

## Котлы водогрейные газовые напольные

# Eurotherm Technology

КТН 50 СЕ А		КТН 100 СЕ А		КТН 1 100 СЕ А	
КТН 50 СЕ Б		КТН 100 СЕ Б		КТН 1 100 СЕ Б	
КТН 50 СЕ В		КТН 100 СЕ В		КТН 1 100 СЕ В	
КТН 50 СЕ Г		КТН 100 СЕ Г		КТН 1 100 СЕ Г	
КТН 50 СЕ(Т) А		КТН 100 СЕ(Т) А		КТН 1 100 СЕ(Т) А	
КТН 50 СЕ(Т) Б		КТН 100 СЕ(Т) Б		КТН 1 100 СЕ(Т) Б	
КТН 50 СЕ(Т) В		КТН 100 СЕ(Т) В		КТН 1 100 СЕ(Т) В	
КТН 50 СЕ(Т) Г		КТН 100 СЕ(Т) Г		КТН 1 100 СЕ(Т) Г	



**НОВЫЕ**  
 дизайн  
 гарантия  
 технология

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

КСКТ 00.00.000-02 РЭ



007



## Введение

Руководство по эксплуатации (далее – Руководство) является эксплуатационным документом, содержащим информацию по применению, монтажу, эксплуатации котлов отопительных газовых бытовых (далее – котлы) КТН СЕ и КТН СЕ(Т), изготовленных согласно ТУ У 28.3-23164313.002-2001, а также - приборов, комплектующих и сборочных единиц, входящих в состав котлов. Руководство содержит также рекомендации по применению внешнего оборудования и инженерных систем для совместной работы с котлами.

Руководство предназначено для специалистов монтажно-наладочных организаций, производящих работы по монтажу и наладке котлов и систем водяного отопления, специалистов, обслуживающих котлы, а также – Потребителей, эксплуатирующих котлы.

Руководство входит в комплект поставки изделия и постоянно должно находиться при нём. При передаче изделия другому владельцу с ним передается и Руководство.

Перед началом монтажа и эксплуатации изделия необходимо ознакомиться с настоящим Руководством и Паспортом, входящими в комплект поставки изделия. Нарушение приведенных в них правил монтажа и эксплуатации может привести к несчастному случаю или материальному ущербу и выходу изделия из строя.

Монтаж изделия, ввод его в эксплуатацию, профилактическое обслуживание и ремонт производятся только работниками специализированных организаций, имеющих право на производство этих работ согласно действующему нормативному законодательству.

Предприятие – изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию и комплектацию изделия в связи с постоянной работой по усовершенствованию конструкции сборочных единиц и комплектующих изделий.

**Внимание!** В связи с постоянно проводимой Предприятием – изготовителем работой, направленной на улучшение технических, эксплуатационных и эргономических характеристик изделия в Паспорте изделия могут быть не учтены несущественные изменения.

Ввод котла в эксплуатацию (первый пуск) и другие виды технического обслуживания производятся в соответствии с «Договором на техническое обслуживание» между Потребителем и «уполномоченной» организацией. «Уполномоченными» организациями являются специализированные предприятия газового хозяйства или Сервисные Центры, имеющие подтверждение от Предприятия - производителя о праве производить подобные работы.

## 1. Описание и работа котла

### 1.1 Назначение аппарата

Котлы отопительные газовые бытовые со стальным теплообменником КТН СЕ и КТН СЕ(Т) предназначены для теплоснабжения индивидуальных жилых домов, квартир и сооружений коммунально-бытового назначения, снабженных системами водяного отопления с естественной или принудительной циркуляцией теплоносителя с рабочим давлением воды до 0,3 МПа (3 бар) и максимальной температурой воды на выходе из котла до 80°C.

Котлы КТН СЕ и КТН СЕ(Т) применяются для нагрева воды в системах водяного отопления. Нагрев воды для системы горячего водоснабжения возможен при использовании внешнего теплообменника.

Котлы КТН СЕ используют для горения воздух помещения, в котором они установлены (имеют открытую камеру сгорания). Отвод продуктов сгорания производится в дымоход. Приток воздуха и удаление дымовых газов осуществляется естественным образом - за счет разности плотностей. Котлы снабжены стабилизаторами тяги и имеют систему контроля отвода продуктов сгорания. По классификации «Технических правил для установки газового оборудования DVGW – TRGI 1986/1996» котлы относятся к типу V<sub>11BS</sub>. Схема подвода воздуха и отвода продуктов сгорания представлена на рисунке 1.

Котлы КТН СЕ(Т) используют для горения воздух помещения, в котором они установлены (имеют открытую камеру сгорания). Котлы снабжены стабилизаторами тяги и имеют систему контроля отвода продуктов сгорания. Отвод продуктов сгорания может производиться в обособленный дымоход, общий дымоход или - непосредственно через ограждающую строительную конструкцию (стену, крышу). Удаление дымовых газов осуществляется принудительно - за счет работы дымососа, установленного после стабилизатора тяги. За счет искусственно создаваемого в топочной камере разрежения обеспечивается приток воздуха на горение из помещения, где установлен котел. По классификации «Технических правил для установки газового оборудования DVGW – TRGI 1986/1996» котлы относятся к типу V<sub>14BS</sub>. Возможные схемы подвода воздуха и отвода продуктов сгорания представлены на рисунках 2, 3 и 4.

На рисунке 2 представлена схема отвода продуктов сгорания для котлов КТН СЕ(Т) в обособленный дымоход. Такая схема применяется для промежуточного газохода (между котлом и дымоходом) с высоким аэродинамическим сопротивлением (малый диаметр, сложная конфигурация) и существенно облегчает условия проектирования в существующих зданиях.

На рисунке 3 представлены схемы отвода продуктов сгорания для нескольких котлов КТН СЕ(Т) в общий дымоход. Общий дымоход, при этом, при всех режимах работы во всем диапазоне метеорологических условий (для обеспечения ГВС – то и в неотапительный период), должен обеспечивать устойчивое разрежение в точках подключения газоходов от котлов.

На рисунке 4 представлены схемы отвода продуктов сгорания для котлов КТН СЕ(Т) через ограждающие конструкции. *Отвод продуктов сгорания через стену* (слева на рисунке) возможен для производственных зданий, крышных котельных и случаев, предусмотренных действующими нормативами. Уклон газохода должен быть организован в сторону выхода через стену. *Отвод продуктов сгорания через крышу* (слева на рисунке) возможен для случая установки котла на верхних этажах или в одноэтажном здании. При этом должен соблюдаться лимит длины газохода не более 6 м. Причем, каждый отвод на 90° уменьшает эту длину на 0,75 м. Соблюдение этого условия вызвано необходимостью гарантировать работу дымососа в диапазоне необходимых значений производительности. Уклон горизонтального участка газохода должен быть организован в сторону котла. *Отвод продуктов сгорания через карниз* (посередине на рисунке) возможен для случая установки котла на верхних этажах или в одноэтажном здании. Условия, ограничивающие длину газохода и уклон его горизонтальных участков – такие же, как для предыдущего случая.

На рисунке 5 проиллюстрирован случай, запрещенный к применению для установки котлов на нижних этажах жилых и общественных зданий – установка котла КТН СЕ(Т) с отводом дымовых газов через стену. Установка котла КТН СЕ(Т) с отводом дымовых газов через стену на нижних этажах производственных зданий может быть допустима, если выше расположен глухой фасад и отсутствуют зоны пребывания людей. Для этого случая необходимо обеспечить, в общем случае, выход газохода через стену на отметке не ниже 2,2 м над уровнем прохода.

В общем случае котлы КТН СЕ(Т), относящиеся к типу газового оборудования В<sub>14BS</sub>, конструктивно отличаются от котлов КТН СЕ, относящихся к типу В<sub>11BS</sub>, лишь наличием турбоприставки, смонтированной на патрубке дымовых газов и подключенной соответствующими кабелями к плате управления котла. Допускается установка на котел КТН СЕ турбоприставки (турбоприставок), поставляемых отдельно. Для этого необходимо привести в соответствие устройство дымоотвода (при необходимости – выполнить проект установки турбоприставки, если ранее проектом было предусмотрено на установку газового оборудования типа В<sub>11BS</sub>).

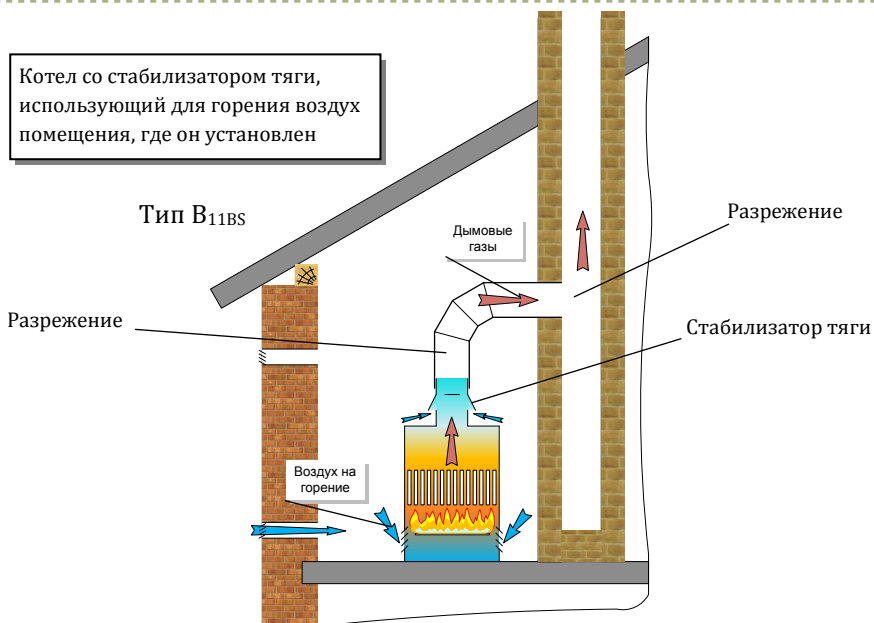


Рисунок 1. Схема подвода воздуха и отвода продуктов сгорания котлов типа В<sub>11</sub>BS

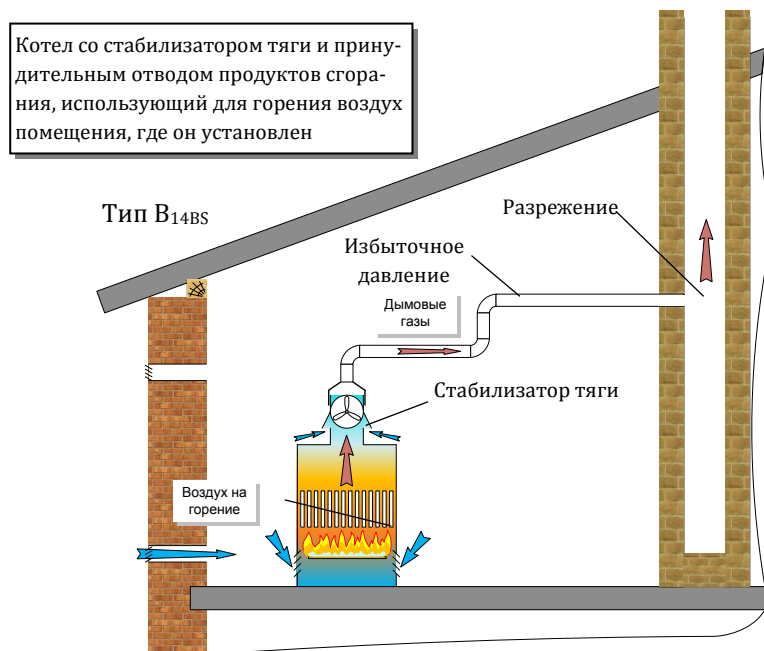


Рисунок 2. Схема подвода воздуха и отвода продуктов сгорания в обособленный дымоход котлов типа В<sub>14</sub>BS

Котлы со стабилизаторами тяги и принудительным отводом продуктов сгорания, использующий для горения воздух помещения, где он установлен

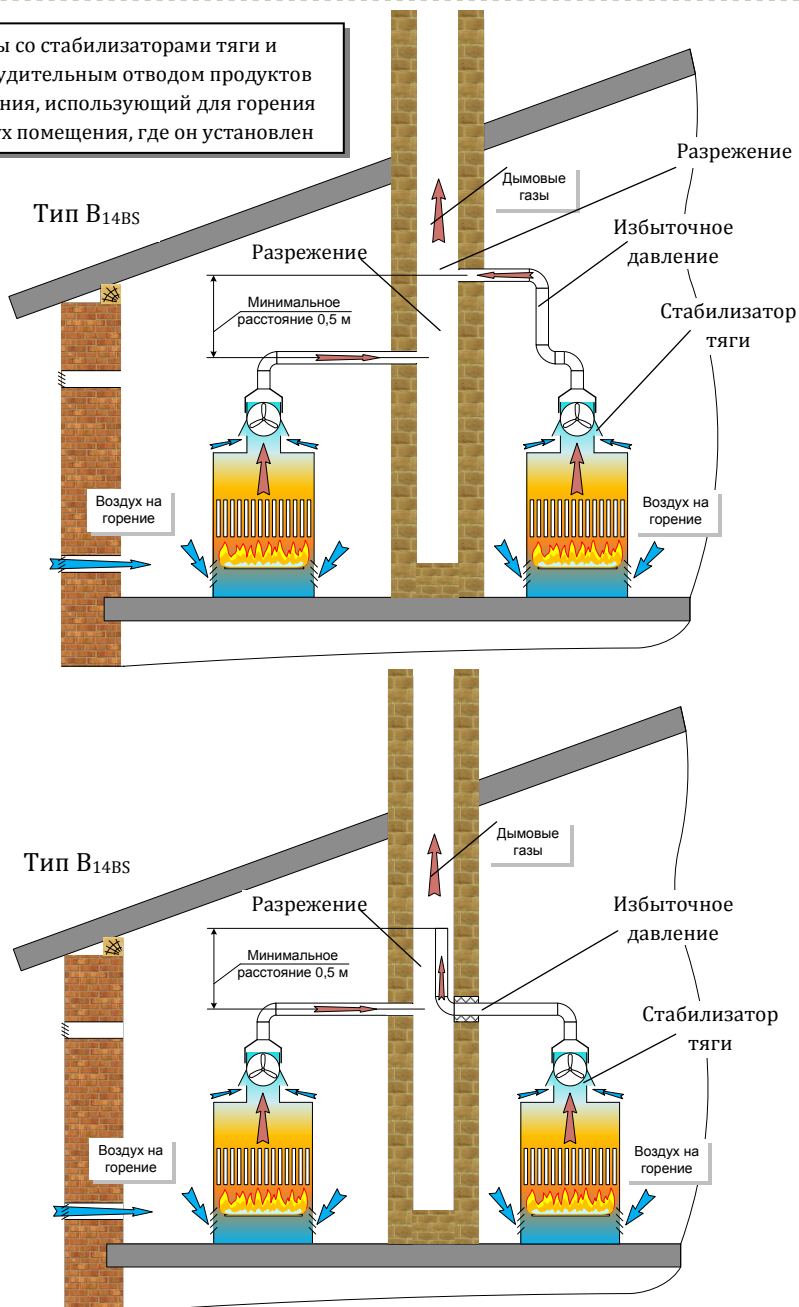


Рисунок 3. Схемы подвода воздуха и отвода продуктов сгорания в общий дымоход котлов типа В14БС

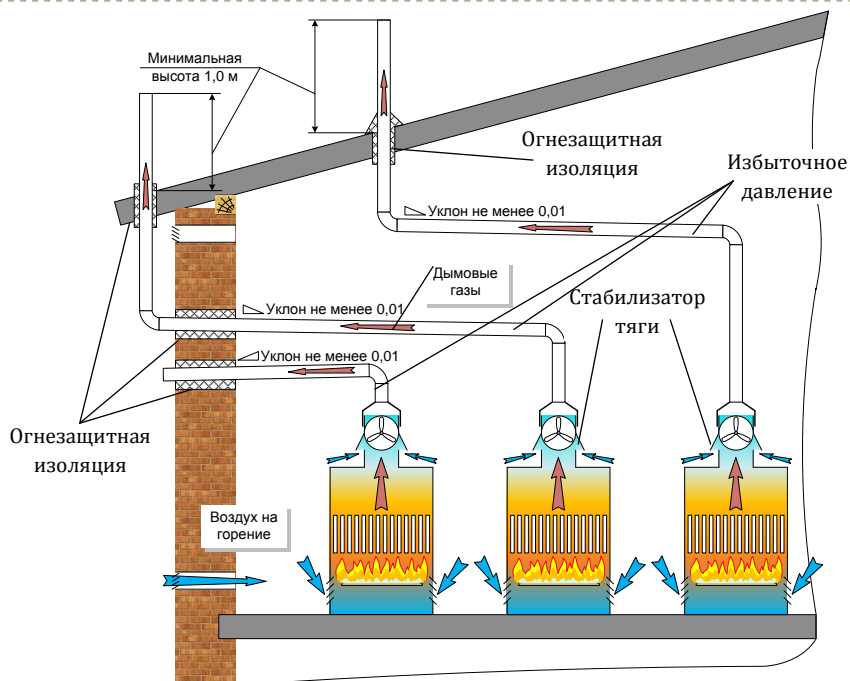


Рисунок 4. Схемы подвода воздуха и отвода продуктов сгорания через ограждающие конструкции котлов типа В<sub>14БС</sub>

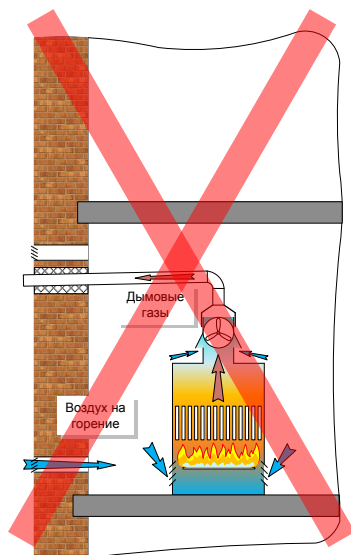


Рисунок 5. Отвод продуктов сгорания через стены в случае установки на нижних этажах жилых и общественных зданий котлов типа В<sub>14БС</sub> - запрещается



Работа по установке турбоприставки на котел КТН СЕ, поставляемой отдельно, производится специалистами «уполномоченной» организации с выполнением соответствующей записи в паспорте котла.

Для работы котлов необходимо организовать подвод электрической энергии с параметрами, указанными в таблице 1. Для случаев установки котлов на объектах с некачественным электроснабжением, Пользователь должен предусмотреть меры для организации постоянного и качественного энергоснабжения (например – аккумуляторные батареи, стабилизаторы, резервные или аварийные электрогенераторы, и т.д.). Некачественное электроснабжение может привести к выходу из строя электронной платы управления, электрооборудования котла и к материальному ущербу.

Котлы рассчитаны на использование природного газа низкого давления с низшей теплотворной способностью – 33500...36000 кДж/м<sup>3</sup>. Номинальная теплопроизводительность котлов соответствует паспортной при давлении газа в подводящем газопроводе 1960 Па (200 мм вод. ст.). Диаметр трубопровода, подводящего газ и запорного устройства на нем, в общем случае не должен быть меньше диаметра соответствующего патрубка котла.

Котлы оборудованы защитными устройствами, обеспечивающими безопасность пользователя (исключающими поступление газа в топку при отсутствии в ней процесса горения, аварийном перегреве и при нарушениях процесса отвода продуктов сгорания).

В котлах КТН СЕ и КТН СЕ(Т) предусмотрена возможность управления внешним вспомогательным оборудованием (циркуляционный насос, насос ГВС), регулирования теплопроизводительности (количества тепла, поступающего в систему отопления) в зависимости от наружной температуры (погодозависимое управление) и температуры в отапливаемых помещениях.

Котлы КТН СЕ и КТН СЕ(Т) выпускаются с обычной электронной платой управления и с электронной платой каскадного управления (обозначение модификаций представлено в п. 1.3). Каскадное управление применяется для автоматического управления работой несколькими котлами. Для котлов КТН СЕ и КТН СЕ(Т) предусмотрена возможность диспетчеризации (дистанционного управления и дистанционной передачи данных о работе котла).

## 1.2 Технические характеристики

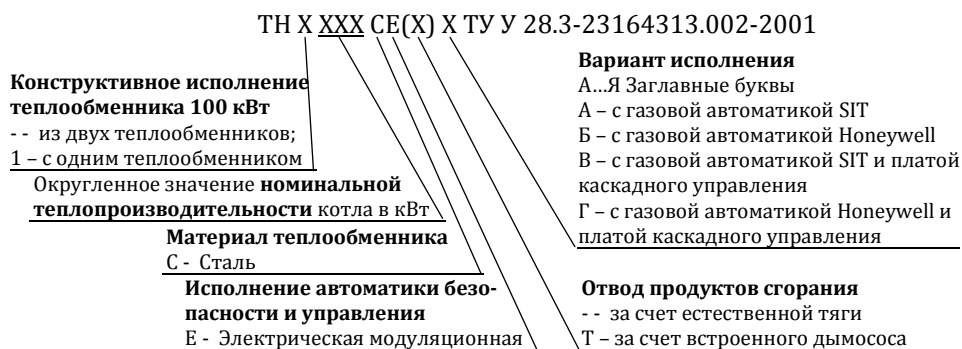
Основные технические данные котлов и размеры патрубков приведены в таблице 1. Габаритные размеры котлов, расположение и назначение патрубков котлов приведены на рисунках 6...11. На рисунках 6...11 условно обозначены патрубки:

- Т1 – выход воды в систему отопления (прямая вода);

- Т1.1 и Т1.2 – для котлов КТН 100 СЕ и КТН 100 СЕ(Т) выходы воды в систему отопления (прямая вода) первого и второго теплообменника соответственно;
- Т2 – вход воды из системы отопления (обратная вода);
- Т2.1 и Т2.2 – для котлов КТН 100 СЕ и КТН 100 СЕ(Т) входы воды из системы отопления (обратная вода) первого и второго теплообменника соответственно;
- Г1 – вход природного газа низкого давления;
- Г1.1 и Г1.2 – для котлов КТН 100 СЕ входы природного газа низкого давления первого и второго газогорелочного устройства.

