,11	8
	ВД	1	0,8	2,2	1,76		1,76	2					0,04	3,52	7
Ю	ВС	1	3,1439	2,85	8,96		8,96	0,628			вн	20	1	5,63	11
В	НС	1	1,3895	2,85	3,96	1,98	1,98	0,532	0,15		нар	-28	1	1,21	60
	НД	1	0,9	2,2	1,98		1,98	3,5	0,15				1	7,97	398
С	НС	1	0,1509	2,85	0,43		0,43	0,532	0,15		нар	-28	1	0,26	13
В	НС	1	0,1614	2,85	0,46		0,46	0,532	0,15		нар	-28	1	0,28	14
Ю	НС	1	0,1509	2,85	0,43		0,43	0,532	0,1		нар	-28	1	0,25	13
В	НС	1	1,3684	2,85	3,9	1,25	2,65	0,532	0,15		нар	-28	1	1,62	81
	НО	1	1	1,25	1,25		1,25	2	0,15				1	2,88	144
С	НС	1	3,1439	2,85	8,96	1,3	7,66	0,532	0,15		нар	-28	1	4,67	233
	НО	1	1	1,3	1,3		1,3	2	0,15				1	2,99	150

Теплопотери через ограждающие конструкции H <sub>T</sub> и $\Phi_T$	49,38	1256
---	-------	------

## Теплопотери с воздухом

Принятый Расход воздуха	V <sub>i</sub> м <sup>3</sup> /ч	H <sub>v</sub> W/K	$\Phi_v$ W
из естественной инфильтрации	V <sub>inf</sub> = 11,8950005	4,0443	463
термически влияющий мех. общий приток воздуха	V <sub>su</sub> · f <sub>v</sub> =		
излишек вытяжки	V <sub>mech,inf</sub> =		
<b>Термически влияющий расход воздуха</b>	V <sub>therm</sub> = 11,8950005		
<b>Теплопотери с воздухом H<sub>v</sub> и <math>\Phi_v</math></b>		4,04	463

Теплопотери нетто	(Вт/м <sup>2</sup> / Вт/м <sup>3</sup> )	$\Phi_{TP,Netto} =$	1719
-------------------	--	---------------------	------

## Расчет нормальных теплопотерь по СНиП 2.04.05-91\*

№ проекта: E:\Work\Dropbox\Public\Freelance\		Дата: 3. Март 2016													
Обозн.проекта: 007_2015_Багнюк_HVAC															
№ этажа: 2Э	№ помещ.: 2Э.003	Обозн: Спальня	Жилая единица:												
Норм. внутр. температура $\theta_{int} = 22$ °C		Мин. норма воздухообмена $n_{min} = 0,5$ ч <sup>-1</sup>													
<b>Данные помещения</b>															
Длина помещения	$l_R = 2,9189$ м														
Ширина помещения	$b_R = 3,145$ м														
Площадь помещения	$A_R = 9,18$ м <sup>2</sup>														
Высота этажа	$h_G = 2,85$ м	<b>Механическая вентиляция</b>													
Толщина перекрытия	$d = 0,25$ м	Об.расход притока	$V_{su} =$ м <sup>3</sup> /ч												
Высота помещения	$h_R = 2,6$ м	Об.расход вытяжки	$V_{ex} =$ м <sup>3</sup> /ч												
Объем помещения	$V_R = 23,86$ м <sup>3</sup>	Температура притока	$\theta_{su} =$ °C												
<b>Теплопотери через ограждающие конструкции</b>															
Сторона света	Крат. обозначение орг. конструкции	Количество	Ширина	Высота или длина	Площадь brutto	Площадь вычета	Площадь нетто	Коэффициент теплопередачи	на ориентацию и угловые пом СНиП	прочие поправки СНиП	Теплопотери куда	Окруж. внешняя температура	Поправочный коэффициент	Коэффициент теплопотерь	Теплопотери через ограждающие конструкции
	Тип	n	ш м	в/д м	A м <sup>2</sup>	A <sub>вычет</sub> м <sup>2</sup>	A' м <sup>2</sup>	U Вт/м <sup>2</sup> К	$\beta_1$	$\beta_2$	e/g b/u	$\theta_v/\theta_b$ °C	$e_k/b_u$ f <sub>1</sub> /f <sub>g2</sub>	H <sub>T</sub> Вт/К	$\Phi_T$ Вт
Пол	Пол	1	3,145	2,9189	9,18	0,18	9,00	1,12			вн	20	1	12,03	24
Пер	Пер	1	3,145	2,9189	9,18	0,18	9,00	0,219			нар	-28	1	2,01	101
З	ВС	1	2,9193	2,85	8,32	1,33	7,00	0,628			вн	20	1	3,98	8
	ВД	1	0,9	2,2	1,98		1,98	2					0,04	3,96	8
Ю	НС	1	3,1439	2,85	8,96	1,3	7,66	0,532	0,1		нар	-28	1	4,47	223
	НО	1	1	1,3	1,3		1,3	2	0,1				1	2,86	143
В	НС	1	2,9193	2,85	8,32	3,23	5,09	0,532	0,15		нар	-28	1	3,1	155
	НД	1	0,9	2,2	1,98		1,98	3,5	0,15				1	7,97	398
	НО	1	1	1,25	1,25		1,25	2	0,15				1	2,88	144
С	ВС	1	3,1439	2,85	8,96		8,96	0,628			вн	20	1	5,63	11
<b>Теплопотери через ограждающие конструкции H<sub>T</sub> и <math>\Phi_T</math></b>														48,89	1215
<b>Теплопотери с воздухом</b>															
<b>Принятый Расход воздуха</b>												$V_i$ м <sup>3</sup> /ч	$H_v$ W/K	$\Phi_v$ W	
из естественной инфильтрации												$V_{inf} =$ 11,9300003	4,0562	465	
термически влияющий мех. общий приток воздуха												$V_{su} \cdot f_v =$			
излишек вытяжки												$V_{mech,inf} =$			
<b>Термически влияющий расход воздуха</b>												$V_{therm} =$ 11,9300003			
<b>Теплопотери с воздухом H<sub>v</sub> и <math>\Phi_v</math></b>													4,06	465	
<b>Теплопотери нетто</b>												(Вт/м <sup>2</sup> / Вт/м <sup>3</sup> )	$\Phi_{TII,Netto} =$	1680	

## Расчет нормальных теплопотерь по СНиП 2.04.05-91\*

№ проекта:	E:\Work\Dropbox\Public\Freelance\	Дата:	3. Март 2016
Обозн.проекта:	007_2015_Багнюк_HVAC		
№ этажа:	2Э	№ помещ.:	2Э.004
		Обозн:	Спальня
		Жилая единица:	

Норм. внутр. температура	$\theta_{int} = 22$	°C	Мин. норма воздухообмена	$n_{min} = 0,5$	ч <sup>-1</sup>
<b>Данные помещения</b>					
Длина помещения	$l_R = 3,1443$	м			
Ширина помещения	$b_R = 5,995$	м			
Площадь помещения	$A_R = 18,85$	м <sup>2</sup>			
Высота этажа	$h_G = 2,85$	м	<b>Механическая вентиляция</b>		
Толщина перекрытия	$d = 0,25$	м	Об.расход притока	$V_{su} =$	м <sup>3</sup> /ч
Высота помещения	$h_R = 2,6$	м	Об.расход вытяжки	$V_{ex} =$	м <sup>3</sup> /ч
Объем помещения	$V_R = 49,02$	м <sup>3</sup>	Температура притока	$\theta_{su} =$	°C

## Теплопотери через ограждающие конструкции

Сторона света	Крат. обозначение орг. конструкции	Количество	Ширина	Высота или длина	Площадь брутто	Площадь вычета	Площадь нетто	Коэффициент теплопередачи	на ориентацию и угловые пом СНиП	прочие поправки СНиП	Теплопотери куда	Окруж. внешняя температура	Поправочный коэффициент	Коэффициент теплопотерь	Теплопотери через ограждающие конструкции
	Тип	n	ш м	в/д м	A м <sup>2</sup>	A <sub>вычет</sub> м <sup>2</sup>	A' м <sup>2</sup>	U Вт/м <sup>2</sup> К	$\beta_1$	$\beta_2$	e/g b/u	$\theta_v/\theta_b$ °C	$e_k/b_u$ f <sub>1</sub> /f <sub>g2</sub>	H <sub>T</sub> Вт/К	$\Phi_T$ Вт
Пол	Пол	1	5,995	3,1443	18,85	0	18,85	0,12	0,15		вн	20	1	24,69	49
Пер	Пер	1	5,995	3,1443	18,85	0	18,85	0,219			нар	-28	1	4,13	206
З	НС	1	5,9965	2,85	17,09	5,11	11,98	0,532	0,15		нар	-28	1	7,12	356
	НО	2	1	1,25	1,25	0	1,25	2	0,15				1	5,75	288
	НО	1	0,6	1,55	0,93	0	0,93	2	0,15				1	2,14	107
	НД	1	0,9	2,2	1,98	0	1,98	3,5	0,15				1	7,97	398
Ю	НС	1	3,1439	2,85	8,96	7,46	1,5	0,532	0,1		нар	-28	1	0,87	44
	НД	1	2,8	2,2	6,16	0	6,16	2	0,1				1	13,55	678
	НО	1	1	1,3	1,3	0	1,3	2	0,1				1	2,86	143
В	ВС	1	5,9965	2,85	17,09	8,14	8,95	0,628			вн	20	1	5,62	11
	ВД	1	0,9	2,2	1,98	0	1,98	2					0,04	3,96	8
	ВД	1	2,8	2,2	6,16	0	6,16	2					0,04	12,32	25
С	НС	1	3,1439	2,85	8,96	0	8,96	0,532	0,15		нар	-28	1	5,46	273

<b>Теплопотери через ограждающие конструкции H<sub>T</sub> и <math>\Phi_T</math></b>	<b>96,44</b>	<b>2586</b>
--	--------------	-------------

## Теплопотери с воздухом

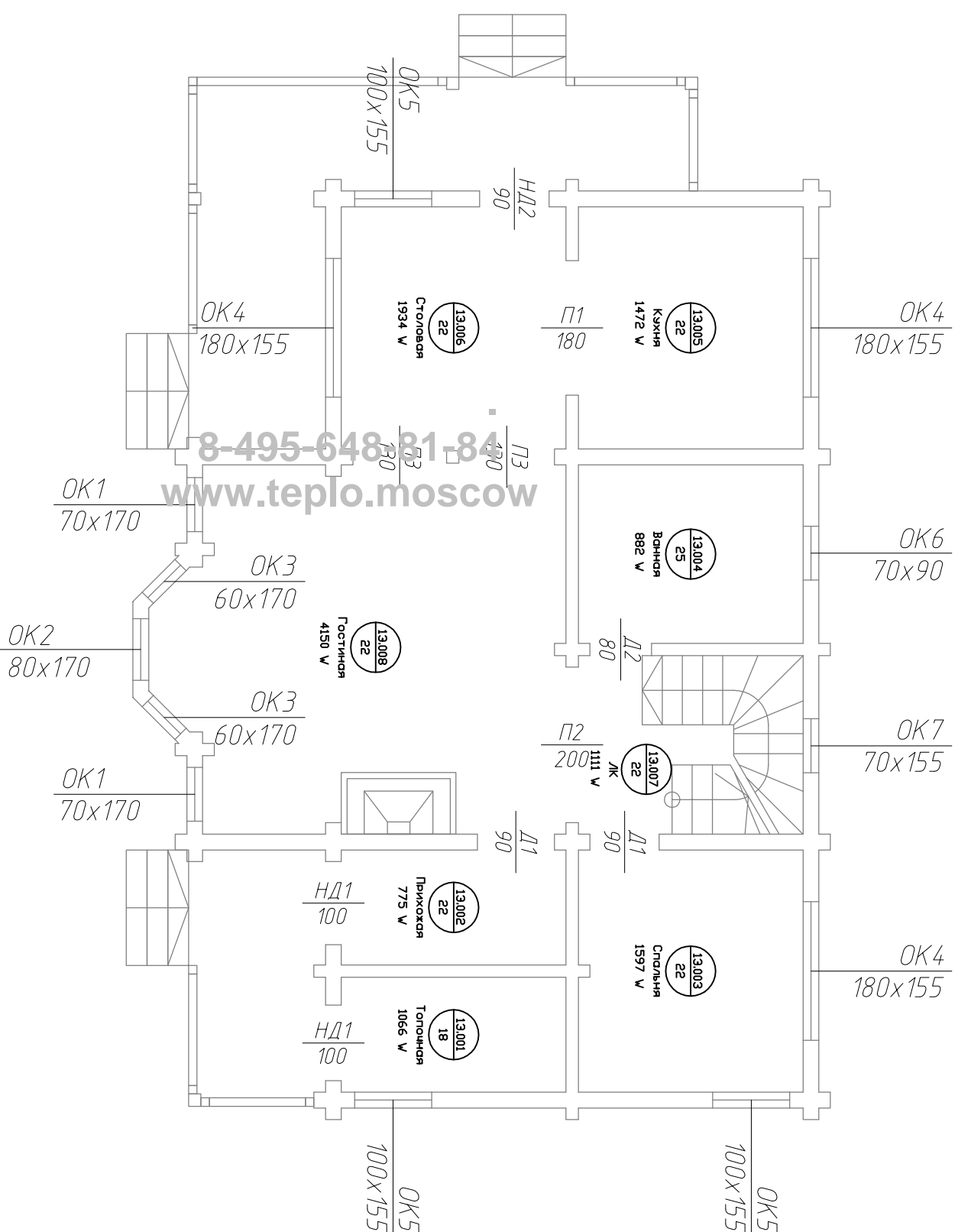
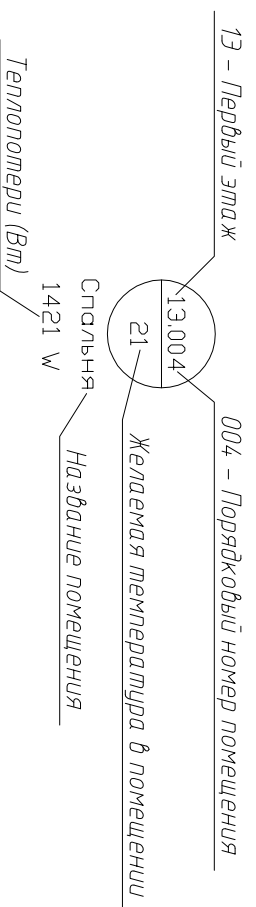
Принятый Расход воздуха	$V_i$ м <sup>3</sup> /ч	$H_v$ W/K	$\Phi_v$ W
из естественной инфильтрации	$V_{inf} = 24,5100002$	8,3334	955
термически влияющий мех. общий приток воздуха	$V_{su} \cdot f_v =$		
излишек вытяжки	$V_{mech,inf} =$		
<b>Термически влияющий расход воздуха</b>	$V_{therm} = 24,5100002$		
<b>Теплопотери с воздухом H<sub>v</sub> и <math>\Phi_v</math></b>		<b>8,33</b>	<b>955</b>

<b>Теплопотери нетто</b>	<b>(Вт/м<sup>2</sup> / Вт/м<sup>3</sup>) <math>\Phi_{TP,Netto} =</math></b>	<b>3541</b>
--------------------------	---	-------------

Тепломеры отапливаемых помещений первого этажа.

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

Условные обозначения:

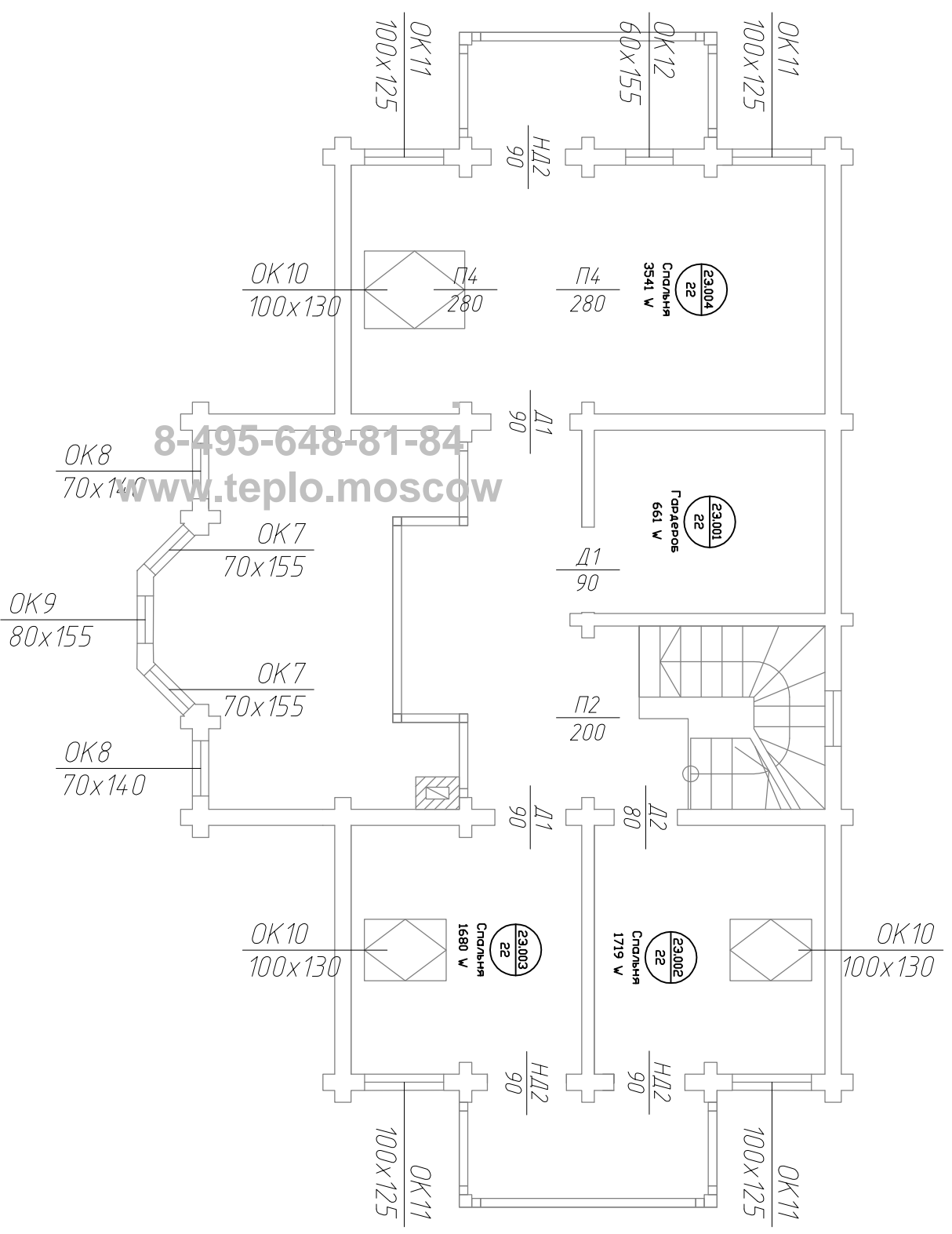


1. М 1:75 \*
2. Работать с чертежами по перечню.

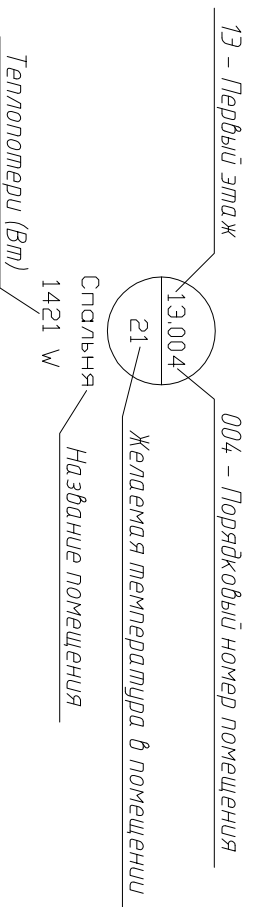
Им.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

007/2016-0В

Тепломеры отапливаемых помещений второго этажа.



Условные обозначения:



8-495-648-81-84  
www.teplo.moscow

1. М 1:75 \*
2. Работать с чертежами по перечню.

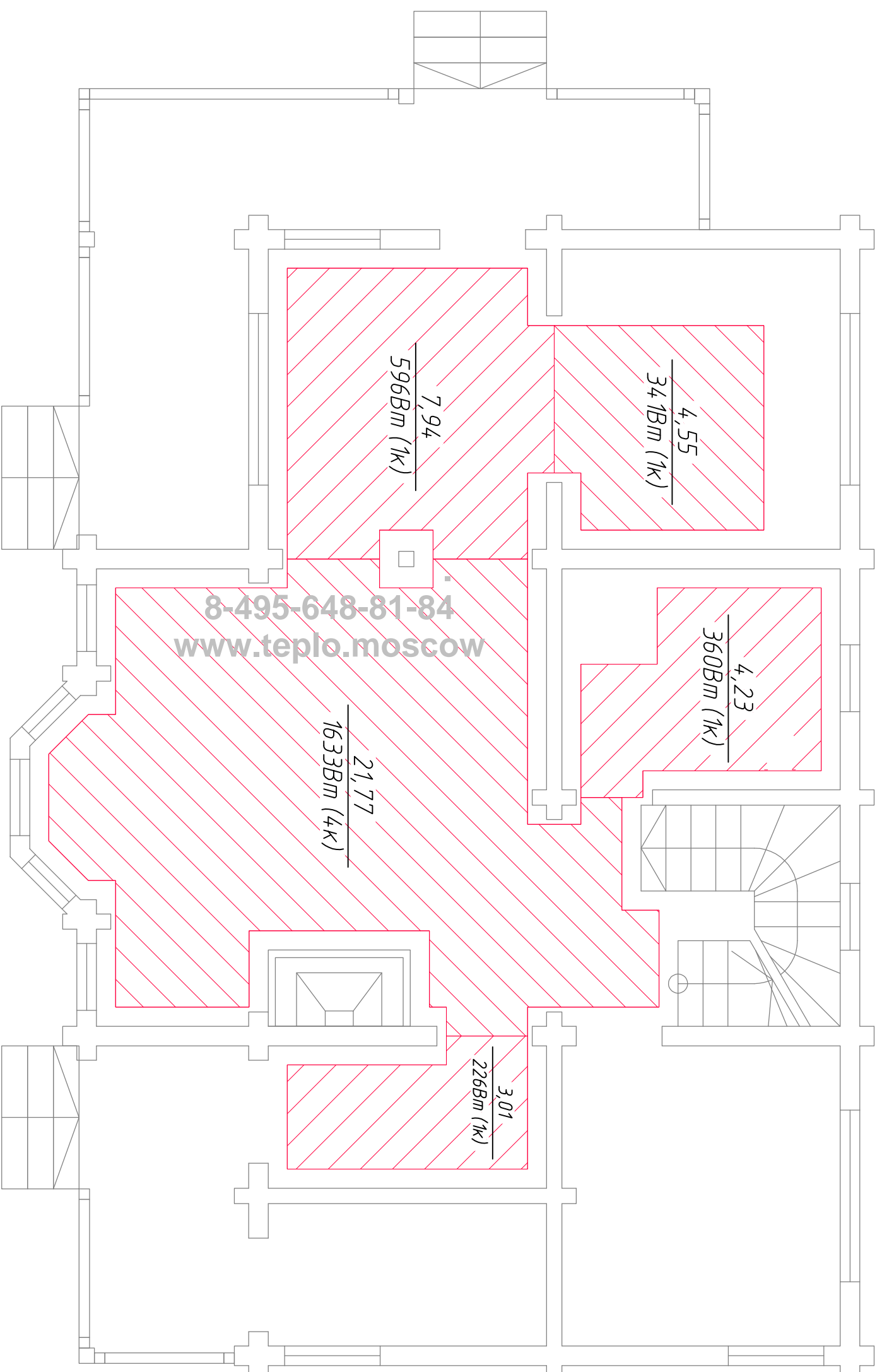
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

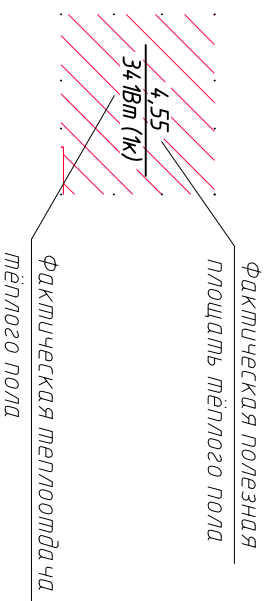
007/2016-0В



План расположения тёплого пола на первом этаже.



Условные обозначения:



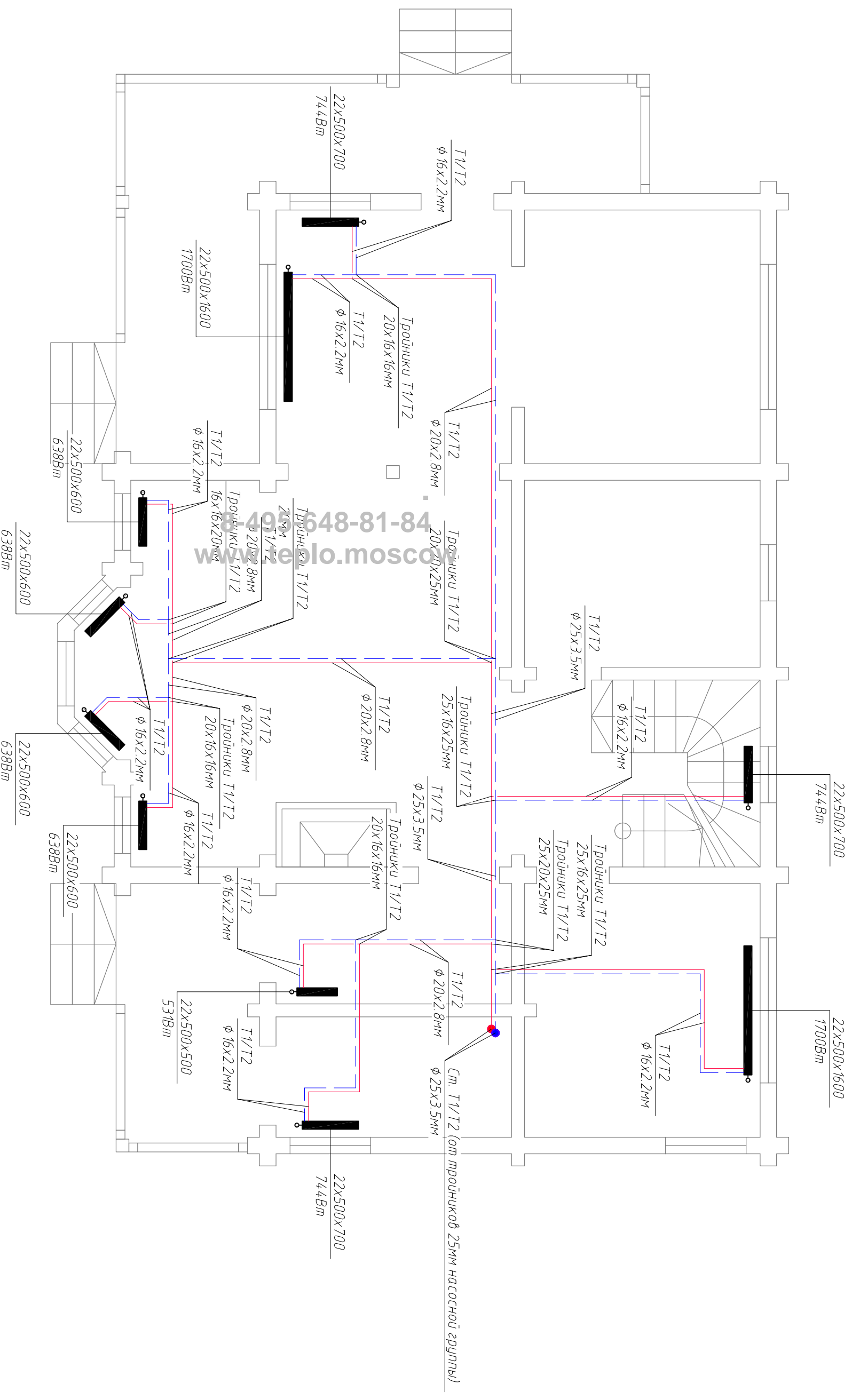
1. М 1:50 \*
2. Работать с чертежом по перечню.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

007/2016-0В

План расположения радиаторов на первом этаже.