### 1.3 Обозначение

Структура условного обозначения котлов КТН СЕ:



### 1.4 Устройство и работа котла

Котлы КТН 50 СЕ, КТН 50 СЕ(Т), КТН 1 100 СЕ и КТН 1 100 СЕ(Т) конструктивно выполнены на базе единого теплообменника – 48 и 96 кВт соответственно. Котлы КТН 100 СЕ и КТН 100 СЕ(Т) – на базе двух теплообменников по 48 кВт каждый в едином корпусе. Далее в описании устройства и работы котлов КТН 100 СЕ и КТН 100 СЕ(Т) при описании теплообменника, газогорелочного устройства, автоматики безопасности и управления, турбоприставки и т. д. нужно иметь в виду, что речь идет об одной из двух составляющих котла – левой или правой секции.

Таблица 1

Наименование параметра	Ед. изм.	Наименование котла					
		КТН 50 СЕ	КТН 50 СЕ(Г)	КТН 100 СЕ	КТН 100 СЕ(Г)	КТН 1 100 СЕ	КТН 1 100 СЕ(Г)
1. Топливо		Природный газ ГОСТ 5542-87					
2. Номинальная (минимальная) теплопроизводительность	кВт	48 (19)	48 (19)	96 (19)	96 (19)	96 (37)	96 (37)
3. Расход природного газа при номинальной (минимальной) теплопроизводительности	м <sup>3</sup> /ч	5,47 (2,1)	5,47 (2,1)	10,94 (2,1)	10,94 (2,1)	10,94 (4,2)	10,94 (4,2)
4. Максимальная температура отопительной воды на выходе из котла	°С	80±5	80±5	80±5	80±5	80±5	80±5
5. Номинальное давление газа	Па	1960	1960	1960	1960	1960	1960
6. Рабочее давление в системе отопления, в диапазоне	бар	3...0,7	3...0,7	3...0,7	3...0,7	3...0,7	3...0,7
7. Диапазон регулирования температуры отопительной воды на выходе из котла	°С	30...80	30...80	30...80	30...80	30...80	30...80
8. КПД, не менее	%	92	92	92	92	92	92
9. Корректированный уровень звуковой мощности работающего котла, не более	дБ	52	55	52	55	52	55
10. Номинальная температура продуктов сгорания на выходе из котла, не менее	°С	110	110	110	110	110	110
11. Усредненный расход дымовых газов при номинальной теплопроизводительности	м <sup>3</sup> /ч г/с	128 30,4	128 30,4	256 60,8	256 60,8	256 60,8	256 60,8
12. Требуемое разрежение (напор) в дымоходе за котлом, не менее	Па	3	(50)	3	(50)	3	(50)
13. Номинальное напряжение/частота электрического тока	В/Гц	~220/50					
14. Номинальная потребляемая электрическая мощность	Вт	10	70	20	140	10	100
15. Размеры присоединительных патрубков: по газу отопительного контура	дюйм	G½" G2"		G½"-2 шт. G2"-2 пары.		G¾" G2"	
16. Диаметр патрубка дымовых газов	мм	158	80	158 -2 шт.	80 -2 шт.	218	100
17. Габариты: высота ширина глубина	мм	1161 626 740	1161* 626 740	1161 1326 740	1161* 1326 740	1161 996 607	1161* 996 627
18. Содержание в сухих неразбавленных продуктах сгорания: СО, не более NOx, не более	мг/м <sup>3</sup> мг/м <sup>3</sup>	119 240	119 240	119 240	119 240	119 240	119 240
19. Срок службы, не менее	лет	15	15	15	15	15	15
20. Масса котла	кг	172	172	328	328	253	273

\*Со снятой турбоприставкой

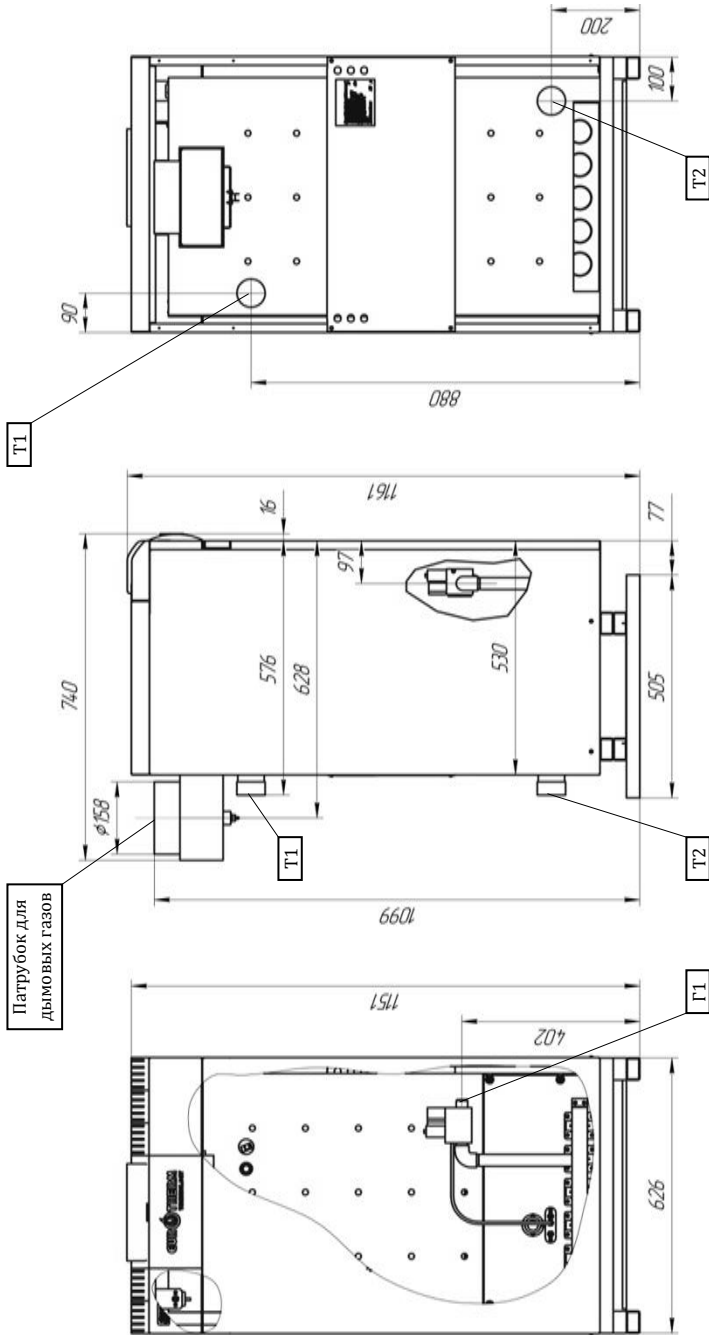


Рисунок 6. Установочный чертеж котла КТН 50 SE

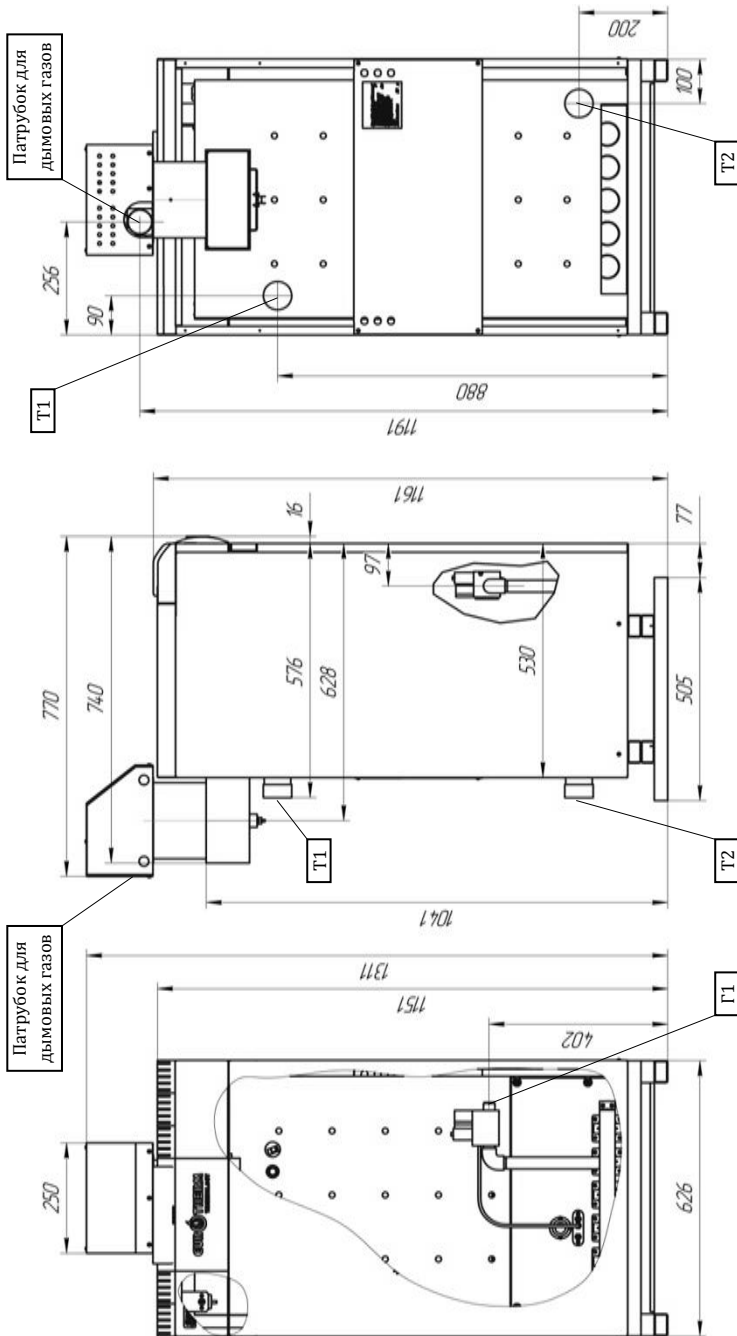


Рисунок 7. Установочный чертеж котла КТН 50 СЕ(Т)

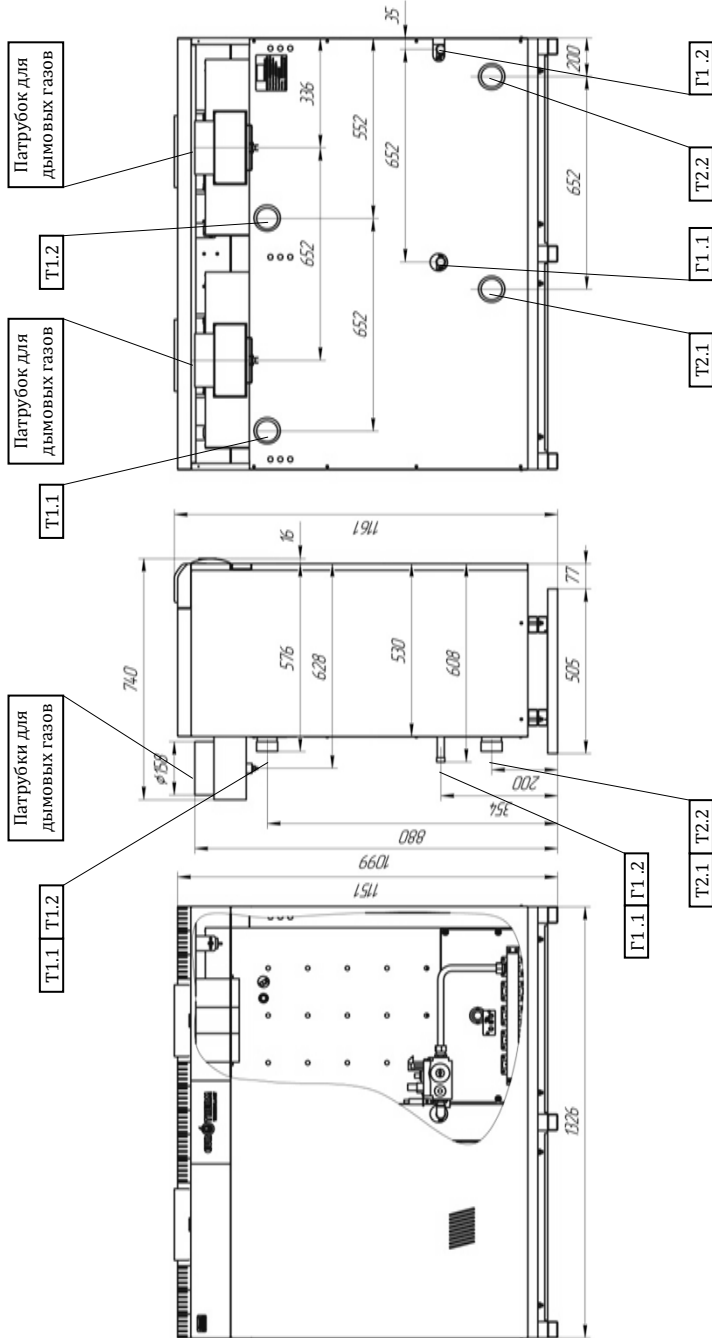


Рисунок 8. Установочный чертеж котла КТН 100 SE

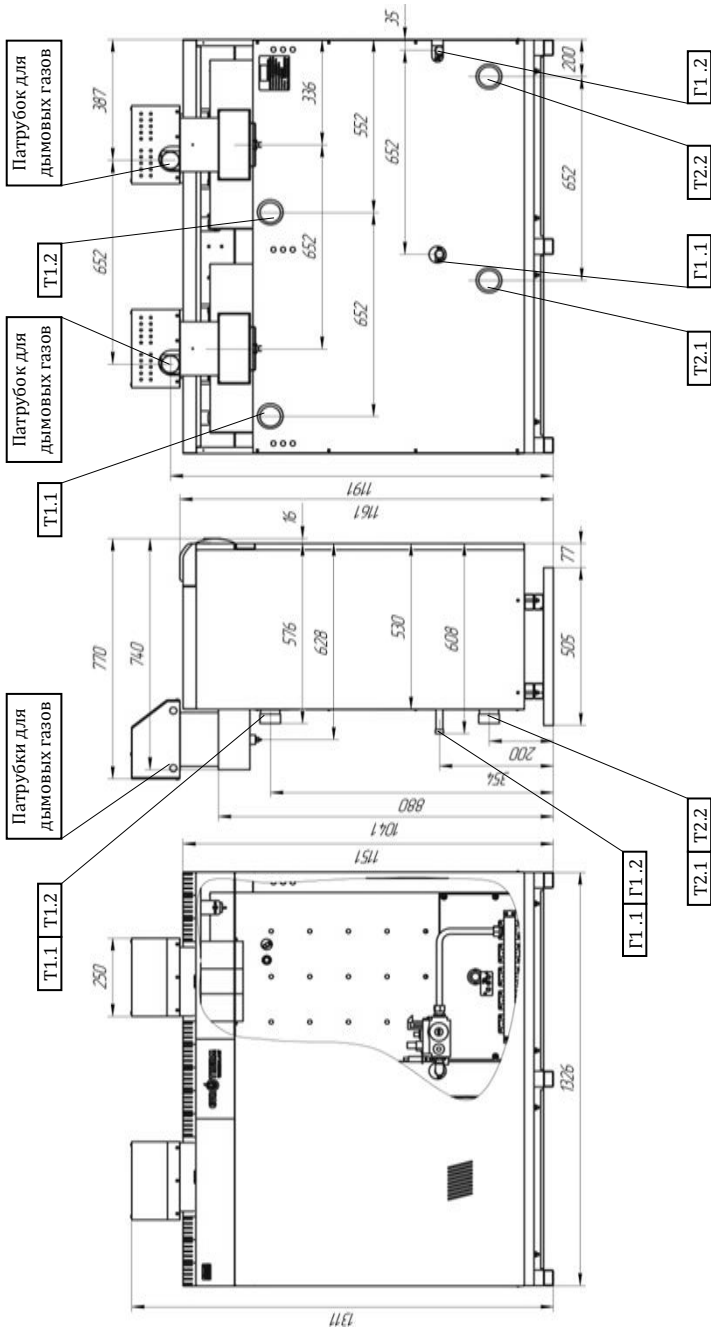


Рисунок 9. Установочный чертеж котла КТН 100 SE(T)