Условные обозначения:

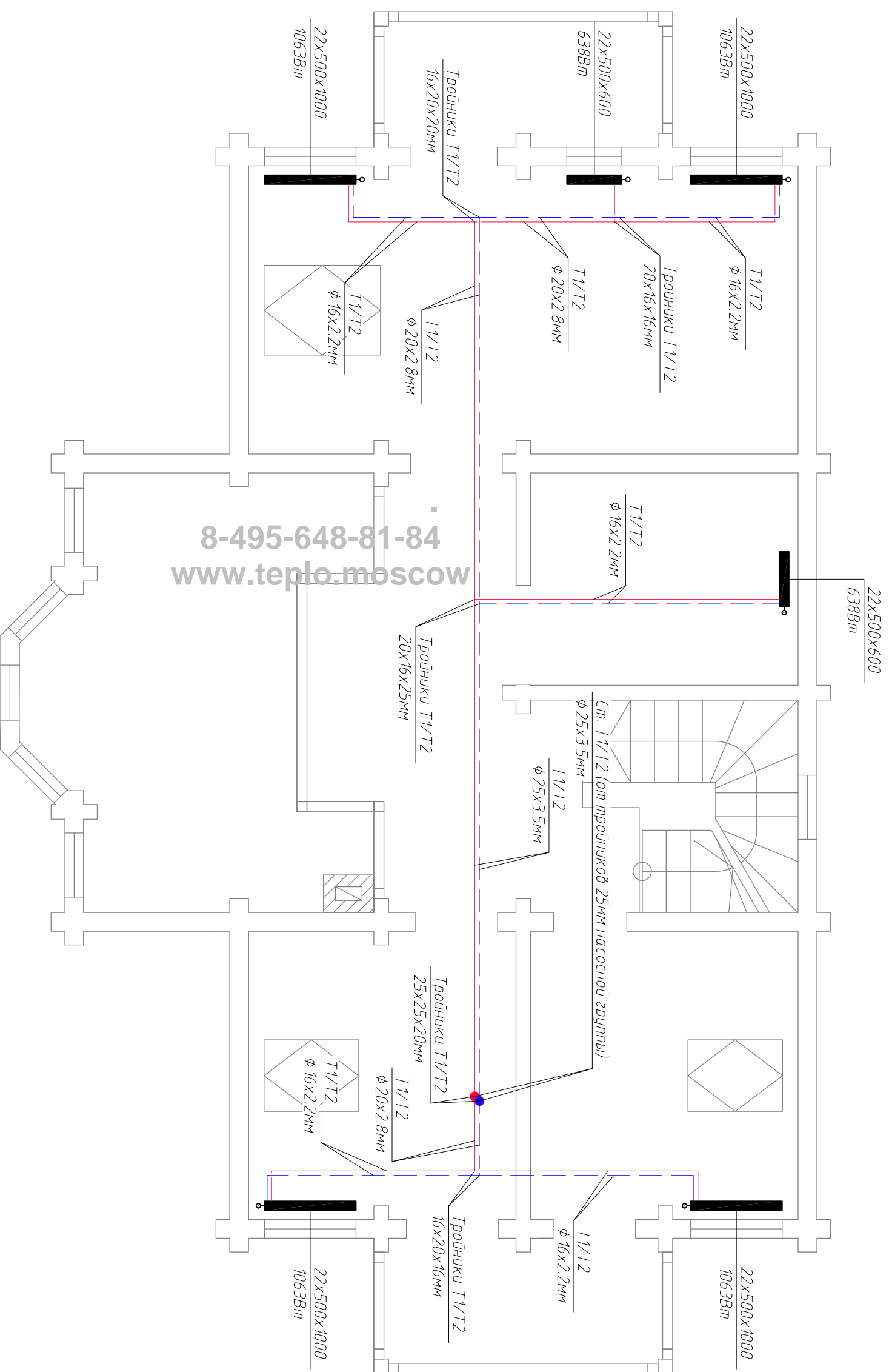
— Т1 - подводящий трубопровод,  
 — Т2 - обратный трубопровод.

1. М 1:50\*.
2. Режим работы радиаторного отопления 70/55°C.
3. Трубопроводы монтировать универсальной PE-Xa трубой в трубном утеплителе в теле стяжки заданным на схеме диаметром.
4. Работать с чертежами по перечню.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	007/2016-0В	Лист

# План расположения радиаторов на втором этаже.



Условные обозначения:

- T1 - подающий трубопровод.
- T2 - обратный трубопровод.

1. М 1:50\*.
2. Режим работы радиаторного отопления 70/55°C.
3. Трубопроводы монтировать универсальной PE-Xa трубой в трубном утеплителе в теле стяжки заданным на схеме диаметром.
4. Работать с чертежами по перечню.

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

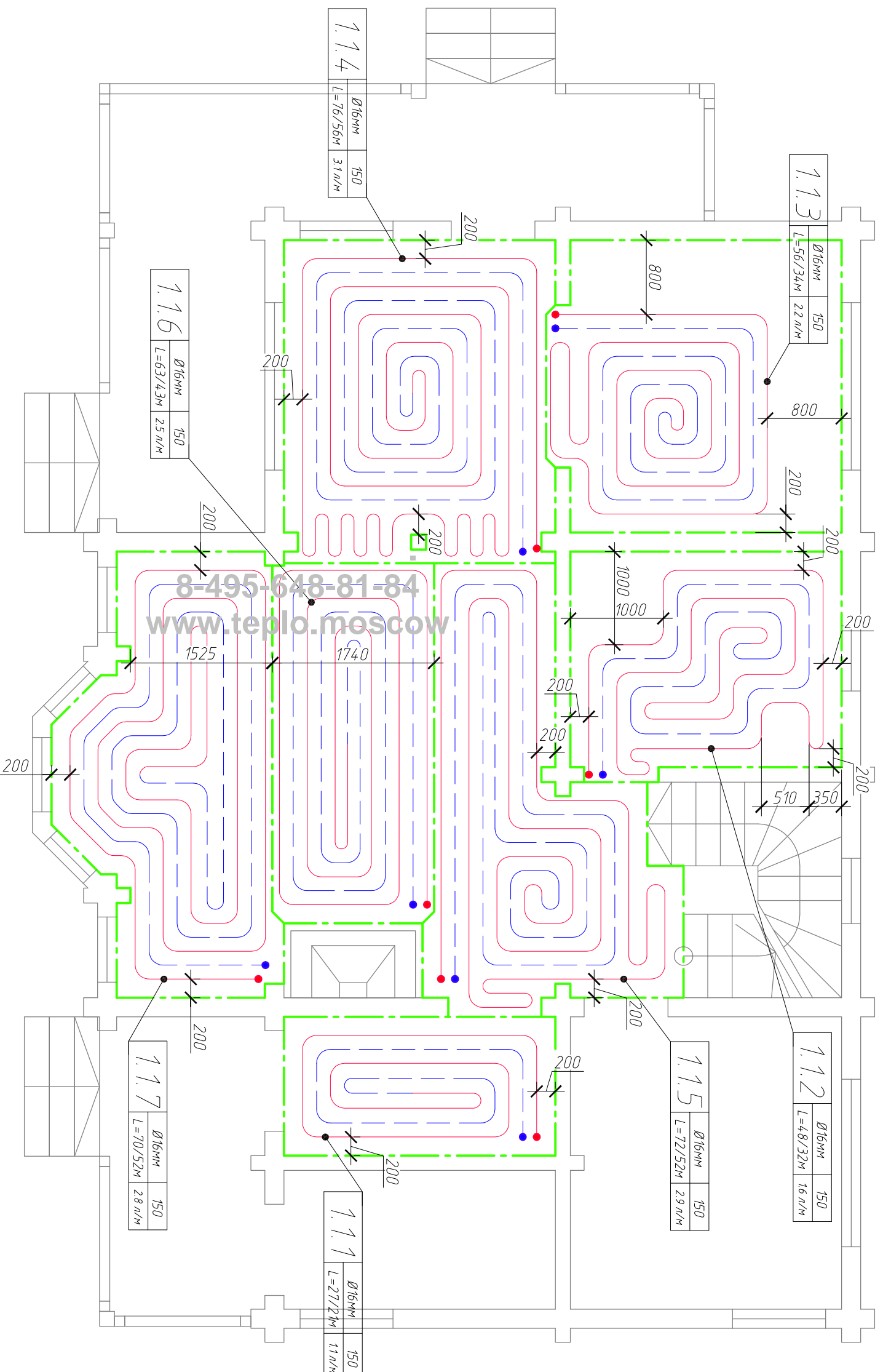
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

007/2016-0B

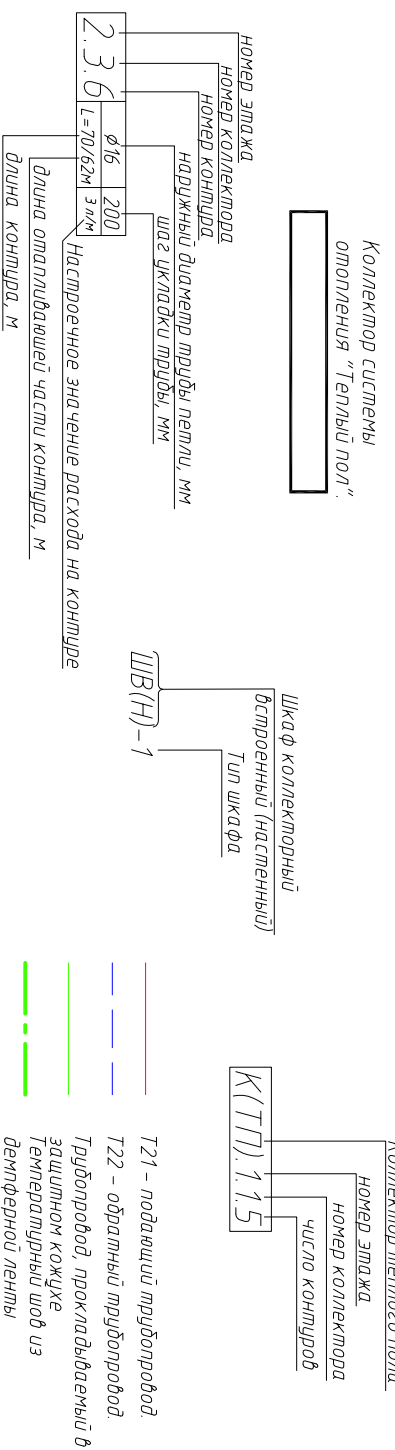
Лист

8

Технологическая карта на укладку тёплых полов на первом этаже.



Условные обозначения:



1. М 1:50\*.
2. Способ укладки петель тёплого пола: улитка.
3. Режим работы напольной системы отопления рассчитан на перепад температур в 6°C и составляет 42/36°C.
4. Петли тёплого пола монтировать универсальной PE-Xa трубой  $\phi 16 \times 2,2$  мм.
5. Указанные на чертеже расходы в контурах выставлять принудительно вручную на соответствующих петлям расходомерам.
6. Работать с чертежами по перечню.

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

Им.	Кол	Лист	№ док	Подп.	Дата

007/2016-0B

Лист 9

Гидравлический расчёт ведётся по следующим формулам:

$$\Delta p = \Delta p_{\text{лин}} + \Delta p_{\text{кмс}}$$

$$\Delta p_{\text{лин}} = \lambda \frac{\rho v^2}{2d}$$

$$\Delta p_{\text{кмс}} = \xi \frac{\rho v^2}{2}$$

$$\sqrt{\lambda} = \frac{0.5 \left[ \frac{b}{2} + \frac{1.312(2-b) \lg(3.7d_p / K_s)}{\lg Re_\phi - 1} \right]}{\lg(3.7d_p / K_s)}$$

$$Re_{\text{сп}} = \frac{500d_p}{K_s}$$

$$Re_\phi = \frac{d_p V}{\nu_t}$$

$$b = 1 + \frac{\lg Re_\phi}{\lg Re_{\text{сп}}}$$

$\lambda$  - коэффициент трения;

$\Delta p$  - общие потери давления, Па;

$\Delta p_{\text{кмс}}$  - потери давления на местные сопротивления, Па;

$\Delta p_{\text{лин}}$  - линейные потери давления, Па;

$\rho$  - плотность транспортируемой среды, кг/м<sup>3</sup>;

$v$  - скорость потока, м/с;

$Re_\phi$  - фактическое число Рейнольдса;

$Re_{\text{кв}}$  - число Рейнольдса, соответствующее началу зоны квадратичной зависимости;

$\nu_t$  - коэффициент кинематической вязкости, м<sup>2</sup>/с;

$K_s$  - коэффициент эквивалентной шероховатости, мм;

$b$  - число подобия режимов течения жидкости;

$d_p$  - внутренний диаметр трубопровода на расчетном участке, мм

8-495-648-81-84  
www.teplo.moscow

					007/2016-OB		
Изм.	Колуч	№ док.	Подп.	Дата			
Разработал		Лавров Р.В.			Стадия	Лист	Листов
Проверил					П	1	2
Нач. отдела					Расчёт водяных тёплых полов		
ГИП							
Н. контроль							

## Данные о петлях

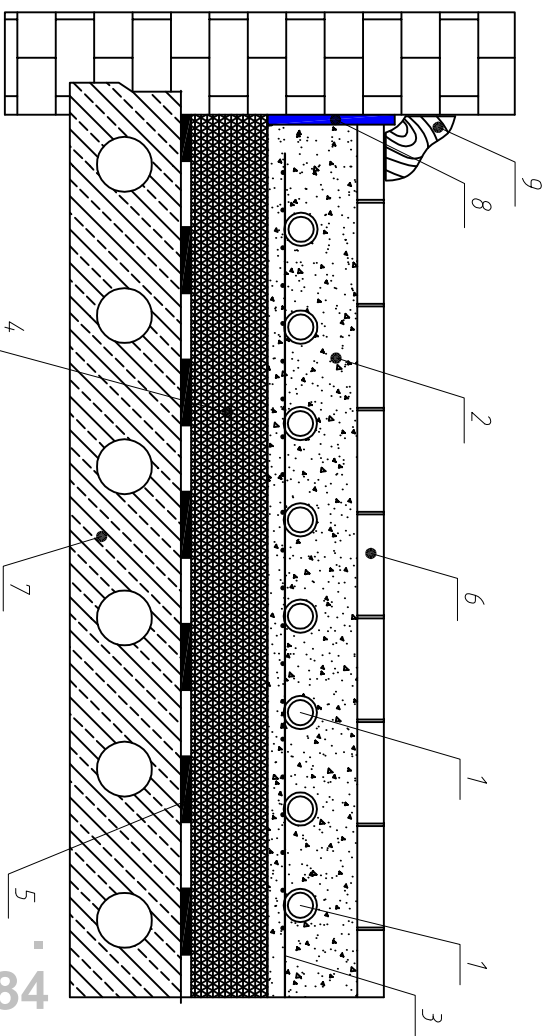
Помещение	Номер петли	Дл. brutto, м	Тепл. нагрузка, Вт	Расх. в петле, кг/с	Скор. в петле, м/с	Кол. соед, шт	Потери давл., Па	Номер колл.
1Э.002	1	27.000	451.451	0.018	0.172	0	1747.643	1
ИТОГО		27.000	451.451	0.018		0		
1Э.004	2	48.000	686.330	0.027	0.261	0	6556.552	1
ИТОГО		48.000	686.330	0.027		0		
1Э.005	3	56.000	936.343	0.037	0.356	0	12990.588	1
ИТОГО		56.000	936.343	0.037		0		
1Э.006	4	76.000	1270.752	0.051	0.483	0	30121.151	1
ИТОГО		76.000	1270.752	0.051		0		
1Э.008	5	72.000	1203.870	0.048	0.458	0	25858.161	1
1Э.008	6	63.000	1053.386	0.042	0.400	0	17945.488	1
1Э.008	7	70.000	1170.429	0.047	0.445	0	24570.844	1
ИТОГО		205.000	3427.685	0.137		0		
ВСЕГО		412.000	6772.562	0.270		0		

## Данные о коллекторах

Номер колл.	Ø колл., мм	Номер петли	Длина петли brutto, м	Тепл. нагрузка, Вт	Расход, кг/с	Скорость, м/с	Потери давления, Па	% откр. вентиля
1	25.00	1	27.000	451.451	0.018	0.172	1747.643	5.802
1	25.00	2	48.000	686.330	0.027	0.261	6556.552	21.767
1	25.00	3	56.000	936.343	0.037	0.356	12990.588	43.128
1	25.00	4	76.000	1270.752	0.051	0.483	30121.151	100.000
1	25.00	5	72.000	1203.870	0.048	0.458	25858.161	85.847
1	25.00	6	63.000	1053.386	0.042	0.400	17945.488	59.578
1	25.00	7	70.000	1170.429	0.047	0.445	24570.844	81.573
ИТОГО		7	412.000	6772.562	0.270	0.554	30578.825	
ВСЕГО		7	412.00	6772.56	0.27			

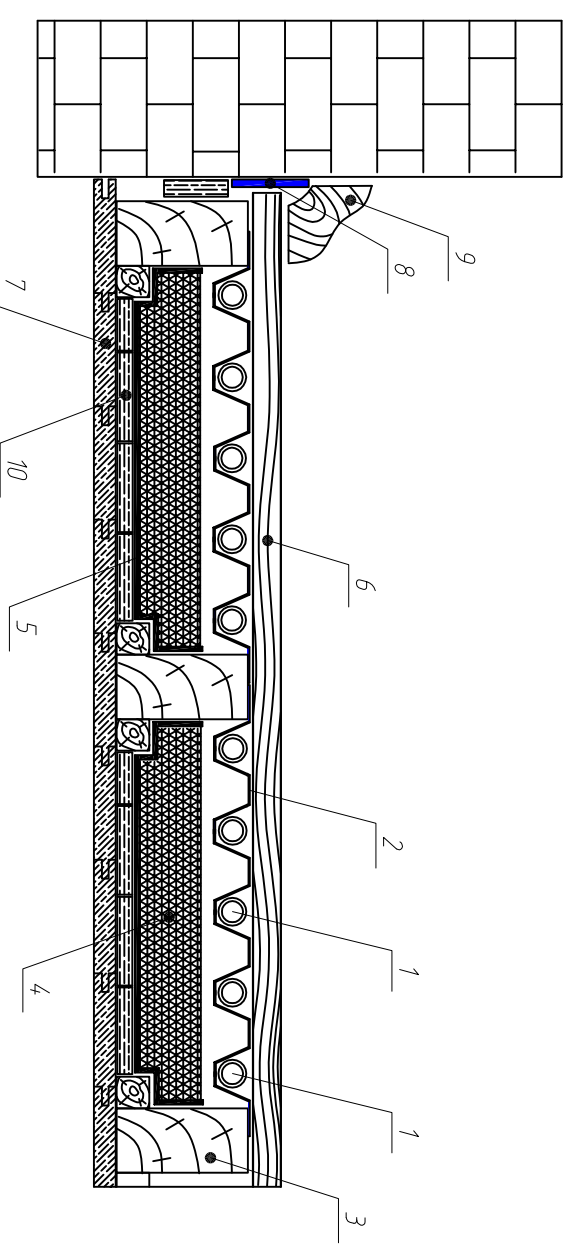
## Рекомендуемая конструкция тёплого пола.

Конструкция "мокрого тёплого пола".



1	Трубы "теплого пола"	Креплятся к арматурной сетке
2	Цементная стяжка с пластификатором	От 35 до 70мм над верхом трубы
3	Сетка арматурная 50x50мм	Ø2-5мм
4	Утеплитель (ЭППС)	Плотность не менее 40кг/м³ Толщина не менее 30мм
5	Пароизоляция	Пергамин/полиэтилен
6	Финишное напольное покрытие	Совместимое с "тёплыми полами"
7	Плита основания	
8	Демферная лента	Толщиной не менее 5мм
9	Плитка	

Конструкция "сухого тёплого пола".



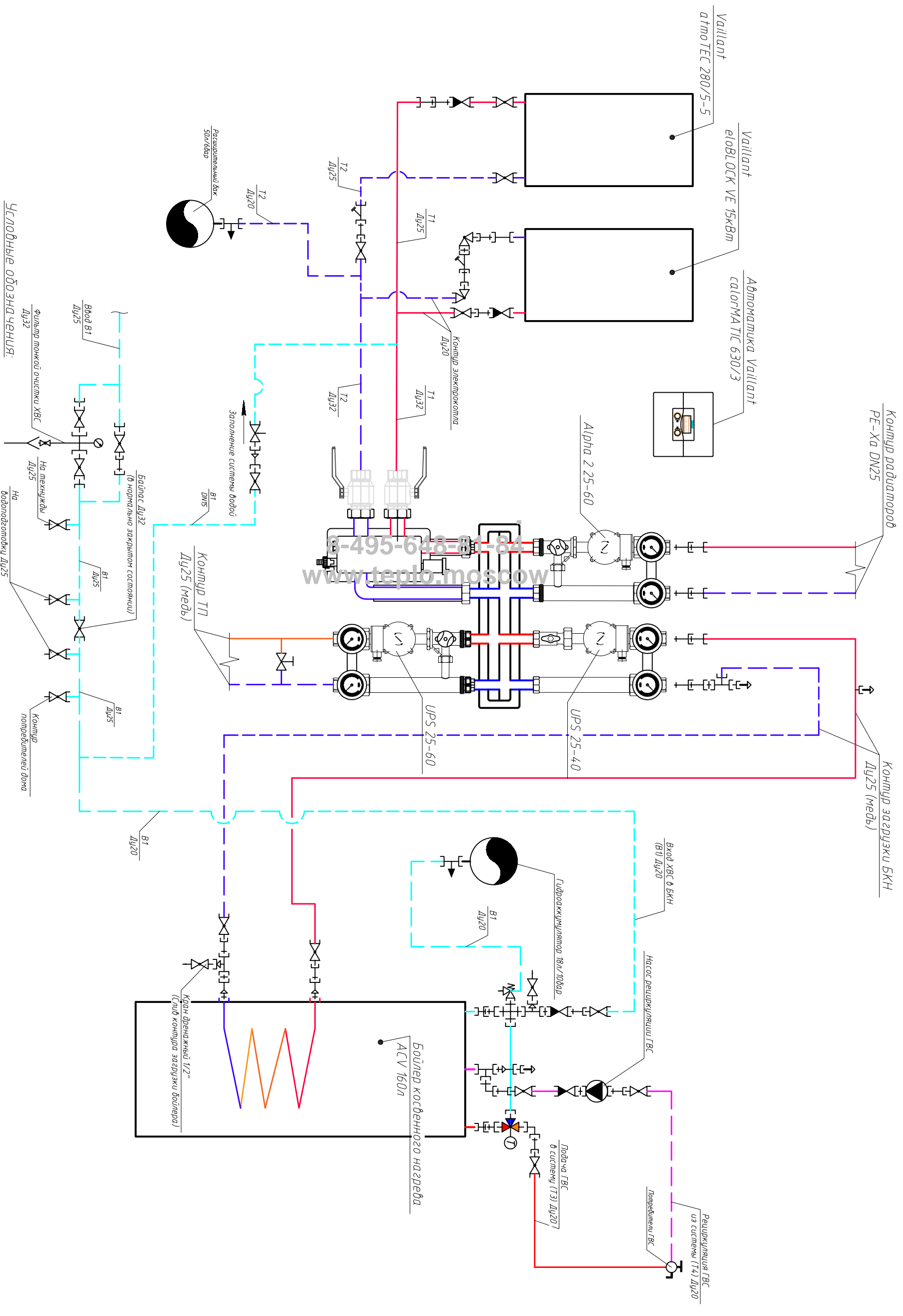
1	Трубы "теплого пола"	
2	Отражатель-распределитель	Оцинкованный профнастил
3	Лаги	
4	Утеплитель (ЭППС)	Плотность не менее 40кг/м³ Толщина не менее 30мм
5	Пароизоляция	Пергамин/полиэтилен
6	Финишное напольное покрытие	Совместимое с "тёплыми полами"
7	Чистовая подшивка потолка	
8	Демферная лента	Толщиной не менее 5мм
9	Плитка	
10	Щит перекрытия	По черным брускам

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

1. Работать с чертежами по перечню.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	007/2016-0В	Лист
							10

# Принципиальная схема организации теплочной.



Условные обозначения:

- Т4 - Циркуляция ГВС (обратка горячей воды).
- В1 - трубопровод ХВС (холодная вода).
- Т1 - подающий трубопровод.
- Т2 - обратный трубопровод.
- Т3 - Подача ГВС (горячая вода).

## 1. Работать с чертежами по перечню.

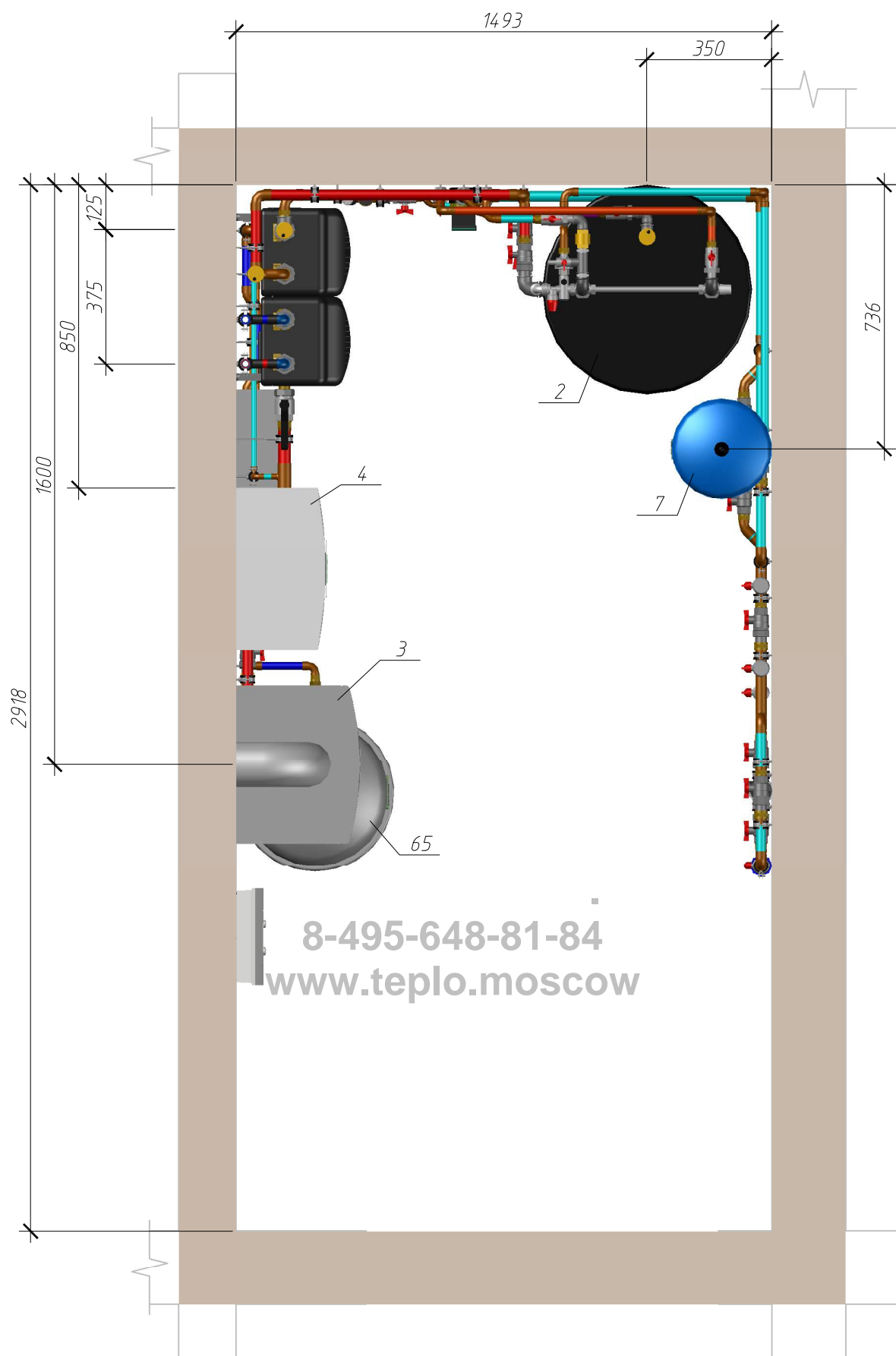
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

007/2016-0B



# План топочной.



## Экспликация оборудования.

ПОЗ	Наименование оборудования
2	Бойлер косвенного нагрева ACV Smart Line STD 160L
3	Котёл настенный Vaillant atmoTEC VU 280/5-5
4	Котёл электрический Vaillant eloBLOCK VE15
7	Гидроаккумулятор Reflex DE 18 (10бар)
65	Расширительный бак Reflex NG 50 (6 бар Ду20)

## Условные обозначения:

	T1 - подающий трубопровод.		T3 - Подача ГВС (горячая вода).
	T2 - обратный трубопровод.		T4 - Циркуляция ГВС (обратка горячей воды).
			V1 - трубопровод ХВС (холодная вода).