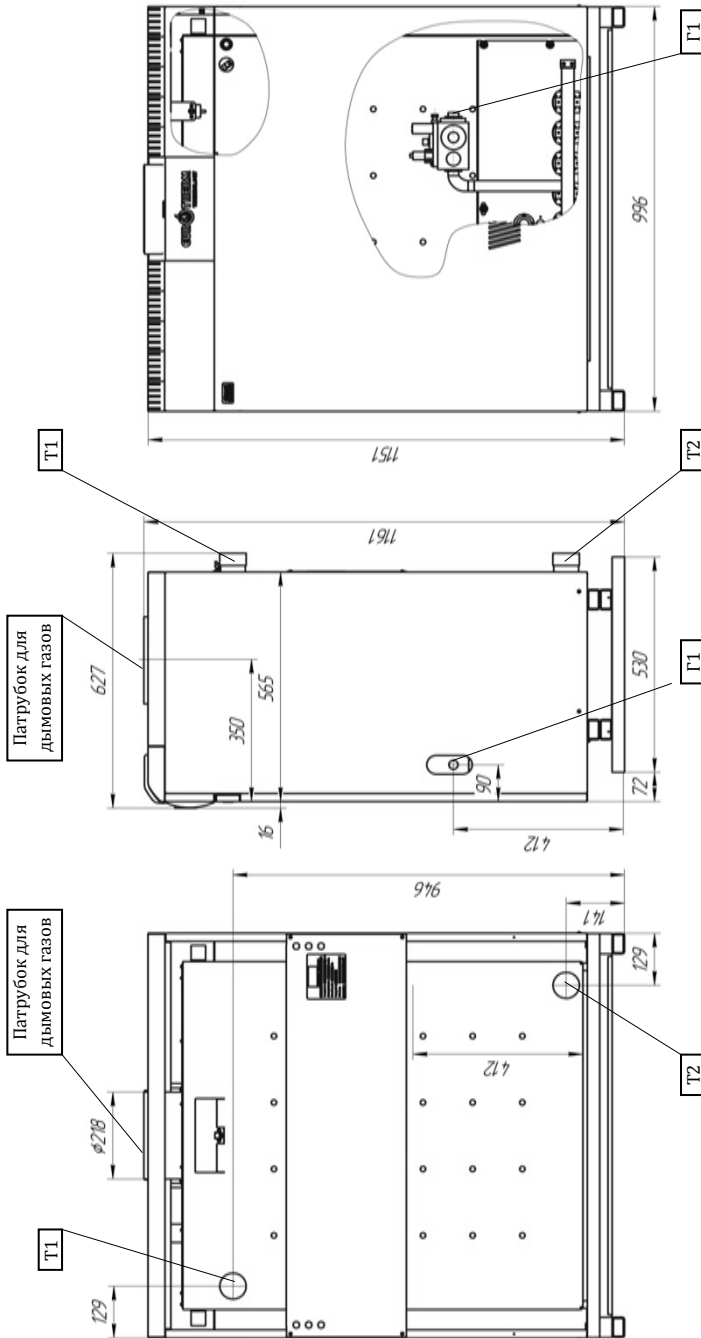


Рисунок 10. Установочный чертеж котла КТН 1 100 SE



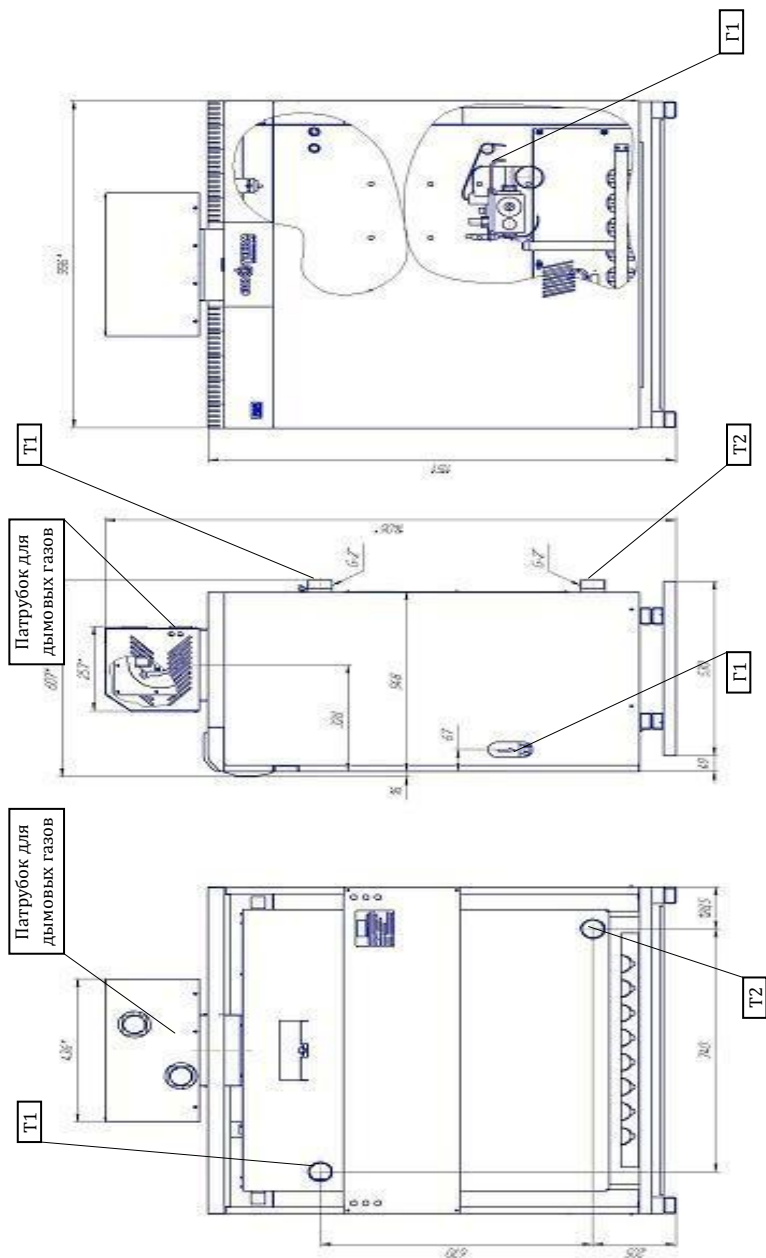


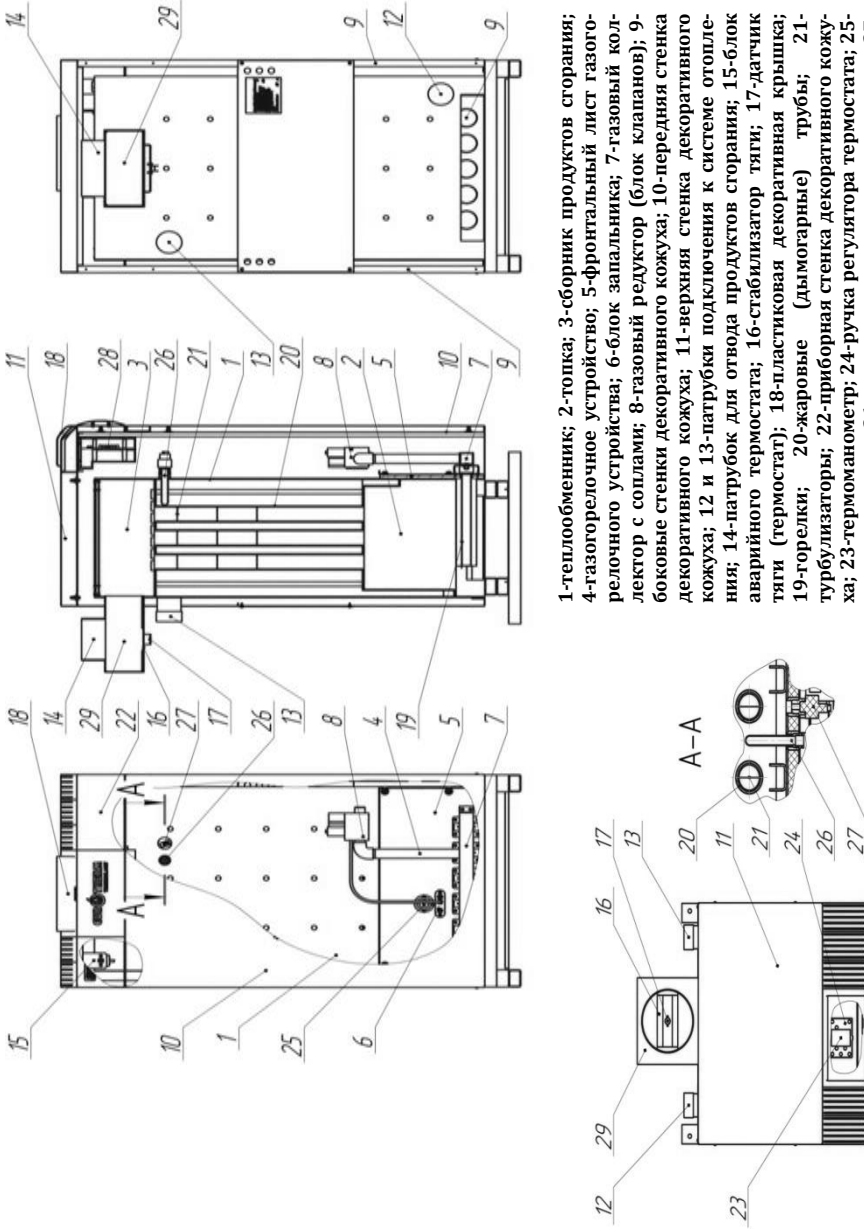
Рисунок 11. Установочный чертеж котла КТН 1 100 СЕ(Т)

Котлы состоят из следующих основных частей:

- теплообменник с топкой и сборником продуктов сгорания;
- газогорелочное устройство с газовой автоматикой;
- декоративный кожух.

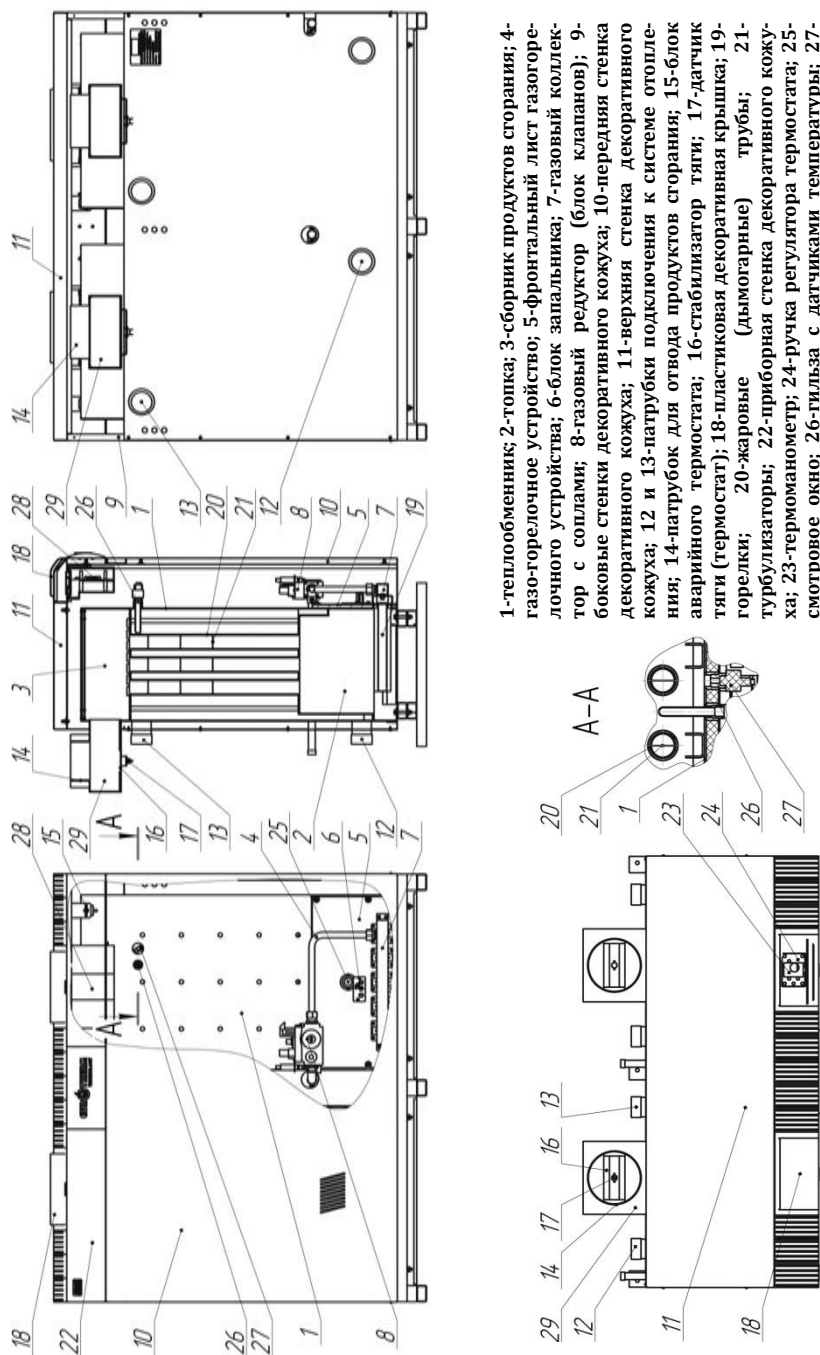
Основные узлы, части и детали котлов КТН 50 СЕ, КТН 100 СЕ и КТН 1 100 СЕ представлены на рисунках 12, 13 и 14 соответственно. Котлы КТН 50 СЕ(Т), КТН 100 СЕ(Т) и КТН 1 100 СЕ(Т) отличаются лишь наличием установленных на патрубки дымовых газов и подключенных к электрической схеме котла турбоприставок. Устройство турбоприставок приведено в комплектной документации ТП 00.00.000 РЭ «Турбоприставка ТП. Руководство по эксплуатации»

Котел выполнен в виде коробчатой конструкции, предназначенной для установки на полу. Все основные элементы котла смонтированы в едином корпусе котла, конструктивно объединяющий жаротрубный теплообменник 1, топку 2, сборник продуктов сгорания 3 и газогорелочное устройство 4. Теплообменник котла представляет собой сварную конструкцию из листовой стали и отрезков труб, которые образуют две, не соединенные между собой полости. В одной из них находится вода (нагреваемая среда), а в другой газо-воздушной перемещаются продукты сгорания (греющая среда). Теплообменник изготовлен так, что в нижней его части имеется большой свободный объем, ограниченный с тыльной стороны и по бокам, образующий топку 2. Над топкой расположен пучок трубок теплообменника, который соединяет топку с верхней частью газо-воздушного тракта – сборником продуктов сгорания 3. В котлах КТН 1 100 СЕ над теплообменником закреплена распределительная пластина. В верхней части сборника котлов КТН 1 100 СЕ для организованного отвода продуктов сгорания в дымоход имеется специальный патрубок 14. Для котлов КТН 50 СЕ и КТН 100 СЕ патрубков для организованного отвода продуктов сгорания в дымоход выполнен над боковым коробом 28, соединенным со сборником сбоку. Газогорелочное устройство 4 представляет собой металлическую пластину 5 (фронтальный лист) на котором с наружной стороны закреплен газовый коллектор с соплами 7, а на внутренней стороне против сопел размещены основные горелки 19. На фронтальном листе также закреплен блок запальника (пилотная горелка) 6, состоящий из собственно запальника и, расположенных по обе стороны от него электрода розжига и ионизационного электрода, контролирующего наличие пламени. Фронтальный лист присоединен к теплообменнику таким образом, что горелки и рабочие части блока запальника размещаются в топке, а коллектор с соплами и выводы ионизационного электрода и электрода розжига находятся вне топки. Подвод газа к коллектору с соплами производится через газовый редуктор (газовую автоматику) 8. Газовый редуктор присоединен трубопроводами к коллектору и к запальнику.



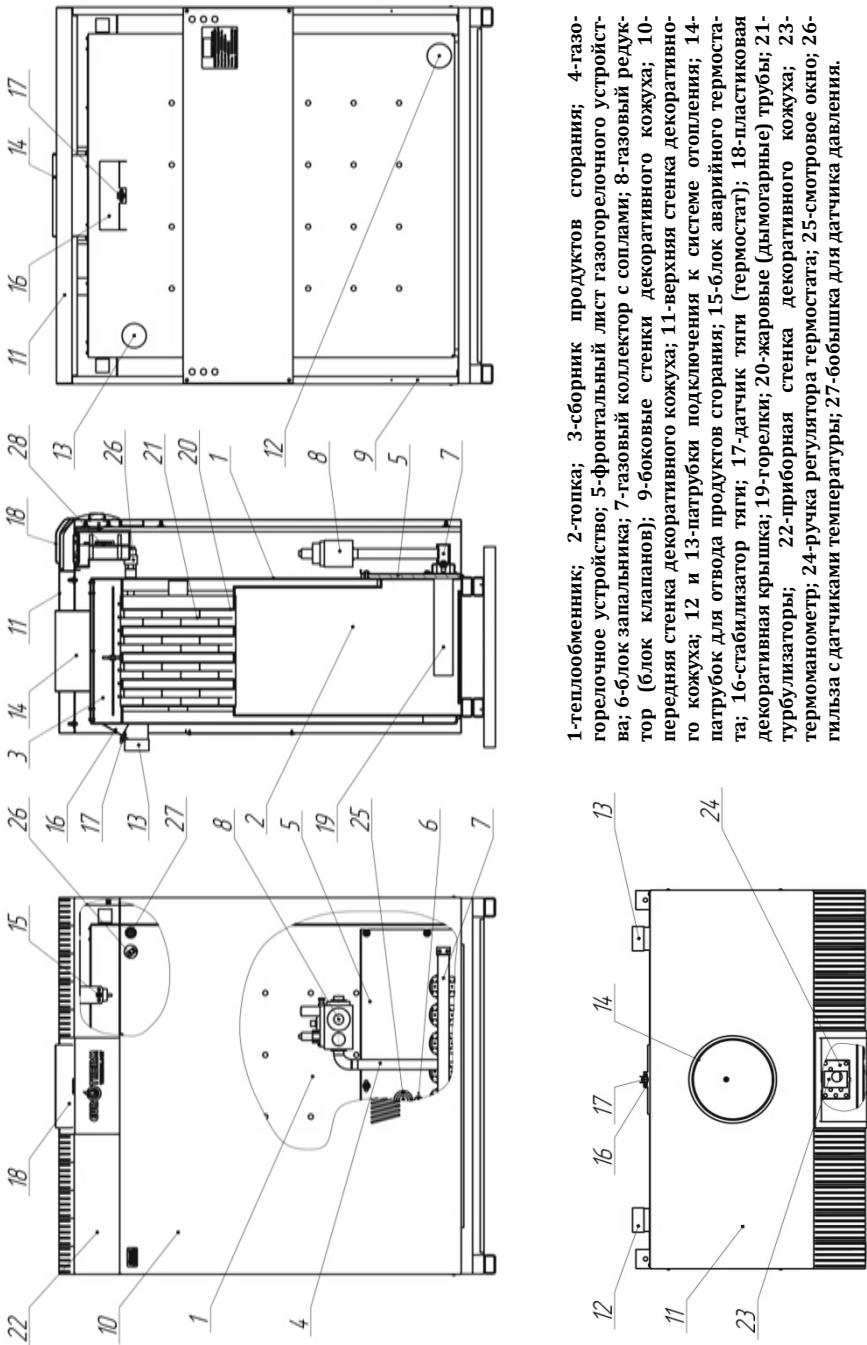
1-теплообменник; 2-топка; 3-сборник продуктов сгорания; 4-газогорелочное устройство; 5-фронтальный лист газогорелочного устройства; 6-блок запальника; 7-газовый коллектор; 8-газовый редуктор (блок клапанов); 9-боковые стенки декоративного кожуха; 10-передняя стенка декоративного кожуха; 11-верхняя стенка декоративного кожуха; 12 и 13-патрубки подключения к системе отопления; 14-патрубок для отвода продуктов сгорания; 15-блок аварийного термостата; 16-стабилизатор тяги; 17-датчик тяги (термостат); 18-пластиковая декоративная крышка; 19-горелки; 20-жаровые (дымогарные) трубы; 21-турбулизаторы; 22-приборная стенка декоративного кожуха; 23-термоманометр; 24-ручка регулятора термостата; 25-смотровое окно; 26-рильза с датчиками температуры; 27-бобышка для датчика давления; 28-боковой короб.

Рисунок 12. Основные узлы, части и детали котлов КТН 50 SE



1-теплообменник; 2-топка; 3-сборник продуктов сгорания; 4-газо-горелочное устройство; 5-фронтальный лист газогорелочного устройства; 6-блок запальника; 7-газовый коллектор с соплами; 8-газовый редуктор (блок клапанов); 9-боковые стенки декоративного кожуха; 10-передняя стенка декоративного кожуха; 11-верхняя стенка декоративного кожуха; 12 и 13-патрубки подключения к системе отопления; 14-патрубок для отвода продуктов сгорания; 15-блок аварийного термостата; 16-стабилизатор тяги; 17-датчик тяги (термостат); 18-пластиковая декоративная крышка; 19-горелки; 20-жаровые (дымогарные) трубы; 21-турбулизаторы; 22-приборная декоративная крышка; 23-термоманометр; 24-ручка регулятора термостата; 25-смотровое окно; 26-гильза с датчиками температуры; 27-бобышка для датчика давления; 28-боковой короб.

Рисунок 13. Основные узлы, части и детали котлов КТН 100 SE



1-теплообменник; 2-топка; 3-сборник продуктов сгорания; 4-газо-горелочное устройство; 5-фронтальный лист газогорелочного устройства; 6-блок запальника; 7-газовый коллектор с соплами; 8-газовый редуктор (блок клапанов); 9-боковые стенки декоративного кожуха; 10-передняя стенка декоративного кожуха; 11-верхняя стенка декоративного кожуха; 12 и 13-патрубки подключения к системе отопления; 14-патрубок для отвода продуктов сгорания; 15-блок аварийного термостата; 16-стабилизатор тяги; 17-датчик тяги (термостат); 18-пластиковая декоративная крышка; 19-горелки; 20-жаровые (дымогарные) трубы; 21-турбулизаторы; 22-приборная стенка декоративного кожуха; 23-термоманометр; 24-ручка регулятора термостата; 25-смотровое окно; 26-гильза с датчиками температуры; 27-бобышка для датчика давления.

Рисунок 14. Основные узлы, части и детали котлов КТН 1 100 SE

Теплообменник с топкой покрыт эффективной теплоизоляцией с фольгированной наружной поверхностью. Материал теплоизоляции при нагреве не выделяет токсичных, канцерогенных веществ.

Декоративный кожух котла состоит из двух боковых 9, передней 10, верхней 11 и приборной 22 стенок. Органы управления газовой арматурой выведены через верхнюю стенку в передней ее части. Доступ к органам управления в котлах КТН 50 СЕ, КТН 100 СЕ и КТН 1 100 СЕ ограничивает открывающаяся пластиковая декоративная крышка 18. Под крышкой расположена лицевая панель пульта управления 24 с кнопками управления и жидкокристаллическим дисплеем 23. Под приборной стенкой за пластиковой вставкой расположен корпус пульта управления 28.

Для подключения котла к внешним трубопроводам отопления от соответствующих элементов котла выведены патрубки 12 и 13.

Продукты сгорания, образовавшиеся в топке, проходят через теплообменник, состоящий из нескольких рядов жаровых труб 20, в которых для интенсификации теплообмена размещены турбулизаторы из нержавеющей стали 21.

Над теплообменником котлов КТН 1 100 СЕ в боковой части сборника продуктов сгорания расположен стабилизатор тяги 16 со смонтированным на нем датчиком тяги 17. У котлов КТН 50 СЕ и КТН 100 СЕ стабилизатор тяги со смонтированным на нем датчиком тяги располагается в нижней части бокового короба под патрубком для отвода продуктов сгорания. Стабилизатор тяги предназначен для снижения влияния внешних метеорологических факторов (температуры, влажности, скорости ветра) на величину разрежения в топке.

Визуальный контроль работы запальника 6 и горелки 19 осуществляется через смотровое окно 25, которое расположено на фронтальном листе 5 газогорелочного устройства. Через переднюю стенку теплообменника в верхней ее части выведена гильза для установки датчиков температуры 26 и бобышка для датчика давления 27. Под приборной стенкой закреплен блок аварийного термостата 15.

Для котлов КТН 100 СЕ все вышеописанные элементы, кроме стенок декоративного кожуха 9, 10 и 11, повторяются для каждой из секций. Стенки декоративного кожуха являются общими для обеих секций.

## 1.5 Конструктивные особенности

Котлы используют для горения воздух помещения, в котором они установлены (имеют открытую камеру сгорания). Для котлов КТН СЕ приток воздуха и удаление дымовых газов осуществляется естественным образом -

за счет разности их плотностей. Котлы КТН СЕ снабжены стабилизаторами тяги и имеют систему контроля отвода продуктов сгорания.

Для котлов КТН СЕ(Т) удаление дымовых газов осуществляется принудительно - за счет работы дымососа, установленного после стабилизатора тяги. За счет искусственно создаваемого в топочной камере разрежения обеспечивается приток воздуха на горение из помещения, где установлен котел. Котлы КТН СЕ(Т) снабжены стабилизаторами тяги и имеют систему контроля отвода продуктов сгорания.