- М 1:16.
- Работать с чертежами по перечню.

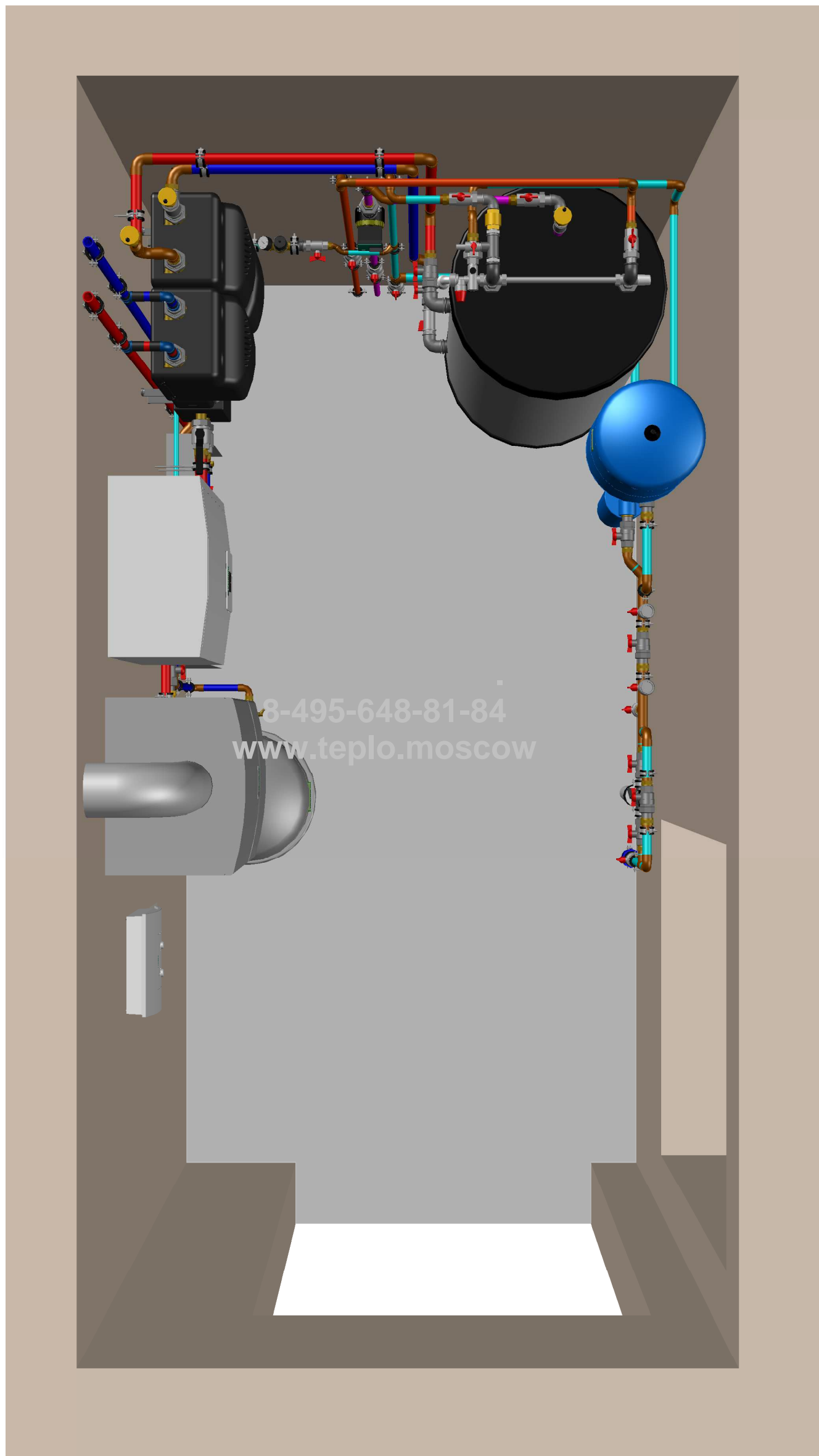
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

007/2016-ТМ

Лист

12

План топочной в перспективе.



Условные обозначения:

- T1 - подающий трубопровод.
- - - T2 - обратный трубопровод.
- T3 - Подача ГВС
- - - T4 - Циркуляция ГВС
- - - В1 - трубопровод ХВС

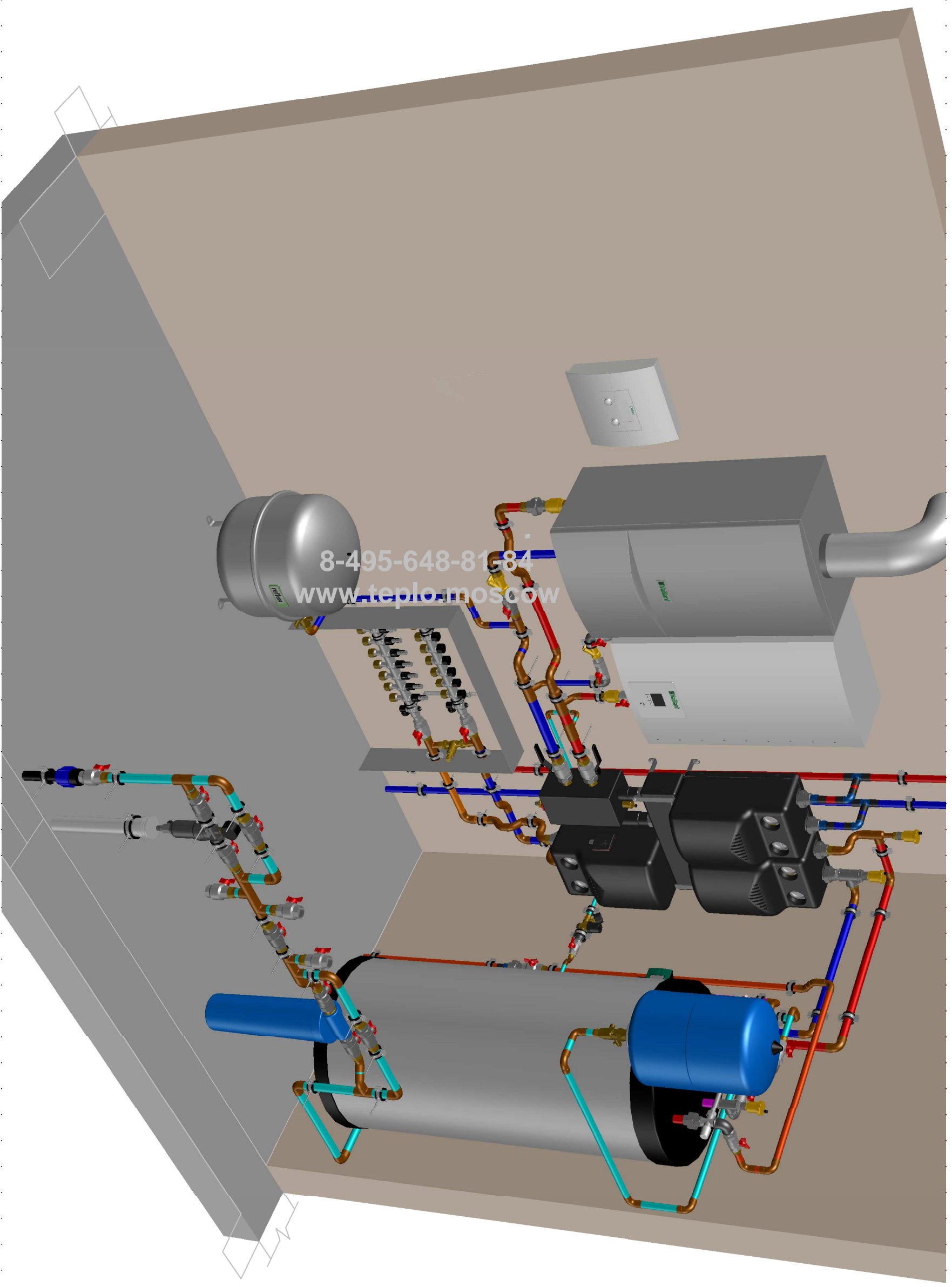
1. Работать с чертежами по перечню.

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

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

007/2016-ТМ

Лист  
13



Условные обозначения:

— T1 - подающий трубопровод  
- - - T2 - обратный трубопровод

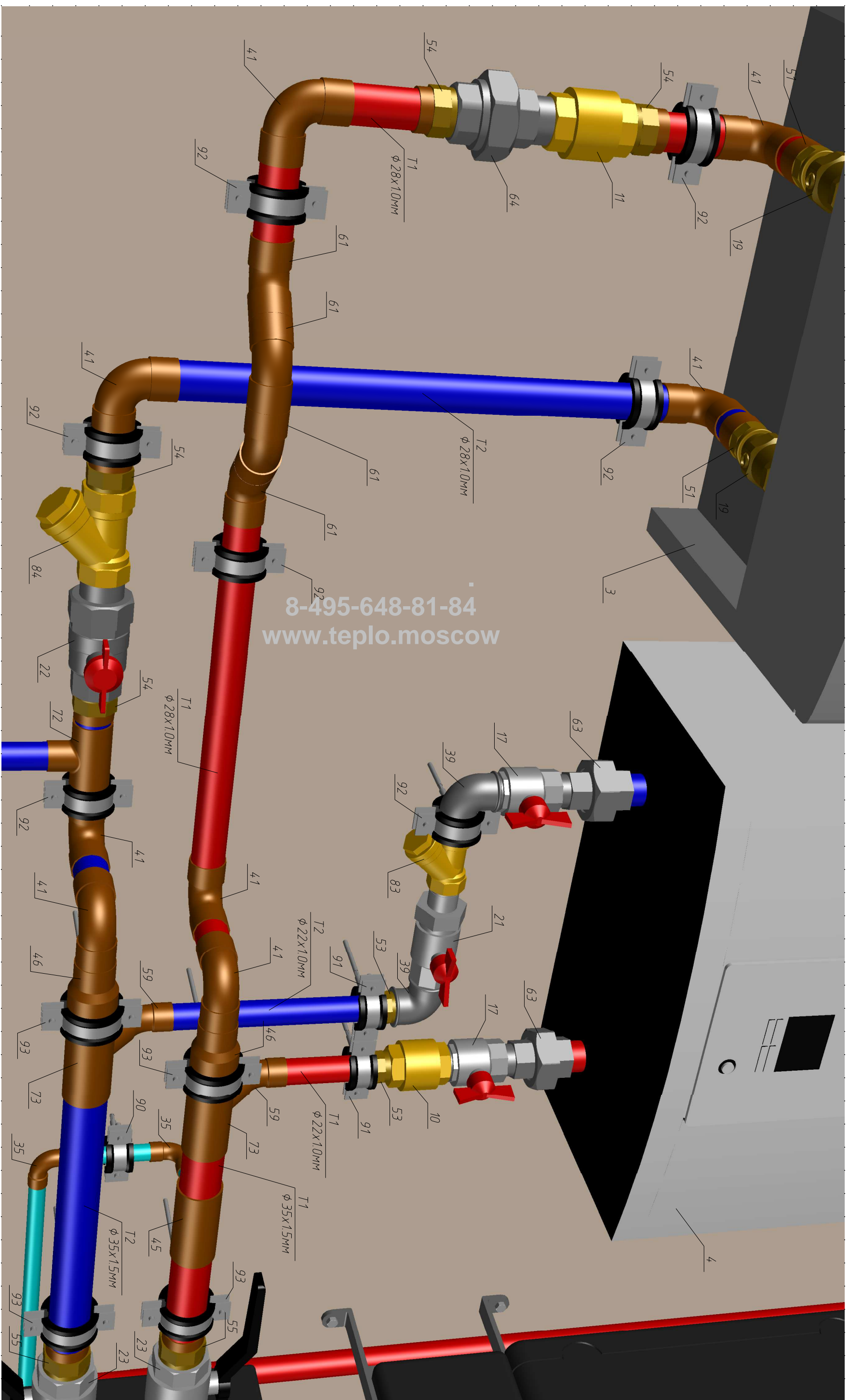
— T3 - подача ГВС (горячая вода).  
- - - T4 - циркуляция ГВС (обратка горячей воды).  
- - - В1 - трубопровод ХВС (холодная вода).

1. Работать с чертежами по перечню.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

007/2016-ТМ



Условные обозначения:

— T1 - подающий трубопровод  
 - - - T2 - обратный трубопровод

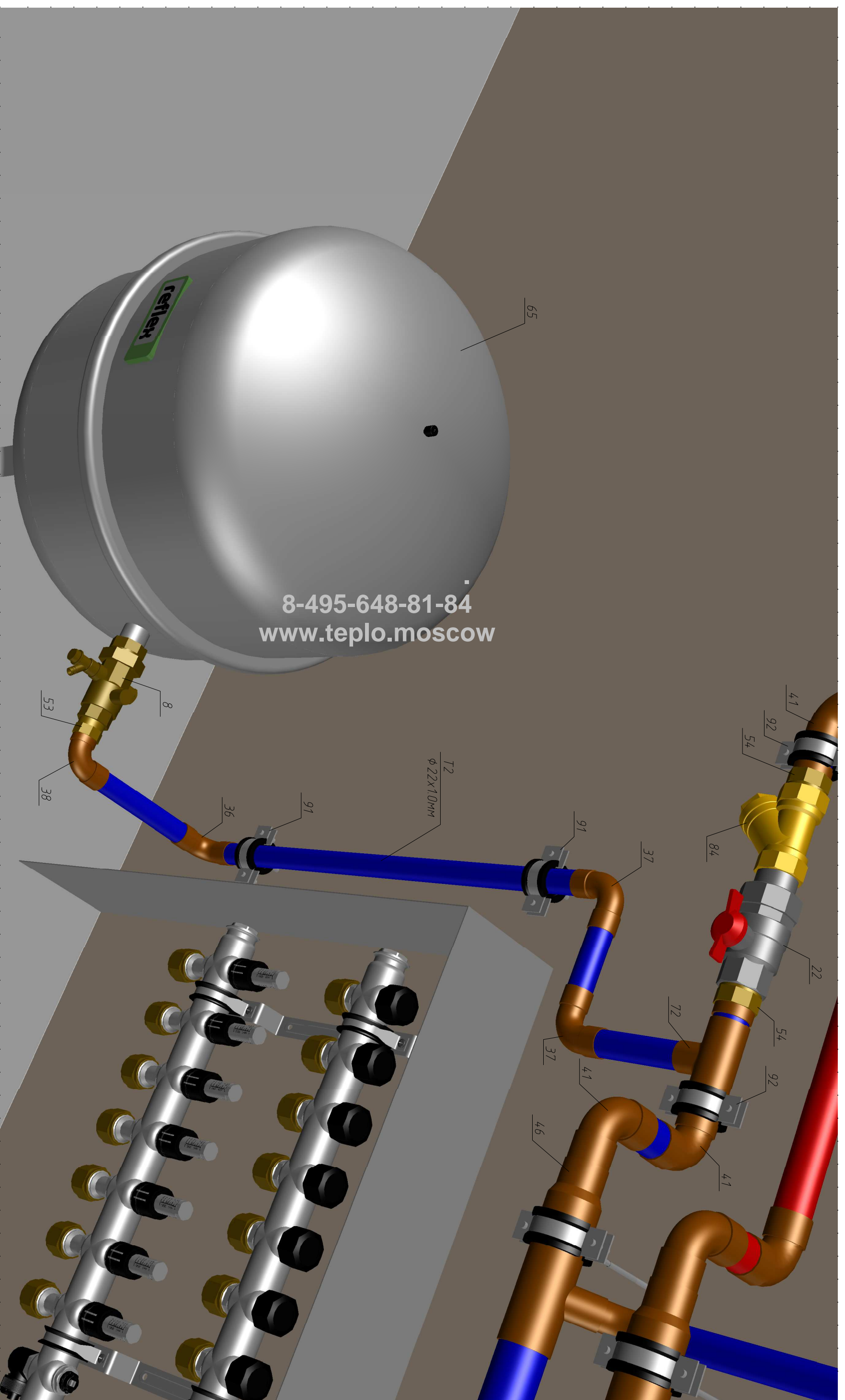
— T3 - Подча ГВС (горячая вода).  
 - - - T4 - Циркуляция ГВС (обратка горячей воды).  
 - - - В1 - трубопровод ХВС (холодная вода).

1. Работать с чертежами по перечню.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

007/2016-ТМ



8-495-648-81-84  
www.teplo.moscow

Условные обозначения:

— T1 - подающий трубопровод  
— T2 - обратный трубопровод

— T3 - подача ГВС (горячая вода).  
— T4 - циркуляция ГВС (обратка горячей воды).  
— В1 - трубопровод ХВС (холодная вода).

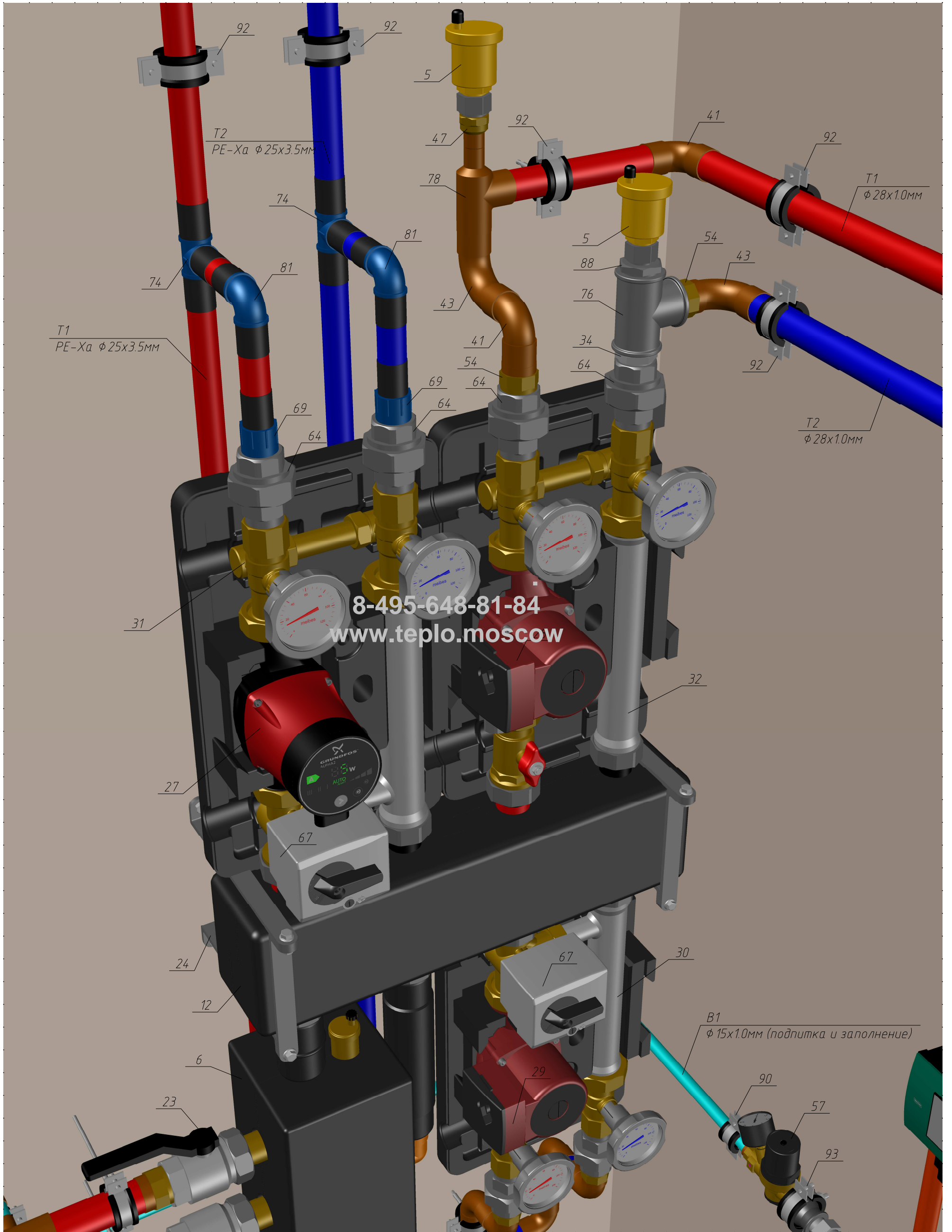
1. Работать с чертежами по перечню.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

007/2016-ТМ

# Головной коллектор (Верхняя часть).



## Условные обозначения:

- T1 - подающий трубопровод.
- - - T2 - обратный трубопровод.
- T3 - Подача ГВС
- - - T4 - Циркуляция ГВС
- - - B1 - трубопровод ХВС

1. Работать с чертежами по перечню.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

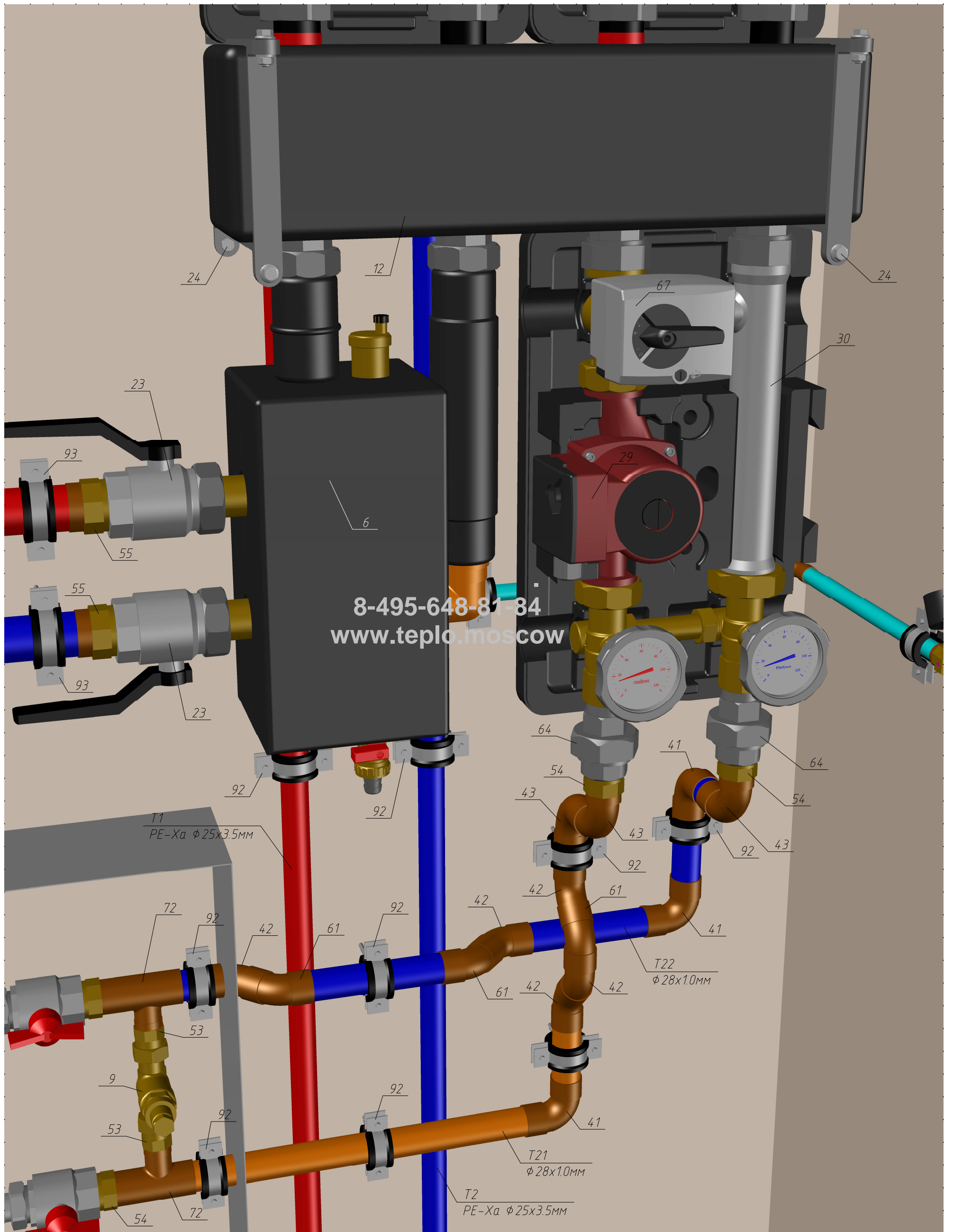
007/2016-ТМ

Лист

17

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

# Головной коллектор (Нижняя часть).



## Условные обозначения:

- T1 - подающий трубопровод.
- T2 - обратный трубопровод.
- T3 - Подача ГВС
- T4 - Циркуляция ГВС
- B1 - трубопровод ХВС

1. Работать с чертежами по перечню.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

007/2016-ТМ

Лист

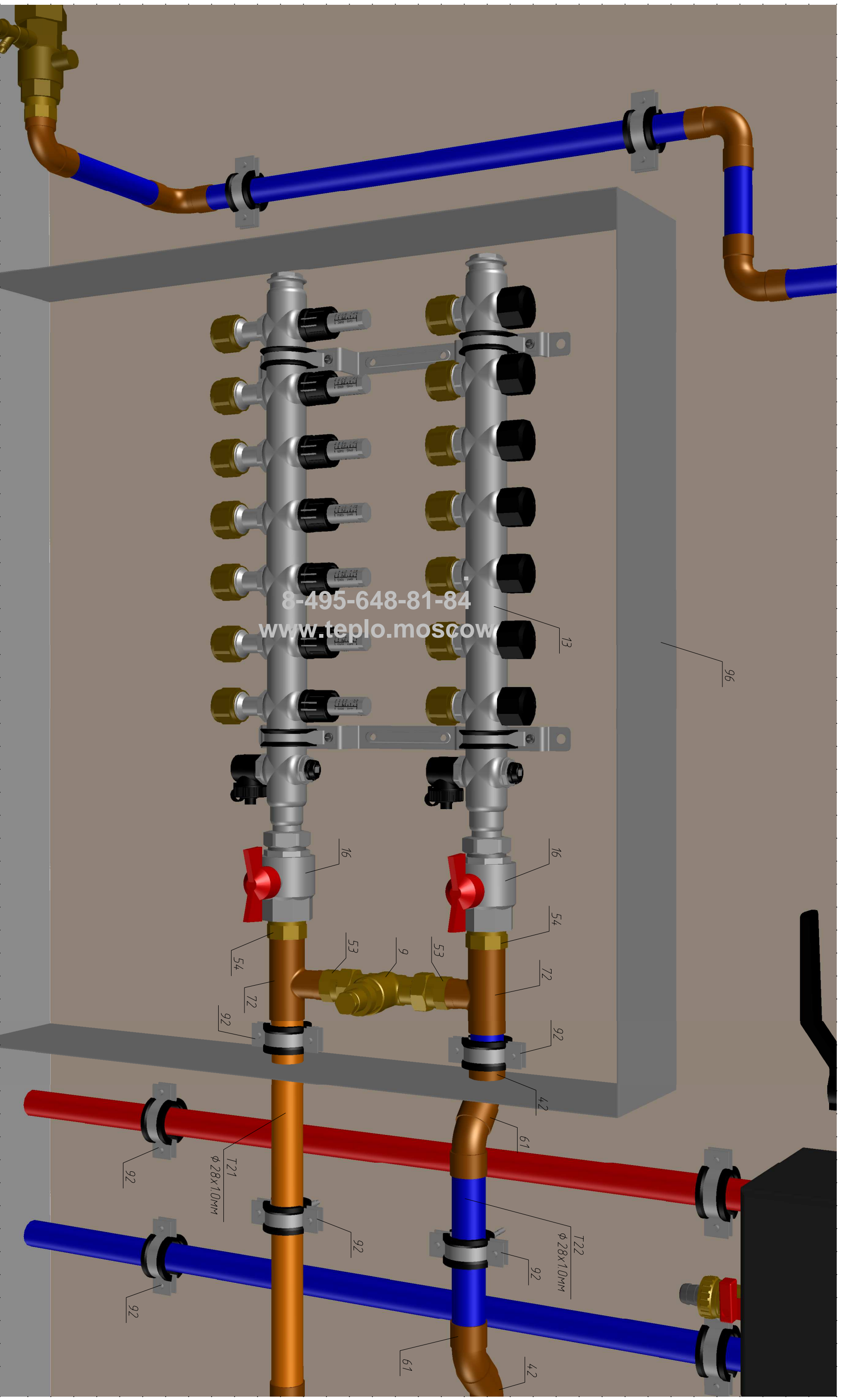
18

Формат

A3

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

Обвязка коллектора ТП.