Стальной теплообменник выполнен из цельнокатаных котловых толстостенных труб со встроенными турбулизаторами, выполненными из нержавеющей стали, что увеличивает срок службы котла и долговременное поддержание его эксплуатационных характеристик. За счет оригинальной конструкции теплообменника и оптимальной организации подачи воздуха для горения, работа котла бесшумна.

В котлах предусмотрена возможность регулирования температуры воды на выходе из котла с помощью задания соответствующей уставки на дисплее платы управления. При подключении дополнительных приборов дистанционного управления (например, комнатного термостата), существует возможность поддерживать значение температуры воздуха в помещении, устанавливаемое Пользователем.

Котлы КТН 100 СЕ, выполненные на базе двух теплообменников, позволяют независимо эксплуатировать каждую из секций. Котлы КТН 100 СЕ В и КТН 100 СЕ(Т) В с платами каскадного управления поставляются с секциями, готовыми работать «в каскаде». То есть, котел КТН 100 СЕ В или КТН 100 СЕ(Т) В представляет собой «каскад» из двух секций.

Конструкция котла обеспечивает:

- автоматическое поддержание заданной температуры теплоносителя;
- автоматическую корректировку задания температуры теплоносителя в зависимости от текущей температуры наружного воздуха или температуры воздуха в отапливаемом помещении;
- автоматический электронный розжиг;
- управление внешними устройствами (циркуляционным насосом, вентилятором, трехходовым клапаном);
- модуляцию пламени горелок (изменение мощности котла в установленном диапазоне);
- блокировку подачи газа при кратковременном прекращении подачи газа или при погасании горелки;
- блокировку подачи газа к котлу по превышению значения максимально допустимой температуры теплоносителя или при выходе из строя датчика температуры котла;

- блокировку подачи газа к котлу при попадании продуктов сгорания в помещение, где установлен котел;
- для котлов КТН СЕ(Т) блокировку подачи газа к котлу при выходе из строя дымохода турбоприставки;
- возможность диспетчеризации (дистанционного управления и дистанционной передачи данных о работе котла).

## 1.6 Электрическая схема

1.6.1. Для работы автоматики безопасности и регулирования режимами работы котлов КТН СЕ, а также для работы подключенного к котлу внешнего оборудования с потреблением электроэнергии требуется подключить котел к внешней сети электропитания. В обязательном порядке котел и подключенное к нему оборудование должно быть заземлено.

Схема выполнения подключения к сети электропитания и заземления для котлов КТН СЕ А, КТН СЕ Б, КТН СЕ(Т) А и КТН СЕ(Т) Б представлена на рисунке 15.

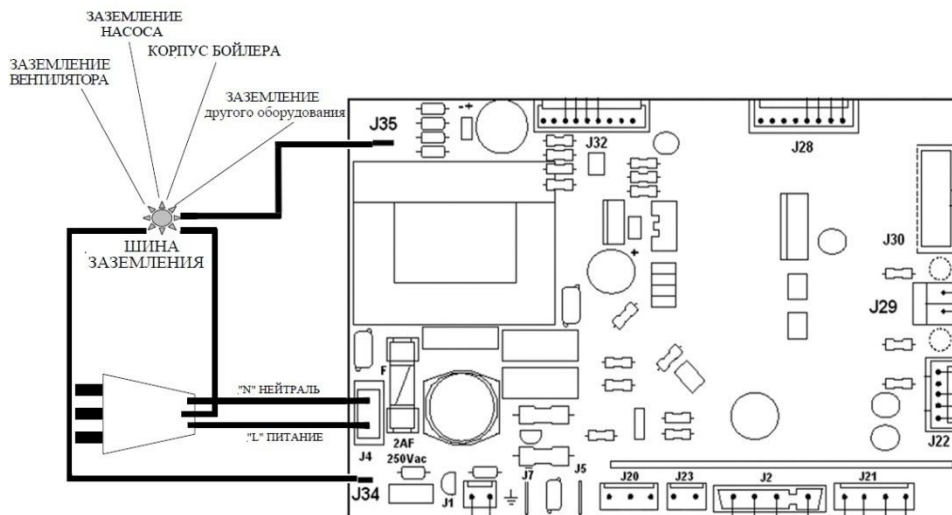


Рисунок 15. Схема подключения к сети электропитания и заземления котлов КТН СЕ А, КТН СЕ Б, КТН СЕ(Т) А и КТН СЕ(Т) Б

Схема выполнения подключения к сети электропитания и заземления для котлов КТН СЕ В, КТН СЕ Г, КТН СЕ(Т) В и КТН СЕ(Т) Г с платой каскадного управления представлена на рисунке 16.



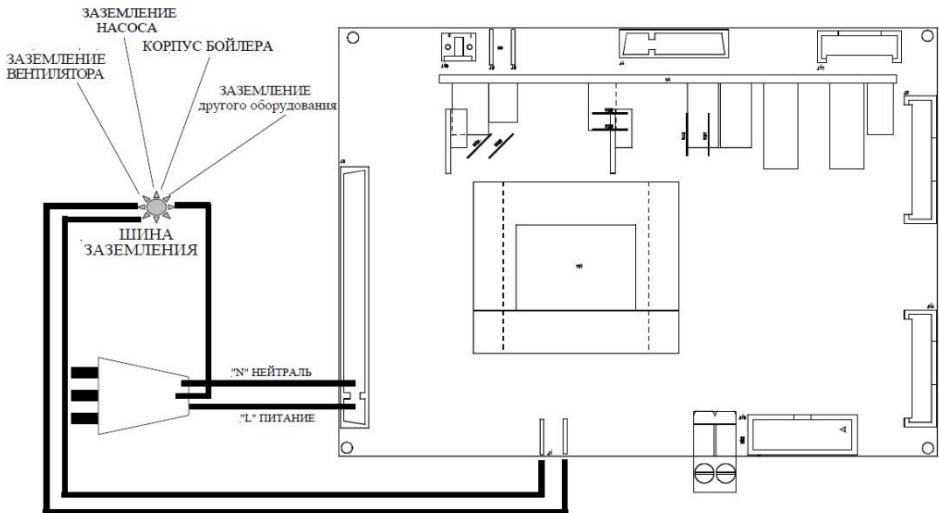
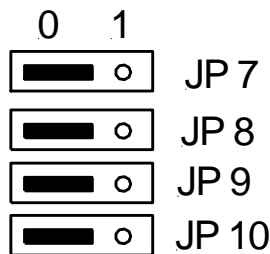


Рисунок 16. Схема подключения к сети электропитания и заземления котлов КТН СЕ В, КТН СЕ Г, КТН СЕ(Т) В и КТН СЕ(Т) Г с платой каскадного управления

На платах пультов управления котлами расположены группы переключателей (джамперов) режимов работы котла. Назначение DIP - переключателей представлено на рисунке 17.



Разомкнут (0) /замкнут (1)	Переключатели
Тип топлива: природный газ / сжиженный газ	JP1
Тип топочной камеры: закрытая / открытая	JP7
Исключение часто повторяющихся операций /останов по времени работы	JP8
Один газовый клапан / Два газовых клапана	JP9
ГВС: подготовка воды в баке запаса воды/непрерывное приготовление воды на ГВС по запросу датчика протока	JP10

Рисунок 17. Назначение DIP - переключателей

Схема внешних подключений элементов управления, регулирования, индикации, датчиков, а также исполнительных механизмов и предохра-

тельных устройств к управляющему контроллеру котлов серии КТН СЕ(Т) (плата 384 РСМ) представлена на рисунке 18.

На рисунке 19 представлена схема внешних подключений котлов КТН СЕ В, КТН СЕ Г с платой каскадного управления 960KV2, а на рисунке 20 представлена схема внешних подключений контроллеров котлов КТН СЕ(Т) В, КТН СЕ(Т) Г с платой каскадного управления 960KV2.

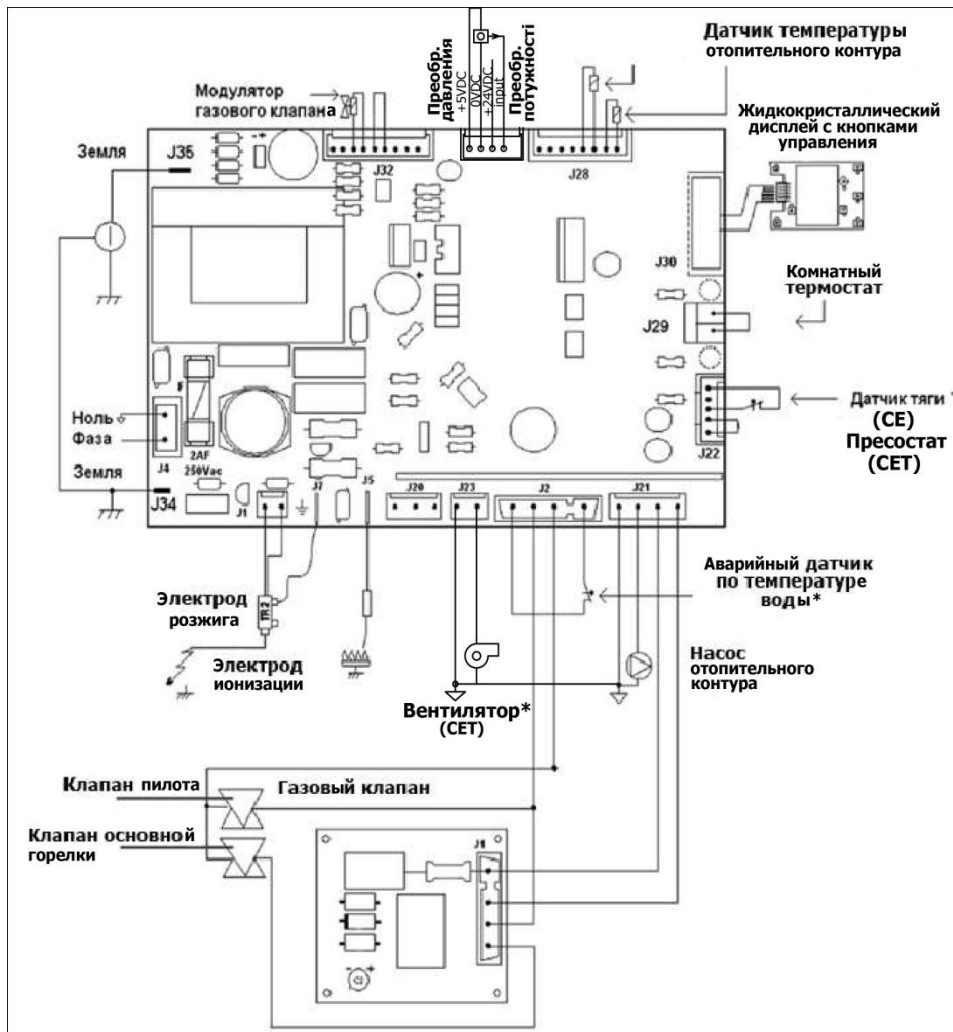


Рисунок 18. Схема возможных подключений для платы 384 РСМ

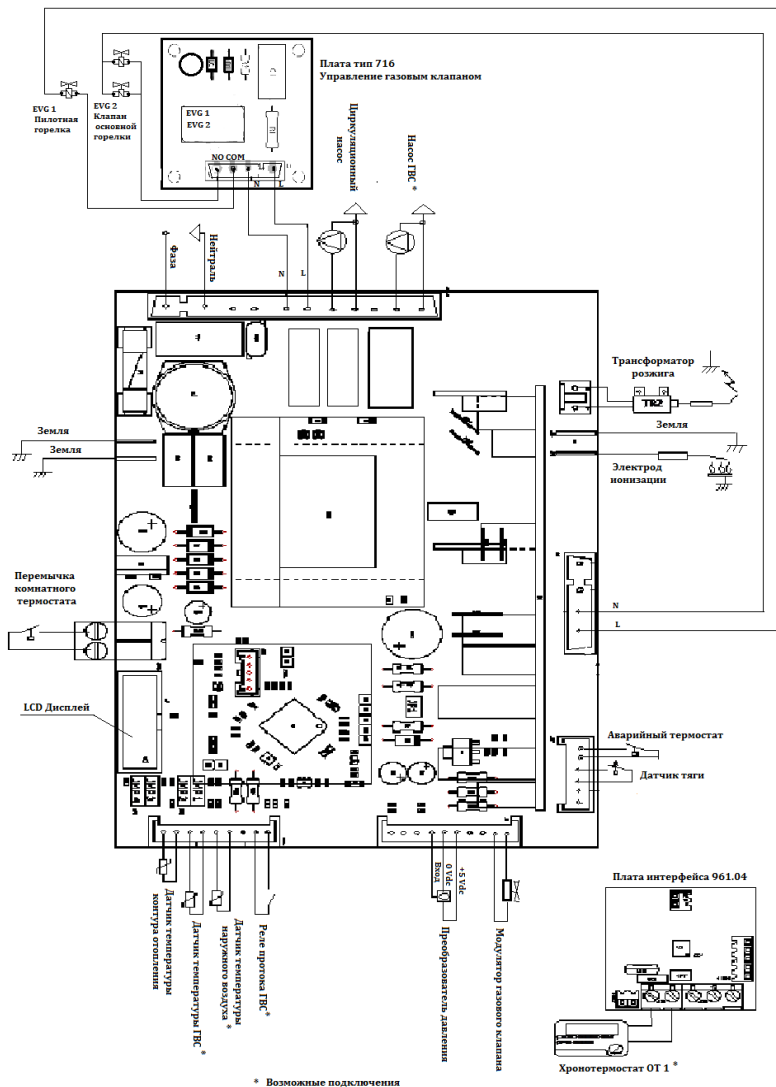


Рисунок 19. Схема возможных подключений для платы 960KV2 с котлами КТН СЕ В, КТН СЕ Г.

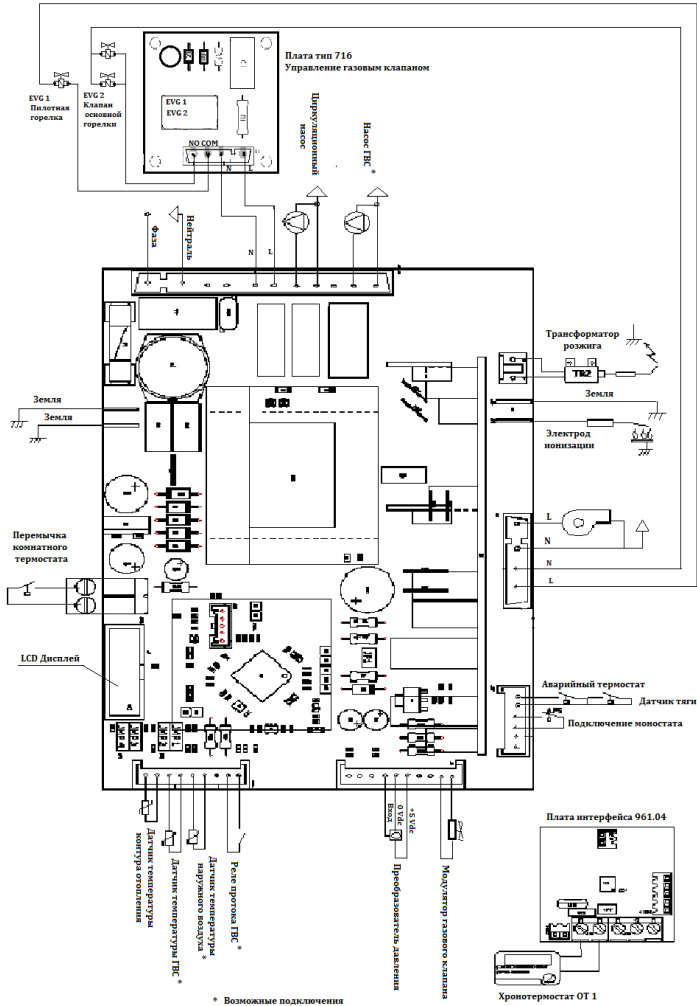


Рисунок 20. Схема возможных подключений для платы 960KV2 с котлами КТН СЕ(Т) В, КТН СЕ(Т) Г.

1.6.2. Электроника управления котлов КТН СЕ, КТН СЕ(Т) включает в себя плату управления 960KV2 с функцией электронной модуляции производительности горелки котла.

Плата управления 960KV2 предназначена для управления работой газовых котельных агрегатов с возможностью контроля параметров их функционирования для различных конфигураций. Выбор конкретной конфигу-

рации системы и настройка параметров при этом осуществляется при помощи DIP-переключателей, установленных на плате управления.

Предусматриваются следующие базовые конфигурации управлением котлом:

- одноконтурный котел с атмосферной газовой горелкой с естественным удалением уходящих газов (дымоходные) либо принудительным удалением уходящих газов.
- одноконтурный котел с атмосферной газовой горелкой с естественным удалением уходящих газов (дымоходные) либо принудительным удалением уходящих газов с использованием накопительного или проточного теплообменника для ГВС.

Данная плата управления обеспечивает выполнение следующих функций:

- одновременное независимое выполнение функций защиты и регулирования температуры теплоносителя на основе использования двух независимых микроконтроллеров;
- автоматический розжиг с использованием моно- или сдвоенного электрода розжига с контролем процесса горения на основе использования контрольного электрода ионизации; при этом высоковольтный трансформатор розжига монтируется отдельно на безопасном расстоянии от платы управления, содержащей слаботочные микроконтроллерные компоненты и цепи;
- автоматический алгоритм последовательного розжига, состоящий из 3-х последовательных попыток;
- автоматическое управление режимами работы всех компонентов котельного агрегата;
- ручной сброс (с сохранением текущего статуса работы котла в модуле безопасности);
- использование для измерения температурных параметров накладных или погружных температурных сенсоров (датчиков) с отрицательной температурной характеристикой (NTC – Negative Temperature Coefficient) (3 датчика)
- регулирование температуры теплоносителя на выходе из котла, управление розжигом и непрерывный контроль процесса горения (контроль пламени) с использованием микроконтроллеров;
- пространственное размещение электронных компонентов и разъемов на поверхности печатных плат, трассировка печатных проводников, в целом обеспечивающие надёжную электрическую изоляцию напряжению не менее 4 кВ; обеспечение пространственного зазора не менее 8 мм между компонентами, подключаемыми к силовой питающей сети и слаботочными управляющими элементами печатного монтажа и соответствующими электронными компонентами;
- микроконтроллерное управление процессом горения по ПИД-алгоритму;

- обеспечение возможности независимой настройки различных значений вставок температуры воды на отопление и горячее водоснабжение (ГВС);
- приоритет автоматического перехода на режим ГВС при поступлении сигнала от реле протока о наличии протока воды в линии ГВС (признак начала отбора горячей воды потребителем) или при поступлении сигнала от датчика температуры в бойлере косвенного нагрева (при его наличии);
- задержку выключения циркуляционного насоса при останове котла (защита от вскипания теплоносителя) и периодическое включение этого насоса при длительном неактивном состоянии системы отопления (защита от заклинивания подвижных частей насоса);
- ограничение максимальной температуры теплоносителя в теплообменном узле (зоне нагрева) до безопасного значения;
- встроенная функция подключения термостатов безопасности;
- функции диагностики: наличие запроса на тепло, авария котла, обрыв и размыкание короткозамкнутых контактов цепей датчиков, недостаток давления теплоносителя в системе, отсутствие тяги;
- эффективные схемные решения в конструкции системы обеспечивают требуемый минимально допустимый уровень электромагнитных помех, производимых в процессе работы, в соответствии с требованиями стандарта EN298-2003;
- настройка по умолчанию на работу с газовыми клапанами с полной электронной модуляцией;
- варисторная защита устройства при превышении входным напряжением максимально допустимого значения;
- подключение к сети 220 В, зависящее от полярности контактов «Фаза»-«Нейтраль»;
- возможность подключения нескольких контроллёров (котлов) в каскад при наличии дополнительных интерфейсных плат 961.04.

#### 1.6.3. Подготовка плат управления к включению.

Для обеспечения корректного функционирования системы необходимо:

- Придерживаться требований действующих национальных и европейских стандартов по электробезопасности (EN60335-1/prEN50165)
- Правильно подключить провод «Фаза»и «Нейтраль». Несоблюдение фазово-нейтральной полярности может быть причиной возникновения опасной ситуации. Необходимо соблюдать полярность даже в случае, если версия платы управления полярно независима.
- Контакты цепи «Земля» на плате управления не являются защитным заземлением (РС), эти цепи выполняют роль функционального заземления (контроль наличия пламени, экранирование элементов схемы от воздействия наведённых электромагнитных помех).

- Перед включением в сеть внимательно проверьте соединительные кабели, так как повреждённый кабель или кабель некорректного типа может быть причиной выхода из строя компонентов системы.
- Соединение и разъединение компонентов платы необходимо выполнять **ТОЛЬКО ПРИ ВЫКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ**.
- Избегать попадания влаги на компоненты платы управления.

**Внимание!** Необходимо избегать совместной прокладки сигнальных и контрольных кабелей с силовыми и другими кабелями.

1.6.4. Установку, подключение и обеспечение соединительными кабелями к комнатному термостату обеспечивает специалист Сервисного Центра. Соединительные кабели должны обеспечивать выполнение условия минимально - возможного сопротивления. Сопротивление провода соединяющего комнатный термостат с котлом не должно превышать 0,035 Ом, провода должны быть экранированными и не должны прокладываться вблизи электропроводки. Прокладка должна быть выполнена по кратчайшему пути. Варианты экранирования приведены на рисунке 21.

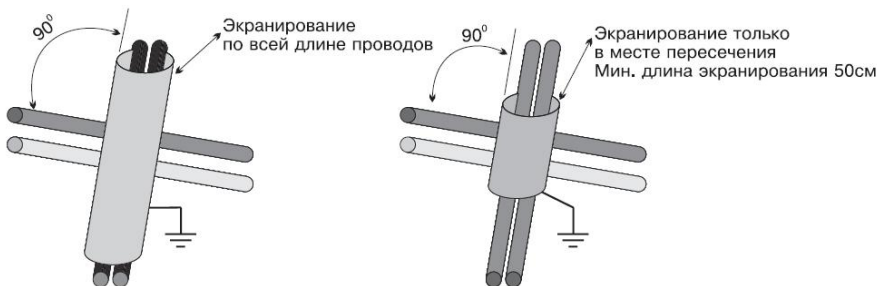


Рисунок 21. Схема экранирования кабелей подключения комнатного термостата

В таблице 2 представлены высоковольтные внешние соединения, а в таблице 3 – низковольтные внешние соединения.

Таблица 2

Наименование	№ контакта на схеме	Тип разъема
Сеть 220 В	1, 2	STELVIO 11-ти контактный (J5)
Насос	7, 8	
3-х ходовой клапан	9, 10, 11	
TR1	12, 13	MOLEX 2-х контактный (J18)
Заземление	55, 56, 14	Fast-on 6,35 x 0,8 (J1, J20, J3)
Электрод ионизации	15	Fast-on 4,8 x 0,8 (J9)
Вентилятор	19, 20	STELVIO 4-х контактный (J4)
Газовый клапан	21, 22	

Таблица 3

Наименование	№ контакта на схеме	Тип разъема
Комнатный термостат	53, 54	J7 2-х контактный
Датчик температуры воды на отопление	51, 52	LUMBERG 9-ти контактный (J14)
Датчик температуры воды на ГВС	50, 49 47, 48 44, 45	
Датчик температуры наружного воздуха		
Датчик наличия протока (ГВС)		
Аварийный термостат	28, 29	LUMBERG 6-контактный (J17)
Датчик наличия тяги	30, 32	
Датчик наличия пламени (котроль горения)	30, 31	
Проточный выключатель	36, 37	LUMBERG 10-контактный (J2)
Преобразователь давления воды (аналоговый)	38, 39, 40	
Модулятор газового клапана	34, 35	

Сопротивление, длина и площадь сечения провода связаны формулой:

$$R = \gamma \times L / S, \text{ Ом,}$$

где: R - сопротивление, Ом;

$\gamma$  - удельное сопротивление (для меди  $\gamma = 0,017 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2 / \text{м}$ , для алюминия  $\gamma = 0,028 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2 / \text{м}$ );

L - длина, м;

S - площадь сечения,  $\text{мм}^2$ .

#### 1.6.5. Заводские вставки параметров функционирования.

Заводские вставки параметров функционирования представлены в таблице 4.

Таблица 4

Диапазон модуляции газового клапана - работа на природном газе (один клапан)	0 - 135 мА ± 5 %
Диапазон модуляции газового клапана - работа на сжиженном газе (один клапан)	0 - 175 мА ± 5 %
Диапазон модуляции газовых клапанов - работа на природном газе (два клапана)	0 - 270 мА ± 5 %
Диапазон модуляции газовых клапанов - работа на сжиженном газе (два клапана)	0 - 350 мА ± 5 %
Температура включения функции «антизамерзания»	+ 5 °С
Температура выключения функции «антизамерзания»	+ 30°С
Производительность горелки в режиме «антизамерзания»	Минимальная



Запуск антиблокировки циркуляционного насоса	Через 24 часа простоя
Время работы циркуляционного насоса в режиме антиблокировки	5 сек
Время задержки выключения насоса после снятия запроса на отопление	5 сек
Время задержки выключения насоса после снятия запроса ГВС	30 сек
Время выдержки «антицикличность»	150 сек
Диапазон регулирования температуры на отопление	30 °С - 80 °С
Диапазон регулирования температуры воды на ГВС (режим непосредственной подачи воды через скоросной проточный теплообменник)	30 °С - 60°С
Диапазон регулирования температуры воды на ГВС (Режим с баком запаса воды)	30 °С - 65°С
Температура теплоносителя при останове котла (работа на отопление)	(Температура уставки) + (значение верхней границы регулирования) (настраиваемый параметр)
Температура теплоносителя при запуске котла (работа на отопление)	(Температура уставки) - (значение нижней границы регулирования) (настраиваемый параметр)
Останов котла при работе на ГВС при температуре в баке	Значение уставки + 2°С
Запуск котла при работе на ГВС при температуре в баке	Значение уставки - 3°С
Останов котла при работе на ГВС при непосредственном приготовлении воды	Значение уставки + 8°С
Запуск котла при работе на ГВС при непосредственном приготовлении воды	Значение уставки - 7°С
Температура теплоносителя на подогрев воды в баке ГВС	75 °С
Производительность плавного запуска котла	0% - 99% макс. производительности (настраиваемый параметр)
Максимальная производительность работы на отопление	0% - 99% макс. производительности (настраиваемый параметр)
Температурный гистерезис при останове котла	1- 20 °С
Температурный гистерезис при запуске котла	1- 20 °С

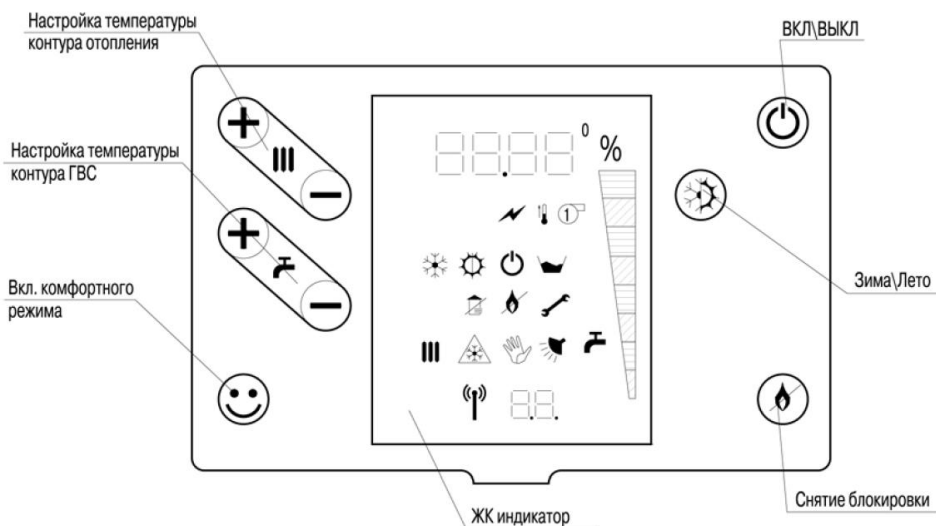
### 1.6.6. Встроенные функции защиты и блокировки.

Модуль защит и блокировок (SRM) предназначен для контроля выполнения всех условий безопасного функционирования горелочного блока (управление газовыми клапанами, контроль наличия пламени, контроль работы вентилятора, термостата безопасности, контроль наличия тяги в топке); данный модуль установлен непосредственно на плате 960 KV2 с помощью пайки, что существенно снижает количество проводных соединений.

Данный модуль в случае необходимости обеспечивает безусловный и энергонезависимый останов котла при нештатных обстоятельствах; перевод котла в рабочий режим после его остановки по условиям безопасности возможен только при помощи ручного перезапуска с нажатым кнопки RESET. Опи-

сываемый модуль при поступлении внешнего запроса на тепло обеспечивает выполнение корректной последовательности розжига горелки с контролем наличия пламени. Информацию о текущем статусе всех параметров безопасности модуль защит и блокировок SRM передает управляющей плате 960 KV2 по коммуникационной шине I2C, что позволяет контроллеру управлять системой в целом с отражением на средствах индикации тех или иных неисправностей котла.

1.6.7. Внешний вид лицевой панели пульта управления, назначения кнопок управления, описание символов, индицирующихся на жидкокристаллическом дисплее, приведены на рисунке 22.



- |  |   |
|--|---|
| 1.  - Индикация готовности к включению, под напряжением    | 11.  - Индикация мощности горелки                       |
| 2.  - Индикация режима "Зима"                              | 12.  - Индикация работы \блокировки горелки             |
| 3.  - Индикация режима "Лето"                              | 13.  - Индикация включения режима антизамерзания        |
| 4.  - Индикация задающей температуры, или сбоя в работе    | 14.  - Индикация включения режима "комфорт" системы ГВС |
| 5.  - Индикация работы аппарата на отопление               | 15.  - Индикация режима настройки                       |
| 6.  - Индикация работы аппарата на ГВС                     | 16.  - Индикация состояния периода самотестирования     |
| 7.  - Индикация падения давления теплоносителя             | 17.  - Индикация включения максимальной мощности        |
| 8.  - Индикация работы трансформатора розжига              | 18.  - Индикация возникновения сбоя                     |
| 9.  - Индикация работы системы дымоудаления (работы котла) | 19.  - Условный код аварии                              |
| 10.  - Индикация перегрева теплоносителя                   |   |

Рисунок 22. Лицевая панель пульта управления, назначения кнопок управления, символы индикации дисплея

## 2. Использование по назначению

### 2.1 Требования к безопасности

- 2.1.1. Котел является изделием с повышенной опасностью, эксплуатация которого требует соблюдения специальных правил по безопасности.
- 2.1.2. Установку котла и его подключение к газопроводу должна выполнять специализированная организация согласно проектным решениям, учитывающих нормативные требования и привязанного к конкретным условиям установки котла. Проект должен быть согласован в соответствии требованиям действующего законодательства.
- 2.1.3. Проверку дымохода перед подсоединением к нему котла (соответствие проектным решениям, качество и правильность монтажа, аэродинамические характеристики, газоплотность, и др.) должна выполнять специализированная организация, имеющая право на проведение перечисленных работ.
- 2.1.4. Котлы следует устанавливать на расстоянии не менее 10 см от стены из негорючих материалов и от стен из трудногорючих материалов, изолированных негорючими материалами (кровельной сталью по листу асбеста толщиной не менее 3 мм, штукатуркой и т.п.) на расстоянии не менее 7 см от стен. Изоляция предусматривается от пола и должна выступать за габариты котлов не менее, чем на 10 см с каждой стороны и не менее 80 см сверху.
- 2.1.5. Допускается установка котлов у стен из трудногорючих и горючих материалов без защиты на расстоянии не менее 25 см от стен.
- 2.1.6. При установке котлов на пол с деревянным покрытием последний должен быть изолирован негорючими материалами, обеспечивающими предел огнестойкости конструкции не менее 0,75 часа. Изоляция пола должна выступать за габариты корпуса оборудования не менее, чем на 10 см.
- 2.1.7. Для притока воздуха в помещения, где размещаются котлы, следует предусматривать в нижних частях дверей или стен, выходящих в смежные нежилые помещения, решетку или зазор между дверью и полом, или решетку, установленную в наружной стене помещения. В последнем случае устройство для забора воздуха должно соответствовать требованиям СНиП 41-01-

2003. Размеры поперечного сечения приточного устройства должны определяться расчетом.

- 2.1.8. В помещениях, где установлен котел, не допускается устройство вытяжной вентиляции с искусственным побуждением, не компенсированной притоком с искусственным побуждением, для предотвращения явления «прокидывания тяги».
- 2.1.9. В квартирах котлы можно устанавливать в кухнях, коридорах, в жилых помещениях, а во встроенных помещениях общественного назначения - в помещениях без постоянного пребывания людей.
- 2.1.10. Отвод продуктов сгорания от котлов, в общем случае, следует предусматривать по обособленному дымоходу. В существующих зданиях допускается предусматривать присоединение к одному дымоходу не более двух котлов на разных уровнях, не ближе 0,5 м один от другого, или на одном уровне с устройством в дымоходе расщетки на высоту не менее 0,5 м.
- 2.1.11. Дымоход должен иметь вертикальное направление и не иметь сужений. Запрещается прокладывать дымоходы через жилые помещения.
- 2.1.12. Дымоходы должны быть выполнены гладкими и газоплотными класса П из конструкций и материалов, способных противостоять без потери герметичности и прочности механическим нагрузкам, температурным воздействиям, коррозионному воздействию продуктов сгорания и конденсата. Тепловую изоляцию дымоходов и дымоотводов следует выполнять из негорючих материалов.
- 2.1.13. Площадь сечения дымохода не должна быть меньше площади сечения патрубка котла, присоединяемого к дымоходу. При присоединении к дымоходу котла нескольких газовых приборов, печей и т.п. сечение дымохода следует определять с учетом одновременной их работы. Конструктивные размеры дымоходов должны определяться расчетом.
- 2.1.14. Площадь сечения дымоходов и соединительных труб должны определяться расчетом, исходя из условия одновременной работы всех котлов и приборов, присоединенных к дымоходу.
- 2.1.15. В помещениях, где установлен котел, следует предусматривать общеобменную вентиляцию по расчету, но не менее одного воздухообмена в 1 час. При этом следует учитывать также расход воздуха на горение топлива. Система вентиляции не должна допускать разряжения внутри помещения, влияющего на работу системы дымоудаления от котлов.
- 2.1.16. Пользоваться котлом разрешается лицам, изучившим настоящее Руководство и прошедшим инструктаж.

2.1.17. Во избежание несчастных случаев и выхода котла из строя ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- использовать в качестве топлива горючие газы, не соответствующие требованиям к газу, указанным в разделе 1 настоящего Руководства;
- обслуживать котел лицам, не прошедшим инструктаж;
- пользоваться котлом при неисправностях автоматики или пилотной горелки, при засоренной основной горелке, при наличии утечек газа;
- блокировать циркуляцию воды через котел, прерывать связь системы отопления с атмосферой через открытый расширительный бак или, применяя закрытый расширительный мембранный бак - прерывать связь системы отопления с баком;
- использовать котел без установки на линии подачи воды предохранительного клапана до запорных устройств, применяя закрытый расширительный мембранный бак;
- использовать в системе отопления вместо воды другую жидкость;
- включать котел с незаполненной системой отопления и при отсутствии тяги в дымоходе;
- устанавливать шибер в дымоходе;
- разбирать и ремонтировать газовую аппаратуру лицам, не имеющим разрешение на проведение таких работ;
- размещать на поверхности кожуха котла посторонние предметы, а также сушить одежду;
- эксплуатировать котел с отсоединенным дымоходом;
- использовать котел для нагрева проточной воды и выработки пара;
- эксплуатировать котел в запыленных помещениях, в том числе при проведении строительно-монтажных работ в помещении, где установлен котел во время его эксплуатации;
- использовать котел без защитного кожуха.

2.1.18. Обращайте внимание на безопасность Ваших детей, не подпускайте их к котлу. При необходимости используйте дополнительное ограждение на расстоянии 0,3...0,5 м от котла.

2.1.19. При неработающем котле кран на линии подачи газа должен быть закрыт.

2.1.20. Рекомендуется использовать в месте установки котла устройство, автоматически извещающее о загазованности помещения и автоматически блокирующее подачу газа на котел (на все газовые приборы). Таким устройством может быть, например, сигнализатор загазованности в комплекте с газовым клапаном.

2.1.21. При появлении запаха газа в помещении необходимо:

- закрыть газовый кран подачи газа в котел;
- немедленно погасить все источники открытого огня, не курить и не зажигать спички, избегать включения электроприборов;
- тщательно проветрить помещение;
- тщательно проветрить помещение;
- вызвать аварийную службу газового хозяйства.

**Внимание!** Признаками отравления угарным газом являются: тяжесть в голове, сильное сердцебиение, общая слабость, может появляться тошнота, рвота, одышка, нарушение двигательных функций, потеря сознания. Для оказания первой помощи пострадавшим необходимо: вывести пострадавшего на свежий воздух, расстегнуть одежду, дать понюхать нашатырный спирт, тепло укрыть (но не дать заснуть) и вызвать скорую помощь. При отсутствии дыхания у пострадавшего - вынести его на свежий воздух и делать искусственное дыхание до прибытия врача.

2.1.22. При появлении запаха, признаков отравления угарным газом необходимо:

- закрыть газовый кран подачи газа в котел;
- тщательно проветрить помещение;
- вызвать специалистов Сервисного Центра.

## 2.2 Монтаж котла

Котел устанавливается и подключается к инженерным коммуникациям в соответствии с проектными решениями, учитывающими нормативные требования и привязанными к конкретным условиям установки котла. Проект должен быть согласован и утвержден в установленном порядке согласно требованиям действующего законодательства.

Проектные решения по размещению котлов и устройству коммуникаций должны предусматривать выполнение требований раздела 2.1. и, в зависимости от применения, требования следующих нормативных документов:

- СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- СНиП 31-01-2001 «Дома жилые одноквартирные»;
- СНиП 31-01-2003 «Дома жилые многоквартирные»;
- Правила безопасности в газовом хозяйстве..

При принятии проектных решений по размещению котлов и устройству коммуникаций рекомендуется выполнение положений следующих документов, в зависимости от применения:

- СП 41-104-2000 «Проектирование автономных источников теплоснабжения»;
- СП 31-106-2002 «Проектирование и строительство инженерных систем многоквартирных жилых домов».

Установленный в соответствии с проектом котел должен быть подсоединен в общем случае к трубопроводам системы отопления, к канализации, к газопроводу и к дымоходу с соблюдением действующих норм и правил выполнения соответствующих работ.

Подключение котла к газопроводу производится в соответствии с техническими условиями на подключение газа, полученными в местной газоснабжающей организации.

Рекомендации по обустройству системы отопления, системы ГВС и системы дымоудаления приведены в разделах 2.3, 2.4 и 2.5.

**Внимание!** Запрещается для перемещения котла использовать конструктивные элементы горелки и теплообменника.

## 2.3 Рекомендации по системе отопления

Котлы могут работать в системах водяного отопления с естественной или принудительной циркуляцией теплоносителя с рабочим давлением воды до 0,3 МПа (3 бар) и максимальной температурой воды на выходе из котла до 80°C. Причем, в системах отопления с принудительной циркуляцией теплоносителя для компенсаций температурных расширений теплоносителя могут применяться открытые расширительные баки и герметичные мембранные расширительные баки. Системы отопления могут быть однотрубными и двухтрубными.

Выбор типа системы отопления конкретного объекта зависит от экономических, технологических и эстетических требований. Среди многих критериев, предъявляемых к любой инженерной системе, общими критериями для всех видов систем являются надежность и работоспособность. Поэтому, выполнение проектных решений должно осуществляться специалистами в области отопления.

**Внимание!** Ошибочные проектные решения или монтаж системы отопления без соответствия проектной документации может привести к некачественному теплоснабжению объекта, некорректной работе котла и выходу из строя его элементов.

**Системы водяного отопления с естественной циркуляцией теплоносителя.** Принципиальные схемы системы водяного отопления с естественной циркуляцией теплоносителя показаны на рисунках 23 и 24. Вода от котла к приборам теплообменника и обратно движется под действием гидростатического напора, возникающего благодаря различной плотности охлажденной и нагретой жидкости (теплоносителя).

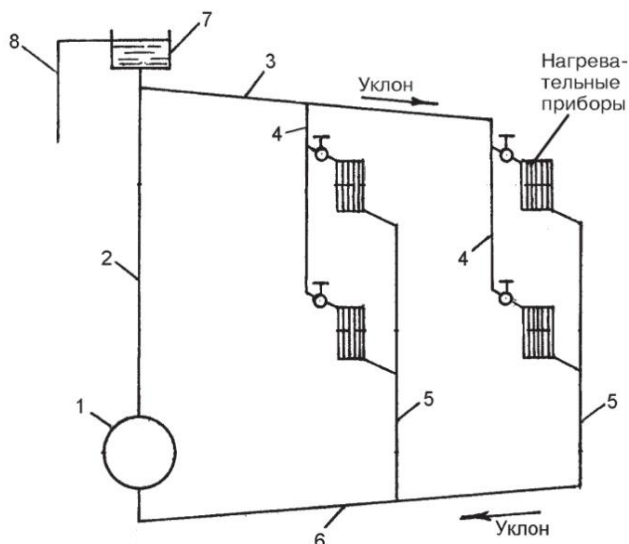


Рисунок 23. Система водяного отопления с естественной циркуляцией (верхняя разводка)

1 — котел; 2 — главный стояк; 3 — разводящая линия; 4 — горячие стояки; 5 — обратные стояки; 6 — обратная линия; 7 — расширительный бак; 8 — сигнальная линия

Месторасположение котла определяет проектная организация, производящая расчет системы отопления с естественной циркуляцией. При этом, протяженность и диаметры подающего и обратного трубопроводов, а также их уклоны в значительной степени обуславливаются как расположением котла в плане, так и отметкой (расположение по высоте относительно отопительных приборов) его установки. Гидравлический расчет системы отопления, как правило, совмещается с тепловым расчетом и подбором отопительных приборов (радиаторов).