8-495-648-81-84  
www.teplo.moscow

Условные обозначения:

— T1 - подающий трубопровод;  
- - - T2 - обратный трубопровод;

— T3 - подача ГВС (горячая вода);  
- - - T4 - циркуляция ГВС (обратка горячей воды);  
- - - В1 - трубопровод ХВС (холодная вода);

1. Работать с чертежами по перечню.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

007/2016-ТМ

Формат

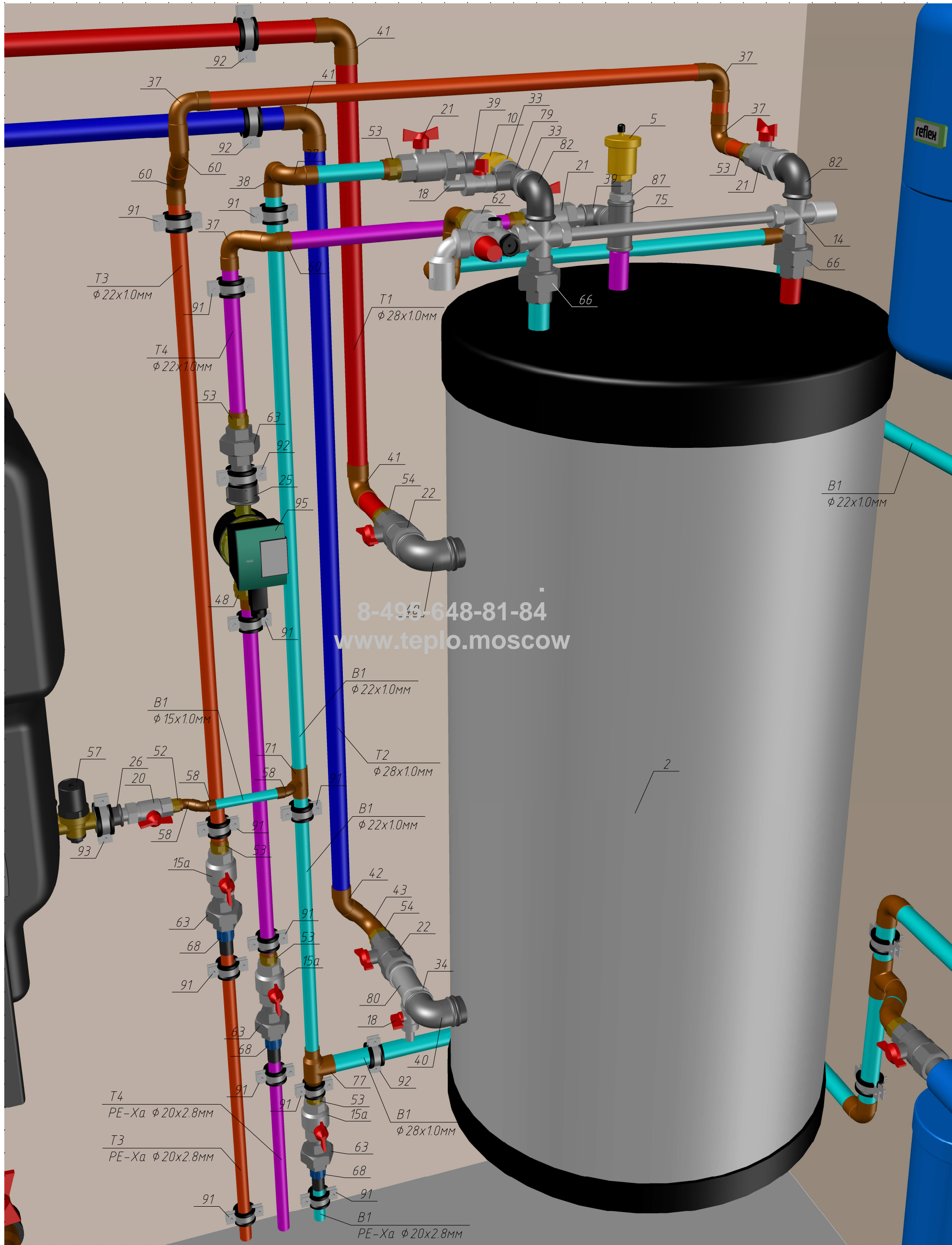
А3

Лист

19



# Организация водоснабжения.



## Условные обозначения:

- T1 - подающий трубопровод.
- T2 - обратный трубопровод.
- T3 - Подача ГВС
- T4 - Циркуляция ГВС
- B1 - трубопровод ХВС

1. Работать с чертежами по перечню.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

007/2016-ТМ

Лист

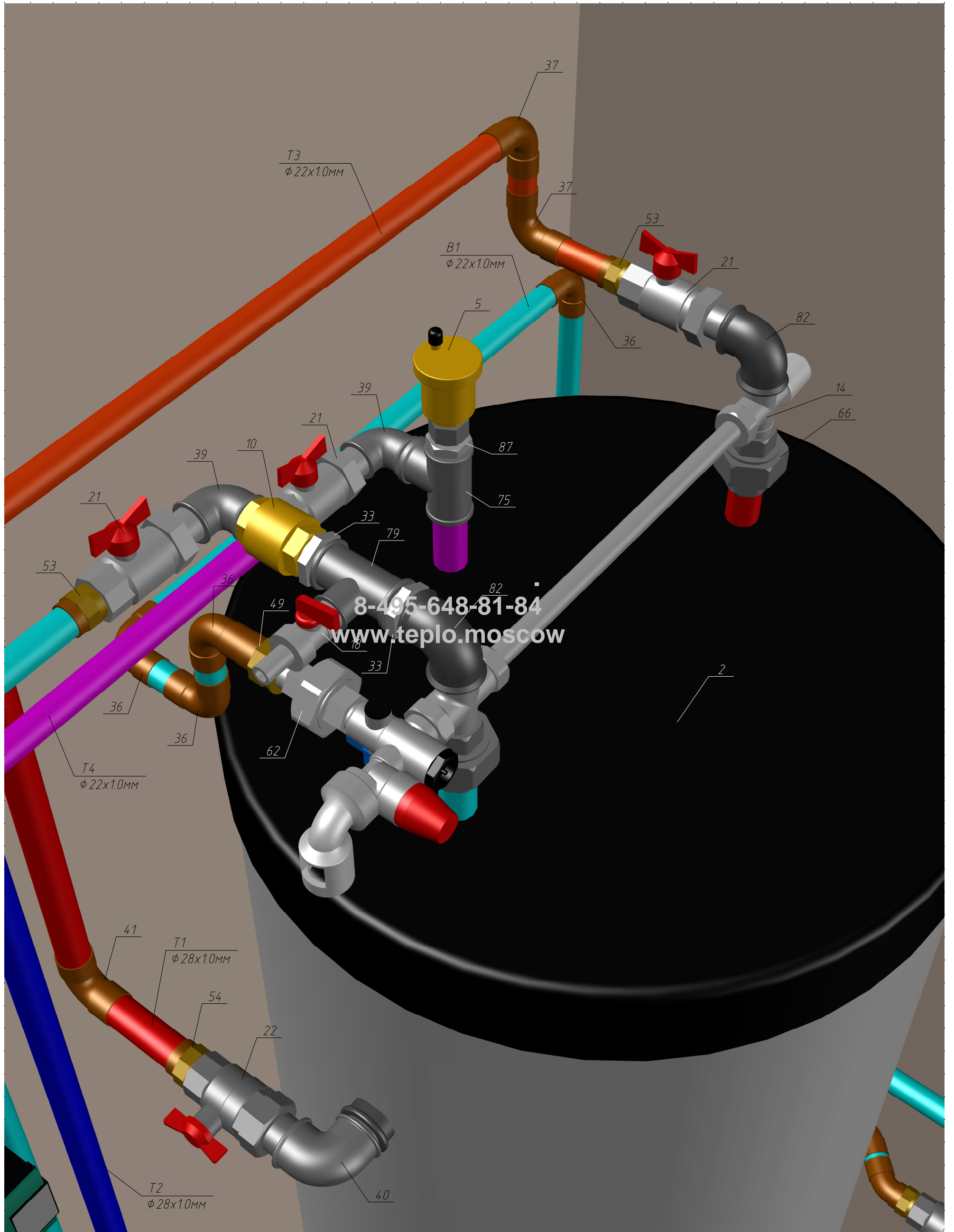
20

Формат

A3

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

Обвязка БКН сверху.



8-495-648-81-84  
www.teplo.moscow

Условные обозначения:

- T1 - подающий трубопровод.
- T2 - обратный трубопровод.
- T3 - Подача ГВС
- T4 - Циркуляция ГВС
- B1 - трубопровод ХВС

1. Работать с чертежами по перечню.

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

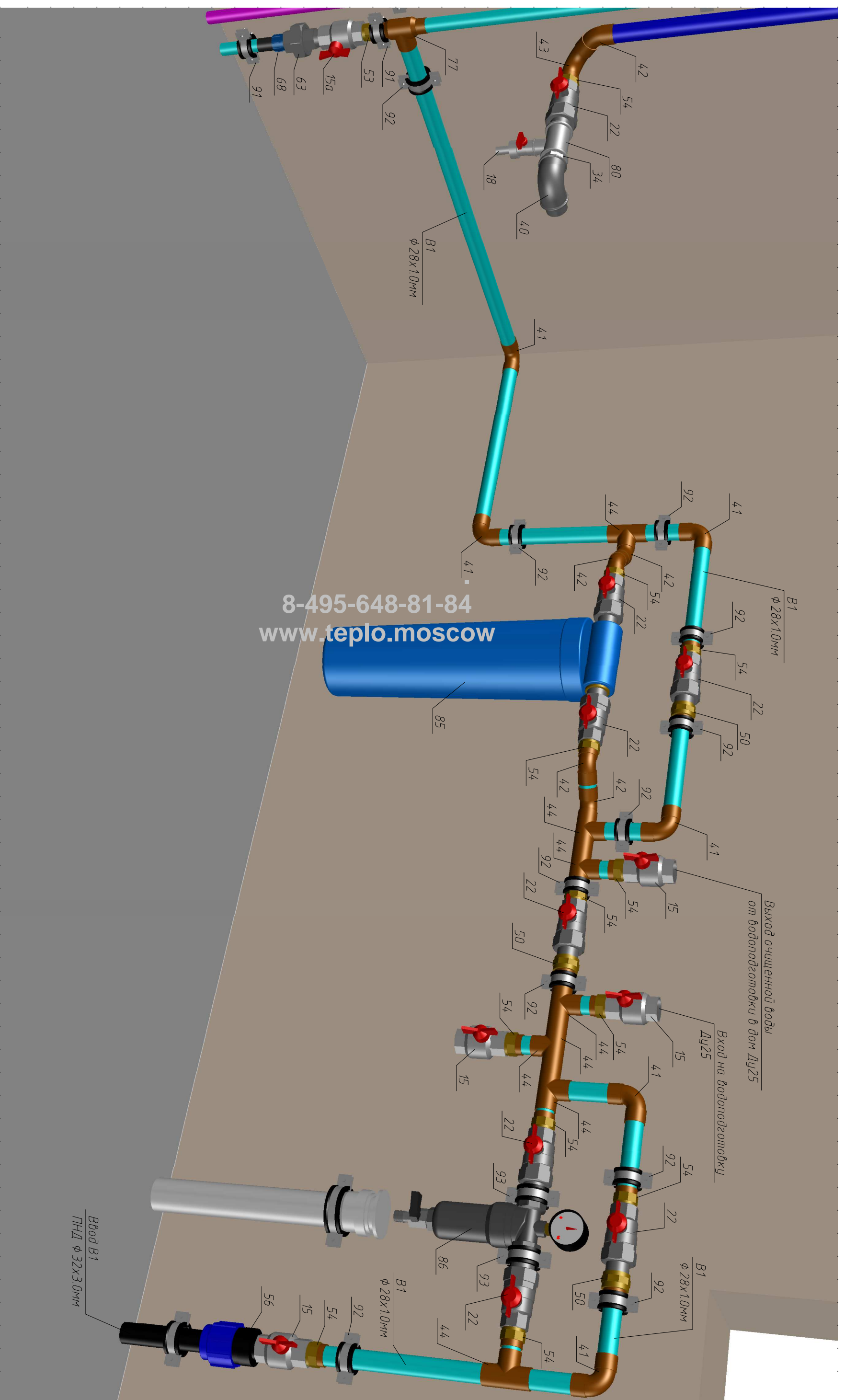
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

007/2016-ТМ

Лист

21

# Узел ввода В1 (БКН не отбражён).



8-495-648-81-84  
www.teplo.moscow

Условные обозначения:

— T1 - подающий трубопровод.  
— T2 - обратный трубопровод.

— T3 - Подача ГВС (горячая вода).  
— T4 - Циркуляция ГВС (обратка горячей воды).  
— B1 - трубопровод ХВС (холодная вода).