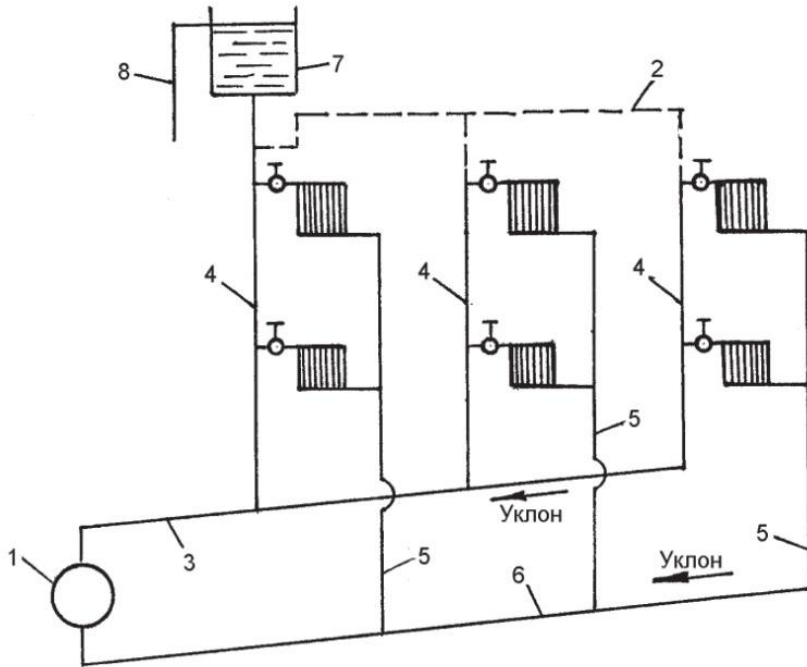


Рисунок 24. Система водяного отопления с естественной циркуляцией (нижняя разводка)

1 — котел; 2 — воздушная линия; 3 — разводящая линия; 4 — горячие стояки; 5 — обратные стояки; 6 — обратная линия; 7 — расширительный бак; 8 — сигнальная линия

Запорная арматура, предусмотренная в системе отопления с естественной циркуляцией должна иметь минимальное гидравлическое сопротивление. Могут применяться шаровые краны, пробко-сальниковые краны и задвижки. Для улавливания механических частиц, как правило, используются грязевики, а не механические сетчатые фильтры; применение запорно-регулирующей арматуры перед отопительными приборами или непосредственно на них, как правило, малоэффективно или даже вредно.

Важным элементом открытой системы отопления с естественной циркуляцией теплоносителя является открытый расширительный бак, типовая конструкция и схемы подключения которого в систему отопления представлены на рисунках 25 и 26. Расширительные баки служат для компенсации температурного расширения воды при повышении или понижении ее температуры. Открытые расширительные баки устанавливаются над верхней точкой системы отопления. Контрольная и переливная трубы от бака (должны быть выполнены с разрывом струи) выведены в канализацию. Бак должен быть защищен от замерзания с помощью теплоизоляции и за счет обеспечения циркуляции теплоносителя в нем.

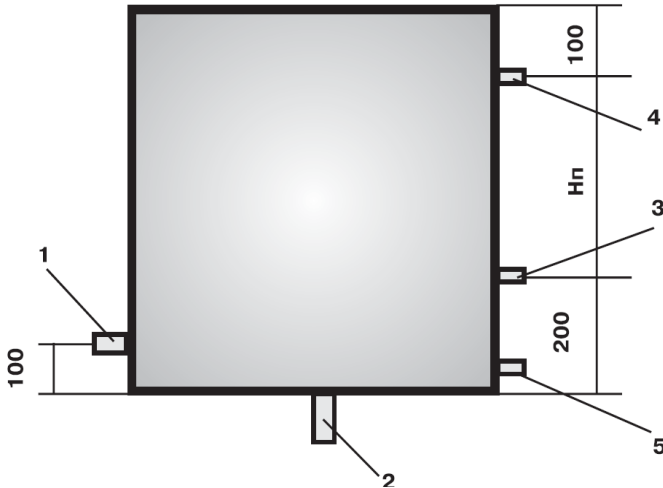


Рисунок 25. Типовая конструкция открытого расширительного бака  
 1 — к расширительному трубопроводу; 2 — к циркуляционному трубопроводу; 3 — к контрольному трубопроводу; 4 — к переливному трубопроводу; 5 — к реле уровня (при наличии такового);  $H_n$  — полезная высота бака

Полезный объем такого бака, в зависимости от расчетной температуры воды в системе определяется по формуле:

$$V_n = A \times V_c, \text{ л,}$$

где  $A$  — коэффициент, учитывающий расчетную температуру воды в системе. Для значения температуры не более  $95^\circ\text{C}$  коэффициент  $A=0,045$ ;  $V_c$  — объем воды в системе отопления, л.

Полезная высота круглого бака определяется по формуле:

$$H_n = V_n / (785 \times D^2), \text{ м,}$$

где  $D$  — диаметр бака, м.

В гравитационной системе отопления с верхней разводкой можно использовать схему в), представленную на рисунке 14, предусматривающую присоединение открытого расширительного бака к верхней точке подающей магистрали.

При размещении расширительного бака в отапливаемом помещении циркуляционный трубопровод может не устанавливаться.

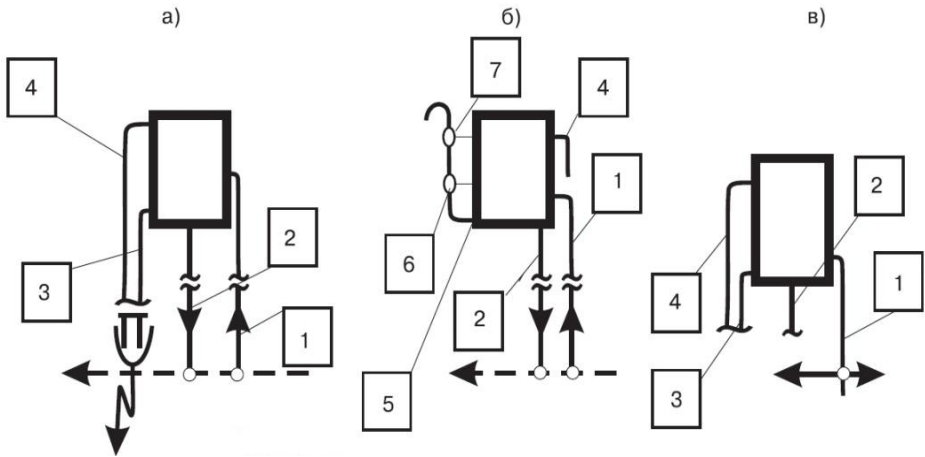


Рисунок 26. Схемы присоединения открытых расширительных баков

а) к обратной магистрали в насосной системе отопления с ручным контролем;

б) к обратной магистрали в насосной системе с автоматизированной сигнализацией и регулированием воды в баке;

в) к подающей магистрали в гравитационной системе отопления.

1 — к расширительному трубопроводу; 2 — к циркуляционному трубопроводу; 3 — к контрольному трубопроводу; 4 — к переливному трубопроводу; 5 — к реле уровня (при наличии такового); 6 - реле нижнего уровня; 7 - реле верхнего уровня.

Рекомендуемые диаметры соответствующих патрубков открытого расширительного бака и трубопроводов приведены в таблице 5.

Таблица 5

Объем бака, л	Диаметры патрубков для присоединения к трубопроводам, Ду				
	1 расширительный	2 циркуляционный	3 контрольный	4 переливной	5 реле уровня
До 500	25	20	15	40	15
Свыше 500	32	25	20	50	20

Смонтированная система отопления должна быть тщательно промыта проточной водой для удаления механических частиц, и подвергнута гидравлическому испытанию собственным гидростатическим давлением в течение суток или, при технической возможности, давлением до 1,5 бар в течение 6...10 часов для выявления возможных утечек. Между промывкой системы, гидравлическим испытанием и заполнением рабочим теплоносителем должны быть минимальные промежутки времени, т.к. незаполненная водой система подвергается интенсивной коррозии. По этой же причине опорожнять работающую систему нужно только в случаях крайней необходимости на минимально возможные промежутки времени. Перед работой система отопления должна быть заполнена водой. Желательно заполнение производить через самую нижнюю точку системы для равномерного вытеснения из

нее воздуха. Заполнение должно производиться через подпиточный трубопровод системы отопления. Заполнение системы проводят до начала вытекания воды через контрольную трубку расширительного бака. Только убедившись в отсутствии утечек воды из системы отопления и в отсутствии утечек газа из газопровода, приступают к запуску котла в работу.

В системах с естественным побуждением в зданиях небольшой этажности величина циркуляционного давления невелика, и поэтому в них нельзя допускать больших скоростей движения воды в трубах; следовательно, диаметры труб должны быть большими. Система может оказаться экономически невыгодной. Поэтому применение систем с естественной циркуляцией допускается лишь для небольших зданий и помещений.

Перечислим *недостатки систем отопления с естественной циркуляцией воды*:

- ограничен радиус действия (до 30 м по горизонтали) из-за небольшого циркуляционного давления;
- повышенная стоимость в связи с применением труб большого диаметра;
- увеличенный расход металла и повышенные затраты труда на монтаж системы;
- замедлено включение системы в действие;
- возможность замерзания воды в трубах, проложенных в неотапливаемых помещениях.

Вместе с тем, отметим *преимущества системы с естественной циркуляцией воды*, определяющие в отдельных случаях ее выбор:

- относительная простота устройства и эксплуатации;
- отсутствие насоса, а соответственно, шума и вибраций;
- сравнительная долговечность (при правильной эксплуатации система может действовать 35–40 лет и более без капитального ремонта);
- саморегулирование, обуславливающее выравнивание температур в отапливаемых помещениях.

В системе при изменении температуры и плотности воды изменяется и расход вследствие возрастания или уменьшения естественного циркуляционного давления. Одновременное изменение температуры и расхода воды обеспечивает теплопередачу приборов, необходимую для поддержания заданной температуры помещений, т. е. придает системе тепловую устойчивость.

**Системы водяного отопления с принудительной циркуляцией теплоносителя.** В системах водяного отопления с естественной циркуляцией циркуляционные давления измеряются всего лишь десятками миллиметров водяного столба. Столь малые давления не позволяют устраивать данные системы в зданиях, имеющих большую протяженность, кроме того, они тре-

буют применения труб значительных диаметров, что ведет к большому расходу металла.

Перечисленных недостатков лишены системы водяного отопления с принудительной циркуляцией (насосные системы). В них циркуляция воды создается центробежными насосами. Насосы, действующие в замкнутых кольцах системы отопления, заполненных водой, воду не поднимают, а только перемещают, создавая циркуляцию, и поэтому называются циркуляционными. Циркуляционный насос включают, как правило, в обратную магистраль системы отопления для увеличения срока службы деталей, взаимодействующих с горячей водой (впрочем, для современных насосов, рассчитанных для работы с теплоносителем с температурой  $110^{\circ}\text{C} \dots 140^{\circ}\text{C}$  это положение – не актуально). На рисунках 27 и 28 представлены схемы систем водяного отопления с принудительной циркуляцией.

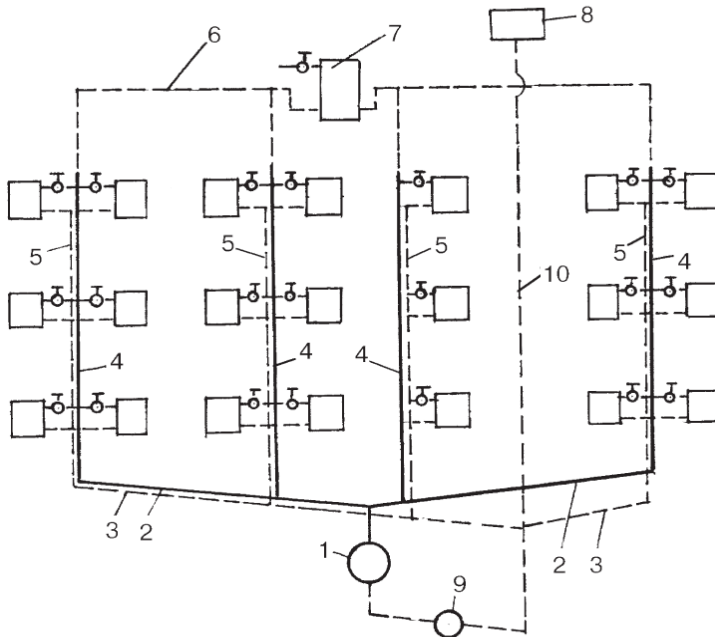


Рисунок 27. Системы водяного отопления с принудительной циркуляцией (нижняя разводка)

1 — котел; 2 — подающая линия; 3 — обратная линия; 4 — подающие стояки; 5 — обратные стояки; 6 — воздушная линия; 7 — воздухосборник; 8 — расширительный бак; 9 — насос; 10 — расширительная труба

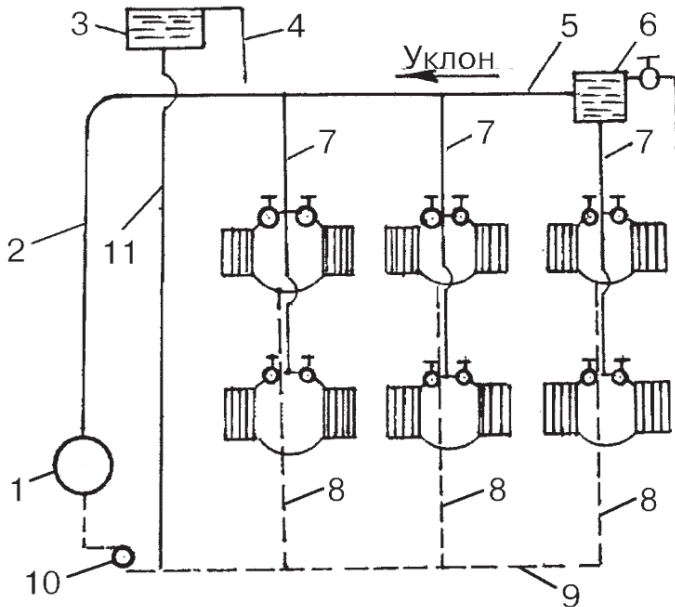


Рисунок 28. Системы водяного отопления с принудительной циркуляцией (верхняя разводка)

1 — котел; 2 — главный стояк; 3 — расширительный бак; 4 — сигнальная линия; 5 — подающая линия; 6 — воздухоотделитель; 7 — подающие стояки; 8 — обратные стояки; 9 — обратная линия; 10 — насос; 11 — расширительная труба

В насосной системе отопления малоэтажного здания можно использовать схему а), представленную на рисунке 26, предусматривающую присоединение открытого расширительного бака к обратной магистрали вблизи всасывающего патрубка циркуляционного насоса. При этом расширительный и циркуляционный трубопроводы присоединяются к обратной магистрали на расстоянии не менее 2 м друг от друга. Вывод контрольной и переливной труб необходимо осуществить к раковине (канализации) с разрывом струи. Рекомендуемые диаметры соответствующих патрубков открытого расширительного бака и трубопроводов приведены в таблице 5.

В насосной системе отопления многоэтажного здания можно использовать схему б), представленную на рисунке 26, предусматривающую присоединение открытого расширительного бака к обратной магистрали вблизи всасывающего патрубка циркуляционного насоса. При этом для зданий этажностью в 9 этажей и более, расширительный и циркуляционный трубопроводы могут присоединяться к обратной магистрали на небольшом расстоянии друг от друга, определяемом лишь конструктивной необходимостью. В этом случае допускается уменьшать диаметры расширительной и циркуляционной труб до Ду15...Ду20. Вывод переливной трубы необходимо осуществить в водосточный стояк. Вместо контрольной трубы необходимо

установить электрическую сигнализацию с автоматическим управлением подпитки системы с помощью двух реле, установленных на соединенной с атмосферой трубе 5. Рекомендуемые диаметры соответствующих патрубков открытого расширительного бака и трубопроводов приведены в таблице 5.

При размещении расширительного бака в отапливаемом помещении циркуляционный трубопровод может не устанавливаться.

Применение насосных систем отопления позволяет существенно увеличить протяженность трубопровода и уменьшить металлоемкость системы отопления за счет уменьшения диаметров разводящих трубопроводов. Кроме того, с установкой циркуляционного насоса появляется возможность применения новых схемных решений системы отопления, например, отказ от верхней разводки трубопроводов. Однако применение насосных систем отопления возможно только при условии надежного электроснабжения.

На рисунках 27 и 28 представлена схема подключения котла в систему водяного отопления с принудительной циркуляцией с применением герметичного мембранного расширительного бака. Основное отличие этой схемы в том, что на линии «обратной» воды перед котлом установлены циркуляционный насос и закрытый (мембранный) расширительный бак. Расширительный бак и насос устанавливаются в одном помещении вместе с котлом, что упрощает монтаж системы и не требует дополнительного утепления. Также отпадает необходимость устанавливать трубы увеличенного диаметра и соблюдать уклоны при монтаже горизонтальных участков труб. Однако необходимо заметить, что не следует сильно уменьшать диаметр труб, так как при уменьшении диаметра происходит повышение сопротивления, снижается объём теплоносителя проходящего через радиаторы за единицу времени и, следовательно, резко повышается требуемая мощность насоса. Так как система является закрытой (герметичной), то не происходит испарения теплоносителя и отпадает необходимость контролировать его уровень.

Расширительные мембранные баки разделены мембраной на две камеры: водяную и газовую. При нагреве системы расширяющаяся вода попадает в водяную камеру, а после охлаждения – выдавливается в систему отопления газом, находящимся под давлением в газовой камере. Водяная и газовая камеры в связи с герметичностью и подвижностью мембраны постоянно находятся под равным давлением.

На практике герметичные расширительные баки подбирают в зависимости от водяной емкости системы, температурного режима, рабочего давления системы, характеристик оборудования и наличия в воде антифриза. Подбор бака, способ его установки и подсоединения к системе отопления осуществляется специалистами на основании нормативных требований, учитывая рекомендации изготовителей баков.

**Внимание!** Прогрев системы отопления с естественной циркуляцией происходит медленно. При этом вначале повышается температура главного стояка, потом ближайших стояков и отопительных приборов, и, наконец, наиболее удаленных стояков и приборов. В зависимости от внешних метеорологических факторов, во время прогрева системы отопления возможно обильное образование конденсата с возможным его вытеканием за пределы котла, что само по себе не является признаком некачественного изготовления. После полного прогрева системы отопления процесс образования конденсата прекратится.

## 2.4 Рекомендации по системе ГВС

На рисунках 29 и 30 представлены схемы подключения котла к системе отопления с естественной циркуляцией (гравитационной системе) и к системе ГВС. Горячая вода приготавливается во внешнем емкостном теплообменнике (бойлере). На рисунке 29 представлена схема подключения бойлера в систему отопления без насоса, т.е., циркуляция теплоносителя по змеевику теплообменника происходит подобно циркуляции теплоносителя в отопительных приборах. Достоинством такой схемы есть то, что системы отопления и ГВС работают без внешнего подвода электрической энергии. Недостатком такой системы есть невозможность автоматизации, большая инерционность. Для нагрева воды в неотапительный сезон необходимо предусмотреть возможность отключения системы отопления от котла. Кроме того, следует помнить, что работа котла на нужды отопления и ГВС одновременно в пиковых режимах не позволяет обеспечить отопление объекта в полной мере, если мощность котла выбрана без учета мощности бойлера.

Интенсифицировать и автоматизировать процесс приготовления горячей воды для системы ГВС в бойлере возможно, применив для обеспечения циркуляции через змеевик теплообменника циркуляционный насос, как показано на рисунке 30. В этом случае, без внешнего подвода электрической энергии, система ГВС будет неработоспособна. В общем случае мощность бойлера ограничена теплопроизводительностью котла.

На рисунках 31 и 32 представлены схемы подключения котла к системе отопления с принудительной циркуляцией (насосной системе) и к системе ГВС. Горячая вода приготавливается во внешнем емкостном теплообменнике (бойлере). На рисунке 31 представлена схема подключения бойлера с помощью обособленного циркуляционного насоса. На рисунке 32 представлена схема подключения бойлера с помощью трехходового клапана.



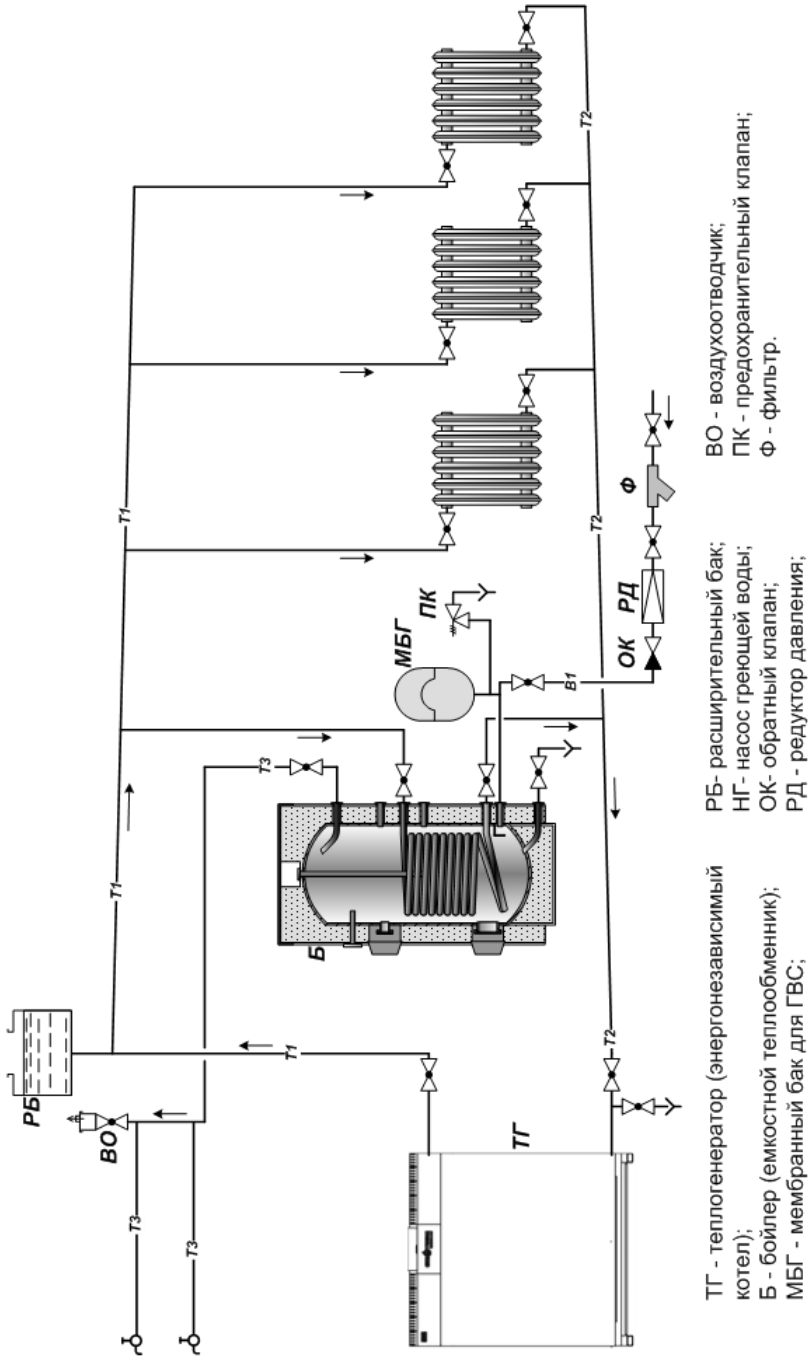
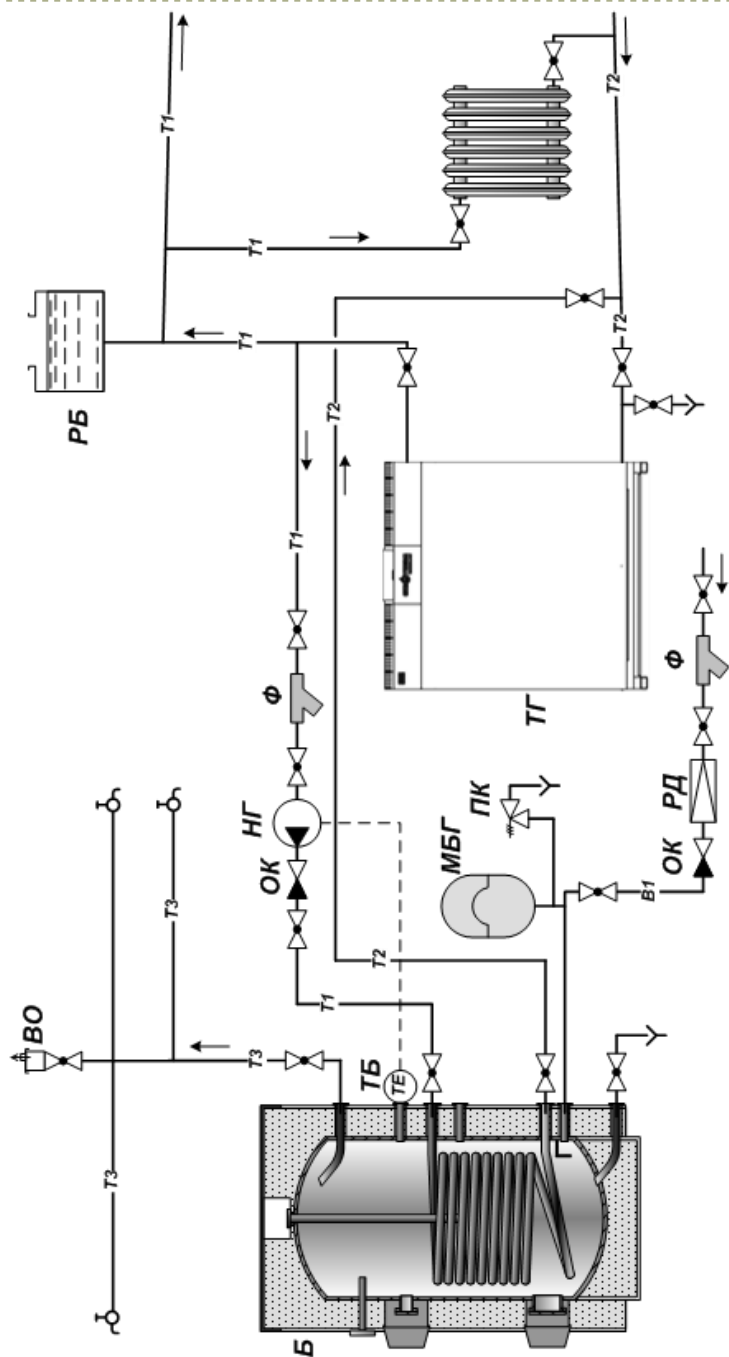


Рисунок 29. Схема подключения бойлера к гравитационной системе



ТГ - теплогенератор (энергонезависимый котел);  
 Б - бойлер (емкостной теплообменник);  
 МБГ - мембранный бак для ГВС;

РБ - расширительный бак;  
 НГ - насос греющей воды;  
 ОК - обратный клапан;  
 РД - редуктор давления;

ТБ - термостат бойлера;  
 ВО - воздухоотводчик;  
 ПК - предохранительный клапан;  
 Ф - фильтр.

Рисунок 30. Схема подключения бойлера к гравитационной системе с помощью циркуляционного насоса

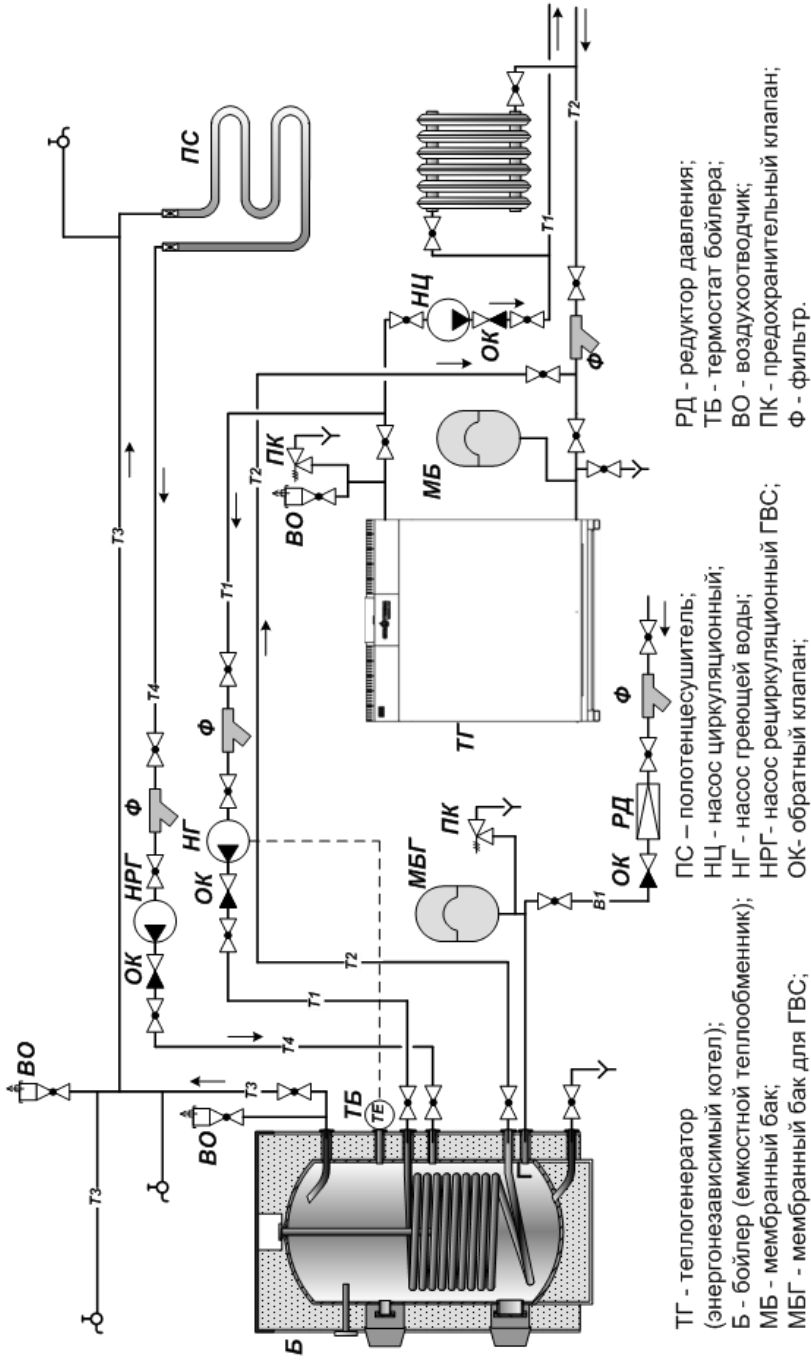


Рисунок 31. Схема подключения бойлера к насосной системе с помощью циркуляционного насоса

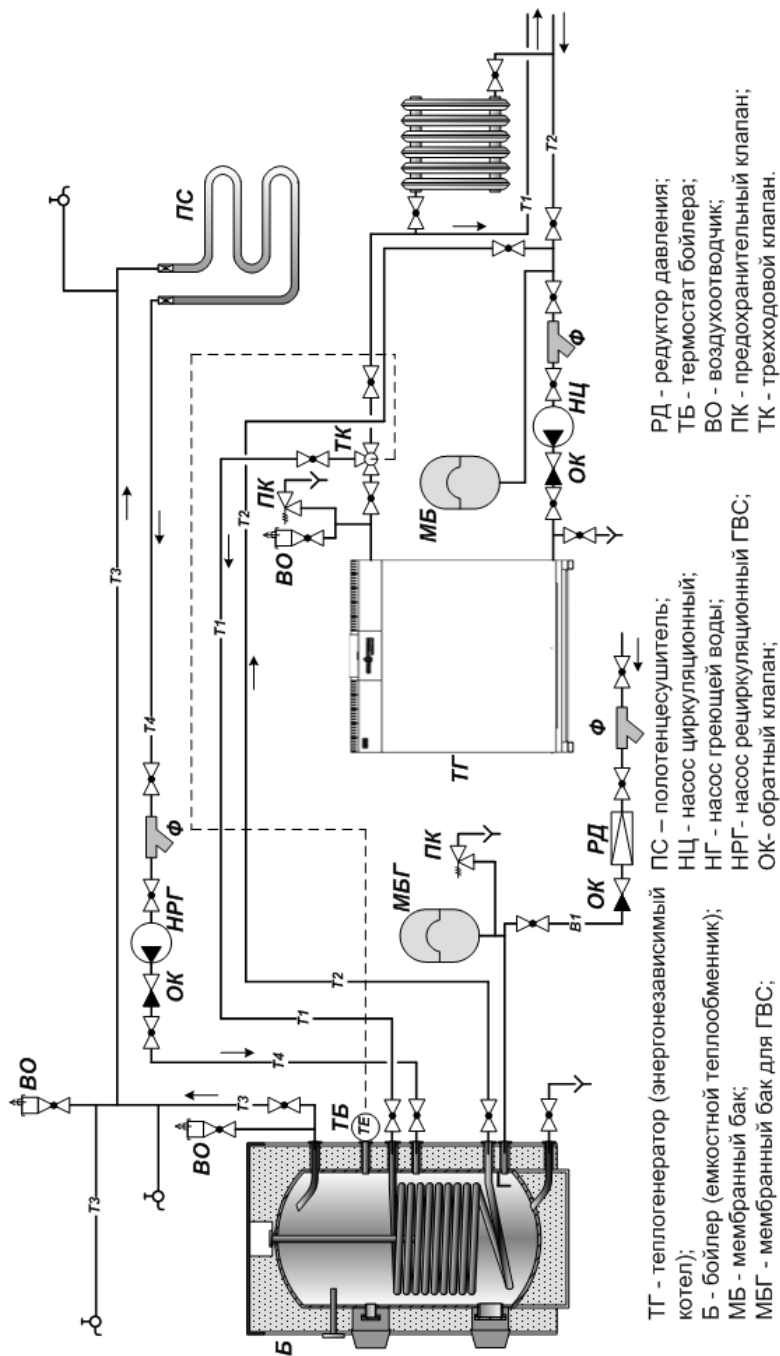


Рисунок 32. Схема подключения бойлера к насосной системе с помощью трехходового клапана

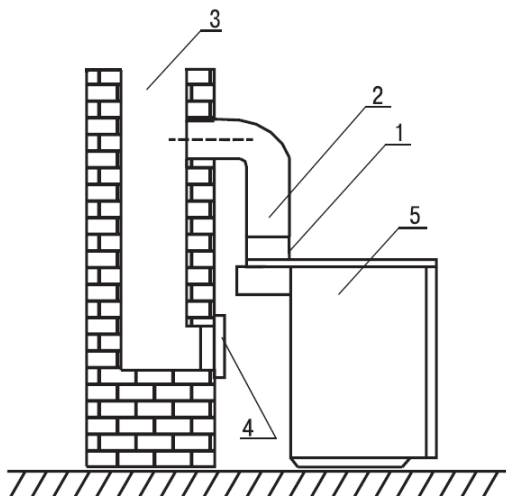
В последнем случае циркуляционный насос является общим и для системы отопления и для греющего контура бойлера. При срабатывании трехходового клапана циркуляция теплоносителя осуществляется только по змеевику теплообменника бойлера. Такая система называется «с приоритетом ГВС». Она может применяться для нормально и хорошо утепленных объектов с большой тепловой инерцией ограждающих конструкций или в случаях нагрева большого количества воды в мощных бойлерах, соизмеримых по мощности с теплопроизводительностью котла.

## 2.5 Рекомендации по системе дымоудаления

Дымоходы, как правило, должны быть устроены во внутренних (теплых) стенах или в приставных к ним каналах с принятием мер по исключению образования конденсации, сечение их не должно быть меньше сечения патрубка для подключения к дымоходу. Дымоходы должны быть изготовлены из морозостойкого или глиняного кирпича, жаростойкого бетона в многоэтажных зданиях и из асбоцементных труб в одноэтажных зданиях. Конструкции дымовых каналов в наружных стенах и из отдельно стоящих металлических и асбоцементных труб должны обеспечивать температуру газов на выходе из них выше точки росы. Внутренняя поверхность дымохода должна быть оштукатурена, или, что еще лучше, выполнена из металла (внутренняя гильза-вкладыш). Запрещается устраивать дымоходы из шлакобетонных и других пористых материалов. Проверку дымохода перед подсоединением к нему котла (соответствие проектным решениям, качество и правильность монтажа, аэродинамические характеристики, газоплотность, и др.) должна выполнять специализированная организация, имеющая право на проведение перечисленных работ.

Рекомендуемая тяга над стабилизатором тяги котла должна быть в общем случае в пределах 3...5 Па. Отрезок дымохода над стабилизатором тяги должен иметь вертикальный участок не менее 0,5 м, а остальной путь дымовых газов должен быть как можно короче. Примерная схема подключения котла к кирпичному дымоходу представлена на рисунке 33.

Рекомендуется для каждого котла обустроить обособленный дымоход. В существующих зданиях допускается предусматривать присоединение к одному дымоходу не более двух котлов к единому дымоходу на разных уровнях, не ближе 0,5 м один от другого, или на одном уровне с устройством в дымоходе рассечки на высоту не менее 0,5 м. Рекомендуемые схемы подключения двух котлов к общему дымоходу представлены на рисунке 34. Размер А при этом, не должен быть меньше 0,5 м. Сечение сборного участка не должно быть меньше суммарного сечения дымовых патрубков обоих котлов.



**Рисунок 33. Примерная схема подключения котла к кирпичному дымоходу**  
**1. Дымоотводящий патрубок котла; 2. Соединительный патрубок; 3. Дымоход; 4. Дверца для чистки; 5. Котел.**

Дымоходы должны быть вертикальными, без уступов. Допускается уклон дымохода от вертикали до  $30^{\circ}$  отклонением в сторону до 1 м. При этом площадь сечения наклонных участков должна быть не меньше, чем вертикальных. Присоединение дымоотводящих патрубков котлов к дымоходам следует производить соединительными трубами, изготовленными из кровельной или оцинкованной стали. Соединительная дымоотводящая труба должна иметь вертикальный участок. Суммарная длина горизонтальных участков соединительных труб не должна превышать 3 м. Уклон трубы должен быть не менее 0,01 в сторону котла. На дымоотводящих трубах допускается предусматривать не более 3 поворотов с радиусом закругления не менее диаметра трубы.

Дымовые трубы от котлов в зданиях должны быть выведены:

- выше зоны ветрового подпора, но не менее чем на 0,5 м выше гребня крыши при расположении их (считая по горизонтали) не дальше 1,5 м от гребня крыши;
- на уровне гребня крыши при расстоянии от него от 1,5 до 3 м;
- не ниже прямой, проведенной от гребня крыши вниз под углом  $10^{\circ}$  к горизонту, при расположении труб на расстоянии более 3 м от гребня крыши.

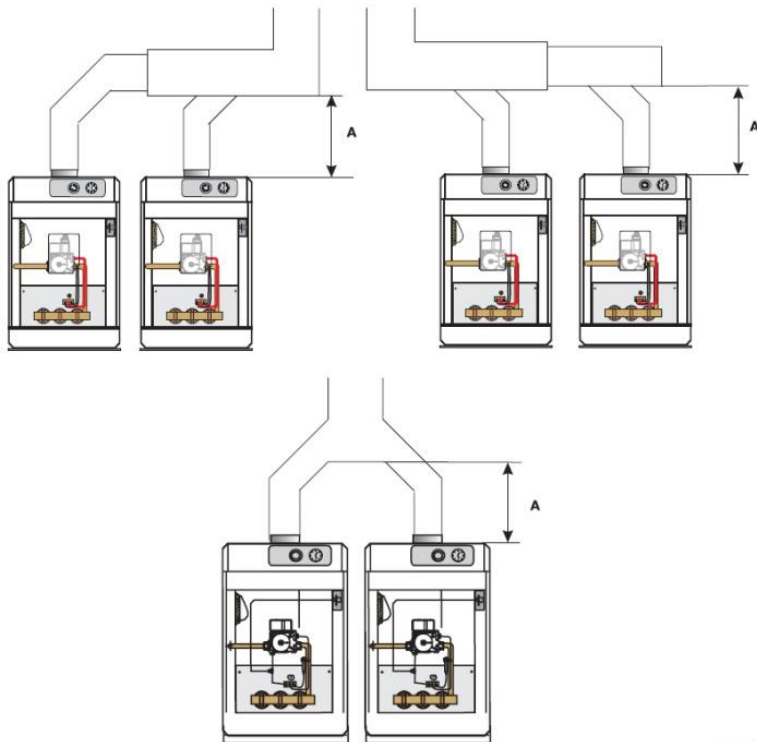


Рисунок 34. Схемы подключения двух котлов к общему дымоходу

Зоной ветрового подпора дымовой трубы считается пространство ниже линии, проведенной под углом  $45^{\circ}$  к горизонту от наивысших точек, расположенных поблизости сооружений и деревьев.

Схема выводов дымовых труб в зависимости от расположения их относительно гребня крыши представлена на рисунке 35.

При проходе дымовых труб через плоскую кровлю желательно, чтобы оголовок трубы возвышался над поднятым по периметру кровли парапетом не менее, чем на 1 м. Схема вывода дымовой трубы через плоскую кровлю представлена на рисунке 36.

**Внимание!** Неправильное устройство и использование дымохода или отклонение от правил подключения к нему котла, может стать причиной неудовлетворительной работы котла, привести к загазованности помещения или к возникновению пожара.