1. Работать с чертежами по перечню.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

007/2016-ТМ

## Спецификация оборудования.

№	Наименование материала	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
<b>1. Радиаторное отопление.</b>				
1	Радиатор стальной панельный с нижним подключением ERV220516 (22x500x1600)	шт.	2	Elsen
2	Радиатор стальной панельный с нижним подключением EVR220507 (22x500x700)	шт.	3	Elsen
3	Радиатор стальной панельный с нижним подключением EVR220505 (22x500x500)	шт.	1	Elsen
4	Радиатор стальной панельный с нижним подключением EVR220306 (22x300x600)	шт.	4	Elsen
5	Радиатор стальной панельный с нижним подключением EVR220510 (22x500x1000)	шт.	4	Elsen
6	Радиатор стальной панельный с нижним подключением EVR220506 (22x500x600)	шт.	2	Elsen
7	Термоголовка (арт: EVR01.0001)	шт.	16	Elsen
8	Вентиль прямой Н-образный для подключения радиаторов 3/4"ЕК - 3/4"Н (арт: EVR04.3411)	шт.	16	Elsen
9	Ниппель переходной с уплотнением 1/2" Oring - 3/4" (арт: EVR04.0001)	шт.	32	Elsen
10	Трубка для подключения радиатора, Г-образная 16/250 для труб из сшитого полиэтилена (арт: SFA-0025-061675)	шт.	32	Stout
11	Резьбозажимное соединение для медной трубы 3/4" ЕК - 15Cu" (арт: EFB01.15Cu-ЕК)	компл.	32	Elsen
12	Тройник переходной для труб РЕ-Ха 25x16x25мм	шт.	4	Stout
13	Тройник переходной для труб РЕ-Ха 25x20x25мм	шт.	2	Stout
14	Тройник переходной для труб РЕ-Ха 25x20x20мм	шт.	2	Stout
15	Тройник переходной для труб РЕ-Ха 20x16x16мм	шт.	10	Stout
16	Тройник переходной для труб РЕ-Ха 25x25x20мм	шт.	2	Stout
17	Тройник переходной для труб РЕ-Ха 20x16x25мм	шт.	2	Stout
18	Тройник переходной для труб РЕ-Ха 16x20x16мм	шт.	2	Stout
19	Тройник переходной для труб РЕ-Ха 20x20x16мм	шт.	2	Stout
20	Тройник равнопроходной для труб РЕ-Ха 20мм	шт.	2	Stout
21	Угольник для труб РЕ-Ха 25мм	шт.	4	Stout
22	Угольник для труб РЕ-Ха 20мм	шт.	4	Stout
23	Угольник для труб РЕ-Ха 16мм	шт.	4	Stout
24	Монтажная гильза для труб из сшитого полиэтилена (арт: SFA-0020-000025)	шт.	28	Stout
25	Монтажная гильза для труб из сшитого полиэтилена (арт: SFA-0020-000020)	шт.	40	Stout
26	Монтажная гильза для труб из сшитого полиэтилена (арт: SFA-0020-000016)	шт.	72	Stout
27	Универсальная труба РЕ-Ха 25x3,5мм (арт: EPU25.2211-50)	м.п.	50	Elsen
28	Универсальная труба РЕ-Ха 20x28мм (арт: EPU20.2211-120)	м.п.	90	Elsen
29	Универсальная труба РЕ-Ха 16x2,2мм (арт: EPU16.2211-120)	м.п.	150	Elsen

30	Каучуковая изоляция в трубках (по 2 м) ST 28х6мм (можно разбить по цветам 50/50 красная/синяя)	шт.	25	<a href="#">K-Flex</a>
31	Каучуковая изоляция в трубках (по 2 м) ST 22х6мм (можно разбить по цветам 50/50 красная/синяя)	шт.	45	<a href="#">K-Flex</a>
32	Каучуковая изоляция в трубках (по 2 м) ST 18х6мм (можно разбить по цветам 50/50 красная/синяя)	шт.	75	<a href="#">K-Flex</a>
<b>2. Тёплый пол.</b>				
1	Универсальная труба PE-Xa 16х2,2мм (арт: EPU16.2211-120)	м.п.	420	TECE
2	Каучуковая изоляция в трубках (по 2 м) ST 18х6мм (можно разбить по цветам 50/50 красная/синяя)	шт.	50	<a href="#">K-Flex</a>
3	Коллекторная группа с расходомерами и регулируемыми вентильными вставками на 7 контуров (арт: EMi03.07)	компл.	1	Elsen
4	Шкаф накладной ШРН-3	компл.	1	Грота
5	Резьбозажимное соединение для труб PEX 16х2.2мм 3/4" ЕК" (арт: EFB01.1622ЕК)	шт.	14	Elsen
6	Коммутационный модуль основной WFHC-BAS 6 зон, главн., Н.З. 230 VAC (арт: 10021123)	компл.	1	<a href="#">Watts</a>
7	Управляющий таймер WFHC-TIMER (арт: 10021129)	компл.	1	<a href="#">Watts</a>
8	Электронный комнатный термостат с ЖК-дисплеем с датчиком пола 230 VAC (арт: 10021110)	компл.	5	<a href="#">Watts</a>
9	Электротермический сервопривод 25LC 230V Н.З. (арт: 10025872) / либо аналог другого производителя	компл.	7	<a href="#">Watts</a>
10	ЭППС	м <sup>2</sup>	50	
11	Демпферная лента	м.п.	80	Oventrop
<b>3. Разное.</b>				
1	Лента монтажная прямая 13х0,7мм (25м.п.)	рулон	1	
2	Лён сантехнический 100гр	шт.	1	Energoflex
3	Шпатлёвка сантехническая 65гр.	шт.	1	Unipak
4	Герметик анаэробный 20гр.	шт.	1	
5	Дюбель-гвоздь 6х40мм (гриб)	шт.	1000	Fisher
6	Пластиковая стяжка-хомут	уп.	3	
7	Прочий неучтённый/сопутствующий/электротехнический материал	%	<b>5%</b>	от общей спецификации

## Спецификация на топочную

Поз.	Наименование оборудования	Кол-во	Ед.Из.
1	Автоматика Vaillant calorMATIC 630_3	1	Шт
2	Бойлер косвенного нагрева ACV Smart Line STD 160L	1	Шт
3	Котёл настенный Vaillant atmoTEC VU 280/5-5 (с открытой камерой сгорания 28кВт одноконтурный) + комплект дымохода	1	Шт
4	Котёл электрический Vaillant eIoBLOCK VE15	1	Шт
5	Автоматический воздухоотводчик с отсекающим клапаном в комплекте Ду15	3	Шт
6	Гидравлический разделитель Meibes ME 66391 (Ду25) в комплекте с магнитным уловителем	1	Шт
7	Гидроаккумулятор Reflex DE 18 (10бар)	1	Шт
8	Группа подключения расширительного бака KAV20 WATTS	2	Шт
9	Клапан настраиваемый перепускной Meibes ME 69070_5 Ду20	1	Шт
10	Клапан обратный Ду20	2	Шт
11	Клапан обратный Ду25	1	Шт
12	Коллектор Meibes на 85кВт 3 контура - Поколение 8 (арт: ME 66301.2 RU)	1	Шт
13	Коллектор ТП на 7 контуров	0	Шт
14	Комплект быстрого монтажа для бойлера (арт: 10800102)	1	Шт
15	Кран 1" (ВВ)	4	Шт
15а	Кран 3/4" (ВВ)	3	Шт
16	Кран 1" (ВН)	2	Шт
17	Кран 3/4" (ВН)	2	Шт
18	Кран дренажный Ду15	2	Шт
19	Кран котловой оригинальный Vaillant (на контур отопления) Ду20 (идут в комплекте с газовым котлом)	0	Шт
20	Кран шаровой с американкой Ду15 (прямой)	1	Шт
21	Кран шаровой с американкой Ду20 (прямой)	4	Шт
22	Кран шаровой с американкой Ду25 (прямой)	10	Шт
23	Кран шаровой с американкой Ду32 (прямой) со снятой американкой	2	Шт
24	Кронштейн для коллектора 85кВт	2	Шт
25	Муфта латунь 1" x 3/4"	1	Шт
26	Муфта латунь 3/4" x 1/2"	1	Шт
27	Насос циркуляционный Grundfos Alpha 2 25-60	1	Шт
28	Насос циркуляционный Grundfos UPS 25-40	1	Шт
29	Насос циркуляционный Grundfos UPS 25-60	1	Шт
30	Насосная группа Meibes МК (со смесителем без насоса) DN25 (арт: ME 66831 EA RU)	1	Шт
31	Насосная группа Meibes МК (со смесителем без насоса) DN25 (арт: ME L 66831 EA RU) (Подача СЛЕВА)	1	Шт
32	Насосная группа Meibes UK прямая без насоса DN25 (арт ME 66811 EA RU) (Подача СЛЕВА)	1	Шт
33	Ниппель Ду20	2	Шт
34	Ниппель Ду25	3	Шт
35	Отвод 15 (ММ) медь пайка	4	Шт
36	Отвод 22мм (ММ) медь пайка	10	Шт
37	Отвод 90' 22 (ВВ) медь пайка	9	Шт
38	Отвод 90' 22 (ВН) медь пайка	3	Шт
39	Отвод латунный Ду20 (ВН)	4	Шт
40	Отвод латунный Ду25 (ВН)	2	Шт

41	Отвод 90° 28 (ВВ) медь пайка	26	Шт
42	Отвод 45° 28 (НВ) медь пайка	12	Шт
43	Отвод 90° 28 (НВ) медь пайка	8	Шт
44	Тройник 28мм медь пайка	7	Шт
45	Тройник 35 x 15 x 35мм медь пайка	1	Шт
46	Переход 35x28мм медь пайка	2	Шт
47	Переход на внутреннюю резьбу 15 x 1/2" (медь)	1	Шт
48	Переход на внутреннюю резьбу 22 x 1" (медь)	1	Шт
49	Переход на внутреннюю резьбу 22 x 1/2" (медь)	1	Шт
50	Переход на внутреннюю резьбу 28 x 1" (медь)	3	Шт
51	Переход на внутреннюю резьбу 28 x 3/4" (медь)	2	Шт
52	Переход на наружную резьбу 15 x 1/2" (медь)	2	Шт
53	Переход на наружную резьбу 22 x 3/4" (медь)	13	Шт
54	Переход на наружную резьбу 28 x 1" (медь)	23	Шт
55	Переход на наружную резьбу 35 x 1 1/4" (медь)	2	Шт
56	Переход с ПНД на наружную резьбу 32 x 1"	1	Шт
57	Подпиточный клапан Meibes ME 59092	1	Шт
58	Полуотвод 15 (ВН) медь пайка	4	Шт
59	Полуотвод 22 (ВН) медь пайка	3	Шт
60	Полуотвод 22 (ВВ) медь пайка	4	Шт
61	Полуотвод 28мм (ВВ) медь пайка	9	Шт
62	Полусгон-американка Ду15 (ВН)	1	Шт
63	Полусгон-американка Ду20 (ВН)	6	Шт
64	Полусгон-американка Ду25 (ВН)	7	Шт
65	Расширительный бак Reflex NG 50 (6 бар Ду20)	1	Шт
66	Сгон-американка Ду20 (ВВ)	2	Шт
67	Сервопривод для группы Meibes МК	2	Шт
68	Соединитель с переходом на наружную резьбу РЕХ 20 x 3/4"	3	Шт
68а	Монтажная гильза для РЕ-Ха труб 20мм	3	Шт
69	Соединитель с переходом на наружную резьбу РЕХ 25 x 1	2	Шт
69а	Монтажная гильза для РЕ-Ха труб 25мм	14	Шт
70	Стабилизатор настенный	1	Шт
71	Тройник редуционный 22x15x22мм (медь пайка)	1	Шт
72	Тройник редуционный 28x22x28мм (медь пайка)	3	Шт
73	Тройник редуционный 35x22x35мм (медь пайка)	2	Шт
74	Тройник РЕ-Ха 25мм	2	Шт
75	Тройник Ду20	1	Шт
76	Тройник латунь Ду25 (В-В-В)	1	Шт
77	Тройник редуционный 22x28x22мм (медь пайка)	1	Шт
78	Тройник редуционный 28x28x15мм (медь пайка)	1	Шт
79	Тройник редуционный Ду20 x Ду15 (латунь)	1	Шт
80	Тройник редуционный Ду25 x Ду15 (латунь)	1	Шт
81	Угольник РЕ-Ха 25мм	2	Шт
82	Угольник латунный Ду20 (ВР)	2	Шт
83	Фильтр косой Ду20	1	Шт
84	Фильтр косой Ду25	1	Шт
85	Фильтр магистральный Big Blue Ду25	1	Шт
86	Фильтр тонкой очистки Ду25	1	Шт
87	Футорка Ду20 x Ду15	1	Шт
88	Футорка Ду25 x Ду15	1	Шт

89	Хомут для крепления гидроаккумулятора 25л к стене	1	Шт
90	Хомут с дюбелем и резиновым профилем 15-19мм (под медь)	3	Шт
91	Хомут с дюбелем и резиновым профилем 20-23мм (под медь)	16	Шт
92	Хомут с дюбелем и резиновым профилем 25-28мм (под медь)	39	Шт
93	Хомут с дюбелем и резиновым профилем 32-35мм (под медь)	8	Шт
94	Хомут с дюбелем и резиновым профилем 50-55мм	1	Шт
95	Циркуляционный насос для систем ГВС с мокрым ротором Wilo Star-Z NOVA A	1	Шт
96	Шкаф наружный ШРН-3	0	Шт
97	Труба 15x1мм медь КМЕ	2	мп
98	Труба РЕ-Ха 20x2.8мм	4	мп
99	Труба 22x1 медь КМЕ	10	мп
100	Труба РЕ-Ха 25x3,5мм	8	мп
101	Труба 28x1 медь КМЕ	10	мп
102	Труба 35x1.5 медь КМЕ	1,5	мп
103	Каучуковая изоляция в трубках (по 2 м) ST, K-Flex 15x6мм	1	шт.
104	Каучуковая изоляция в трубках (по 2 м) ST, K-Flex 22x6мм	7	шт.
105	Каучуковая изоляция в трубках (по 2 м) ST, K-Flex 28x6мм	9	шт.
106	Каучуковая изоляция в трубках (по 2 м) ST, K-Flex 35x6мм	1	шт.
107	Лента самоклеящаяся ПВХ АТ 070, K-Flex 25м	1	шт.
108	Однокомпонентный клей К414, K-Flex 0,5л	1	шт.
109	Расходники для мягкой пайки по меди	1	компл.
110	Расходники по топочной и прочий неучтенный материал	5%	%