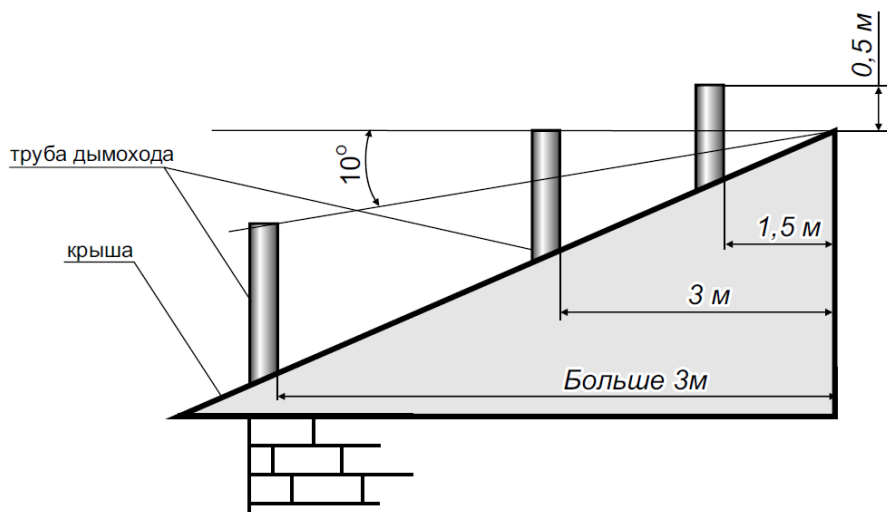


Рисунок 35. Схема выводов дымовых труб в зависимости от расположения их относительно гребня крыши

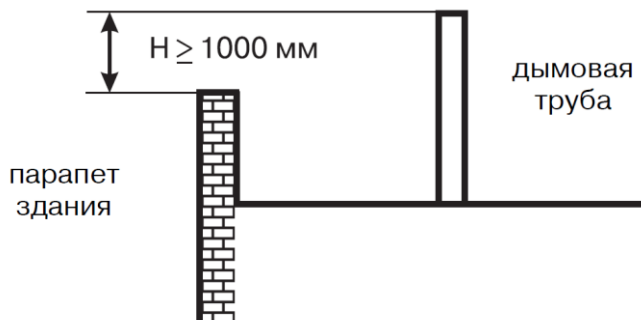


Рисунок 36. Схема вывода дымовой трубы через плоскую кровлю

## 2.6 Пуск котла в работу

2.6.1. Запуск котла осуществляется после поступления запроса на тепло с выхода комнатного термостата (режим работы на отопление) либо в случае, когда датчик температуры воды в баке ГВС показывает значение температуры ниже соответствующей уставки. Запускается циркуляционный насос (только для отопления и ГВС в монотермических котлах) и, если температура воды ниже вставки, подаётся команда на розжиг запальника.



Для котельного агрегата с топочной камерой открытого типа с вентилятором, блок управления включает вентилятор лишь в том случае, когда датчик давления воздуха выдает сигнал “без воздушного потока”; при поступлении с его выхода сигнала «с воздушным потоком» производится отсчет времени предварительной продувки камеры сгорания (TW), по истечении времени продувки открывается газовый клапан, активируется устройство поджига и начинается отсчет времени интервала безопасности TS.

Для котельного агрегата с топочной камерой открытого типа блок управления, после проверки выключенного состояния термостата горения, начинает отсчет времени предварительной продувки (TW), по истечении которого открывается газовый клапан, активируется устройство розжига и начинается отсчет времени интервала безопасности TS.

На этой стадии мощность горелки поддерживается на минимальном уровне для обеспечения плавного запуска котла. При появлении сигнала о наличии пламени до завершения интервала безопасности TS, стартует процесс регулирования температуры теплоносителя в соответствии с предварительно установленным значением за счет модулирования пламени горелки. В случае, если процесс горения не начался в интервале безопасности (TS), газовый клапан закрывается и дальнейшие попытки розжига возобновляются по истечении отсчета нового времени предварительной продувки (TW). Блок управления выполняет три попытки розжига, и если по окончании этих попыток розжиг не происходит, происходит останов котла. Соответствующий символ на панели управления индицирует это состояние блокировки; для снятия блокировки и активации повторного цикла розжига оператору необходимо нажать соответствующую управляющую кнопку на панели управления. Затем, при сохранении наличия запроса на тепло, котельный агрегат начнет новый цикл розжига; при отсутствии условий розжига котел снова перейдет в состояние блокировки. Котел продолжает работу до снятия запроса на тепло, либо до срабатывания одного из приборов безопасности, либо до снятия сигнала наличия пламени.

### **2.6.2. Режим отопления**

Если котел работает в зимнем режиме, запрос на тепло от комнатного термостата снят, а температура воды от котла ниже уставки, то в таком случае котельный агрегат начинает розжиг по алгоритму плавного пуска. Начинается работа циркуляционного насоса, начавшийся процесс модуляции горелки переводит котел в рабочий режим. При достижении температурой воды значения вставки, котел выключится при сохранении работы циркуляционного насоса. Повторный пуск котла будет выполнен при снижении температуры теплоносителя ниже соответствующей вставки. (Следует отметить, что повторный пуск котла будет выполнен не ранее истечения интервала времени предотвращения излишне частого повторения циклических операций (заводская вставка – 150 сек). Максимальная производительность

работы котла в режиме отопления устанавливается наладчиком при помощи пульта управления в процессе инсталляции.

### **2.6.3. Режим горячего водоснабжения**

Режим работы системы с аккумуляторным баком активируется переводом микропереключателем JP10 в положение ВЫКЛ (OFF), при этом в аккумуляторном баке установлен и подключен к плате управления погружной датчик температуры воды на ГВС.

Запрос на поддержание температуры в баке ГВС для котельного агрегата имеет больший приоритет, чем запрос на отопление; запрос работы на ГВС вырабатывается при снижении значения температуры в баке запаса ниже вставки. Наличие запроса на ГВС приводит к запуску котла, включению в работу включению циркуляционного насоса ГВС в составе контура теплообмена ГВС. При достижении температурой воды в баке значения вставки котельный агрегат прекращает работу. При снижении температуры в баке ниже вставки указанный цикл повторяется.

### **2.6.4. Функция подавления легионеллеза**

Функция подавления возбудителей легионеллеза активируется только для котельных агрегатов, оборудованных аккумуляторными баками запаса воды на ГВС. В основу алгоритма работы подавления возбудителей входит постоянный контроль температуры воды в баке запаса. При первичном включении системы котельного агрегата в работу счетчику учета работы системы ГВС присваивается значение равное 3 часам. Если при работе системы ГВС за указанные 3 часа температура в баке не достигает значения 63 град.С то запускается функция подавления возбудителей. В дальнейшем значению счетчика присваивается значение 7 дней. В случае, если за 7 дней работы температура воды достигает значения 63 град.С, уставка значения счетчика 7 дней реинициализируется. Суть алгоритма подавления возбудителей состоит в автоматическом изменении вставки температуры воды в баке запаса до значения 65 град.С и продолжении работы с этой вставкой до достижения значения температуры воды 63 град.С.

При неудовлетворительной работе системы подавления возбудителей (не достижения температурой воды в баке значения 63 град.С), текущее значение счетчика работы будет автоматически уменьшаться.

### **2.6.5. Подготовка воды на ГВС в непрерывном режиме**

Режим подготовки воды на ГВС в непрерывном режиме *активируется переводом микропереключателя JP10 в положение ВКЛ (ON).*

Запрос на розжиг в режиме ГВС для системы имеет высший приоритет по сравнению с режимом работы на отопление. Запросом работы на ГВС является срабатывание датчика протока или термостата бойлера в линии ТЗ. В этом случае котел будет стараться поддерживать значение температуры воды на ГВС к потребителям равное вставке. При достижении температурой

воды выше значения вставки котельный агрегат прекращает работу. При снижении температуры ниже вставки указанный цикл повторяется.

### 2.6.6. Работа в режиме только на отопление

Если микропереключатель JP10 установлен в положение ВЫКЛ (OFF) и датчик температуры воды на ГВС не подключен к плате управления то система управления котельным агрегатом работает только в режиме отопления.

### 2.6.7. Работа в режиме поддержания температуры теплоносителя в отопительной системе в зависимости от температуры наружного воздуха

Система управления котельным агрегатом по умолчанию предусматривает возможность подключения датчика температуры наружного воздуха с NTC характеристикой (Negative Temperature Coefficient), т.е. такого же типа, как и остальные температурные датчики в системе. В режиме работы на отопление для изменения доступны следующие настройки: требуемая температура в помещении и коэффициент теплопотерь обогреваемого здания. Текущая температура теплоносителя от котла в этом режиме отображается на дисплее пульта управления и ее значение зависит от двух вышеописанных вставок и текущего значения температуры окружающего наружного воздуха. По мере погодных изменений в соответствии с изменением наружной температуры будет пропорционально меняться и температура теплоносителя от котла.

#### Формула расчета температуры теплоносителя:

$$T_i = [(T_{Room} - T_e) * K_e] + T_{Room}$$

$T_i$  : текущая расчетная температура теплоносителя

$T_{Room}$  : заданная температура в помещении

$T_e$  : температура окружающего воздуха

$K_e$  : коэффициент теплопотерь здания

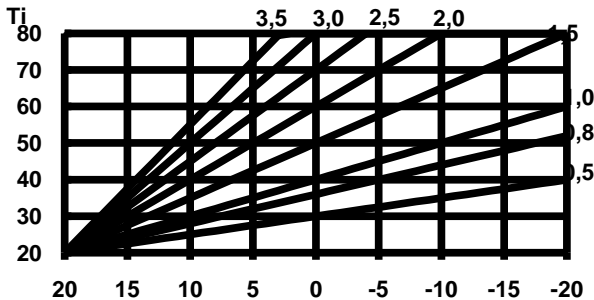


Рисунок 37. Пример расчета текущей температуры для  $T_{Room} = 20^\circ\text{C}$

### 2.6.8. Задержка выключения циркуляционного насоса при останове котла

При каждом останове котла циркуляционный насос продолжает свою работу на протяжении короткого времени для предотвращения перегрева котловой воды.

#### **Предупреждение заклинивания циркуляционного насоса котла.**

В случае, когда котельный агрегат не выполнил ни одного цикла розжига на протяжении 24 часов, циркуляционный насос запускается на несколько секунд для предотвращения заклинивания его подвижных элементов.

#### **Функция антизамерзания.**

В том случае, если значение температуры теплоносителя в системе становится ниже значения вставки включения режима антизамерзания, то котельный агрегат принудительно переходит в режим отопления и работает в течение времени, пока температура теплоносителя не достигнет значения, соответствующего выключению режима антизамерзания. При поступлении в систему запросов на тепло или ГВС режим антизамерзания автоматически отменяется.

### 26.9. Функция проверки производительности котла

При активации этой функции котельный агрегат переходит во вспомогательный служебный режим, при котором обычный автоматический режим управления производительностью котла останавливается и оператор имеет возможность вручную проверить режим работы агрегата во всем реальном диапазоне его производительности от минимального до максимального значения. Эта функция используется в момент инсталляции и первичного запуска оборудования, проведении измерений состава продуктов сгорания на выходе из топочной камеры и проведения других измерений и проверок в соответствии с требованиями стандартов и нормативов. Перевод котельного агрегата в штатный режим работы осуществляется оператором с помощью пульта или автоматически при поступлении запроса на отопление или ГВС.

Диапазон значений параметров, устанавливаемых на дисплее пульта управления котлом приведён в таблице 6.

Таблица 6



Диапазон регулирования температуры воды на ГВС	30 °С - 60°С
(режим проточный теплообменник ГВС)	
Диапазон регулирования температуры воды на ГВС	30 °С - 65°С
(режим с накопительным баком)	
Диапазон регулирования температуры контура отопления	30 °С - 80°С
Диапазон регулирования температуры в помещении (с использованием комнатного термостата)	10 °С - 30°С
Коэффициент теплопотерь	0,5 - 3,5
Максимальная тепловая производительность в режиме работы на отопление	0% - 99% макс. производительности
Производительность горелки в режиме розжига (плавный пуск)	0% - 99% макс. производительности
Нижняя граница диапазона регулирования температуры	1 - 20°С
Верхняя граница диапазона регулирования температуры	1 - 20°С






На рисунке 22 изображен пульт управления с кнопками, имеющими символические изображения и жидкокристаллический дисплей с изображенными пиктограммами используемые при индикации различных режимов работы.

В таблице 7 приведены функции, обеспечиваемые платой управления при нажатии соответствующих кнопок на пульте управления.




Таблица 7

 SW8	<p>Включено/выключено: с помощью этой кнопки котел может быть включен и выключен (при этом аппарат останется подключенным к электросети). При выключении панель полностью отключается, за исключением <b>символа</b> . Как только панель будет включена снова, на жидкокристаллическом дисплее появятся символы, в то время как <b>символ</b>  исчезнет.</p>
 SW6	<p>Лето/Зима: нажатие этой кнопки приводит к выбору зимнего или летнего режимов. Для лета (в этом режиме вводится заданная температура, если поступает запрос на горячую бытовую воду, то выводится температура датчика этой воды) активизируется символ , а в зимнем режиме – символ . В случае появления сообщения Err.E5 на дисплее, эта кнопка используется для разблокировки аппарата</p>
 SW2	<p>Разблокировка: После неудачных розжигов и появления на дисплее сообщений Err.2, Err. E8 сопровождающегося блокировкой работы аппарата нажатие этой кнопки разблокирует аппарат и приводит его в исходное состояние. В других случаях нажатие кнопки не вызывает никаких действий.</p>
 SW5	<p>Режим выработки горячей воды: нажатие этой кнопки приводит к выбору режима выработки горячей воды (появится <b>символ</b> ) и возможности уменьшить диапазон заданных значений температуры горячей воды. Повторное нажатие кнопки приводит к выходу из данного режима (<b>символ</b>  исчезнет)</p>
 SW7	<p>(-) Охлаждение: нажимая кнопку один раз, выводим ранее заданную температуру нагрева отопительного контура, удерживая кнопку нажатой, значение температуры можно уменьшить. В процессе вывода заданного значения температуры нагрева мерцает <b>символ</b> </p>
 SW3	<p>(+) Нагрев: нажимая кнопку один раз, выводим ранее заданную температуру нагрева отопительного контура, удерживая кнопку нажатой, значение температуры можно увеличить. В процессе вывода заданного значения температуры нагрева мерцает <b>символ</b> </p>
 SW4	<p>(-) Охлаждение ГВС: нажимая кнопку один раз, выводим ранее заданную температуру ГВС, удерживая кнопку нажатой, значение температуры можно уменьшить. В процессе вывода заданного значения температуры нагрева мерцает <b>символ</b> </p>
 SW1	<p>(+) Нагрев ГВС: нажимая кнопку один раз, выводим ранее заданную температуру ГВС, удерживая кнопку нажатой, значение температуры можно увеличить. В процессе вывода заданного значения температуры нагрева мерцает <b>символ</b> </p>




**SW6+SW8 Функция проверки производительности котла:** одновременное нажатие кнопок SW6  и SW8  при котле в состоянии ВЫКЛ (OFF) активирует функцию проверки производительности котла, на дисплее




отражается температура воды от котла, **символ 6**  *начинает мерцать*. После выполнения цикла нормального запуска, котел переходит в режим отопления с максимальной производительностью. Этот процесс происходит до тех пор, пока температура воды в контуре нагрева не достигнет порога безопасности, после чего котел отключается. Котел запустится снова тогда, когда указанная температура снизится до безопасного значения. Любой запрос на тепло выключает эту функцию. Другим способом эту функцию можно отключить с пульта вручную нажатием кнопки SW8 , при этом **символ 6**  выключается. По нажатию SW7  котел работает на минимальной мощности, при нажатии кнопки SW3  котел переходит на работу на максимальной мощности.

**SW4+SW7 Меню датчика температуры наружного воздуха:** при включенном состоянии котла (ВКЛ) одновременное нажатие кнопок SW4






 и SW7  активирует меню датчика температуры наружного воздуха, при этом его показания высвечиваются на дисплее пульта. В этом режиме можно проверить текущее значение вставки температуры в помещении, рассчитанное по алгоритму погодозависимого управления по нажатию кнопки SW5 . Этот параметр отображается на дисплее на протяжении 5 секунд.

**SW4+SW1+SW6 Время работы:** при включенном состоянии котла

(ВКЛ) одновременное нажатие кнопок SW4  SW1  SW6  позволяет увидеть текущее значение общего времени работы горелки котла. Значения тысяч рабочих часов отражаются на позициях 1,2 индикатора, остальные значения - на позициях 5,6,7, за которыми индицируется символ "h" ("часы"). Значение времени общей наработки сохраняется в энергонезависимом постоянном запоминающем устройстве с сохранением его при выключении напряжения питания. При достижении предельного значения счетчика, равного 65535 ч он начинает мерцать. Оператор в любой момент может


перезапустить счетчик с нуля одновременным нажатием кнопок SW1 , SW5  и SW6 .

### 2.6.10. Функции кнопок управления в режиме «Настройка».




Для активации режима «Настройка» следует одновременно нажать кнопки SW7  + SW3  и SW5  при условии, что котел находится в состоянии ВКЛ.; следует также убедиться, что *символ 10*  и “In:1” отображаются на дисплее пульта. Нажатие кнопки SW5  позволяет переключаться между наборами настроечных параметров In:1 и In:2.


В данном режиме кнопки пульта имеют следующие функции:

<b>Обозначение</b>	<b>Функция</b>	<b>Описание</b>
 SW8	<i>On / Off</i>	Подготовка к переходу в режим «Настройка»
 SW6	<i>Зима/Лето</i>	См. режим «Пользователь»
 SW5	<i>Комфорт</i>	Переключение между наборами параметров “In:1” – “In:2”
 SW2	<i>Reset</i>	См. режим «Пользователь»
 SW4	(-)Тепловая производительность или Верхняя граница диапазона регулирования	При “In:1” возможно вывести на дисплей и <b>уменьшить</b> максимальную мощность котла в режиме отопления.  При “In:2” возможно вывести на дисплей и <b>уменьшить</b> значение верхней границы диапазона регулирования температуры на отопление
 SW1	(+)Тепловая производительность или Верхняя граница диапазона регулирования	При “In:1” возможно вывести на дисплей и <b>увеличить</b> максимальную мощность котла в режиме отопления.  При “In:2” возможно вывести на дисплей и <b>увеличить</b> значение верхней границы диапазона регулирования температуры на отопление
 SW7	(-)Параметры мягкого пуска котла или Нижняя граница диапазона регулирования	При “In:1” возможно вывести на дисплей и <b>уменьшить</b> производительность горелки котла в режиме розжига.  При “In:2” возможно вывести на дисплей и <b>уменьшить</b> значение нижней границы диапазона регулирования температуры на отопление
 SW3	(+)Параметры мягкого пуска котла или Нижняя граница диапазона регулирования	При “In:1” возможно вывести на дисплей и <b>увеличить</b> производительность горелки котла в режиме розжига.  При “In:2” возможно вывести на дисплей и <b>увеличить</b> значение нижней границы диапазона регулирования температуры на отопление

Нажатие оператором кнопки SW8 приводит к выходу из режима «Настройка», *символ 10*  на дисплее при этом исчезает.

### 2.6.11. Включение рабочего цикла

После подключения котла к электросети нужно выждать 10 секунд перед тем, как пульт управления начнет реагировать на запрос о нагреве или на неисправность системы. После на ЖКД выводятся четыре черточки «----» и  мерцает. Включение аппарата начинается после того, как от комнатного термостата (в режиме отопления), или от реле протока (в режиме ГВС) поступает запрос на нагрев. При этом в режиме отопления включается в работу циркуляционный насос и, если температура воды окажется ниже установленного значения, то поступает команда на включение горелки. Если котел с принудительным выбросом уходящих газов, то блок управления включает вентилятор только тогда, когда моностат (реле давления воздуха) находится в состоянии «поток воздуха открыт», то начинается отсчет времени продувки ТW (высвечивается символ ) , в конце которого включается газовый клапан, устройство зажигания и начинается отсчет времени режима безопасности TS (высвечивается символ  ). При розжиге мощность нагрева горелки удерживается на низком уровне (мягкий старт). Если в конце временного интервала TS плата обнаруживает сигнал от пламени, то начинается процесс регулирования температуры, и мощность горелки (**вертикальная шкала справа**) будет отрегулирована таким образом, чтобы обеспечить ту температуру воды, которая была задана ранее. Если в пределах времени режим безопасности сигнала об обнаружении пламени не будет, то по окончании времени TS газовый клапан закроется и будет сделана еще одна попытка зажигания. Плата управления выполняет три попытки зажигания, а после этого, если пламя обнаружено не будет, происходит блокировка котла.

Блокировка котла выводится на ЖКД (высвечивается символ  ), чтобы повторить попытку розжига должна быть произведена разблокировка нажатием соответствующей кнопки. При сохранении запроса на нагрев воды автоматика произведет новый цикл зажигания. Если условия, приведшие к блокировке, все еще будут, то котел опять заблокируется. Котел работает до тех пор, пока не прекратится поступление запросов на обогрев, не включится одно из предохранительных устройств, либо не погаснет пламя.

#### **Режим ГВС (на дисплее высвечивается )**

Режим ГВС обладает приоритетом в использовании системы розжига по сравнению с режимом отопления. Зажигание горелки котла происходит в том случае, когда происходит отбор горячей воды, при этом автоматика будет стремиться обеспечить пользователю горячую воду, имеющую ранее заданную температуру. Если температура воды ГВС окажется при работе котла с минимальной теплопроизводительностью выше ранее заданной величины, то горение прекращается. Как только температура воды уменьшится, горелки включатся снова.

При подключении датчика ГВС на котлы нужно переустановить джампер JP 10 на плате (см. рис. 17).



### **Режим отопления (на дисплее высвечивается )**

Если котел включен на зимний режим, и у включенного комнатного термостата температура воздуха окажется ниже ранее заданной величины, то произойдет розжиг котла на пониженной мощности, регулировка пламени будут продолжаться до тех пор, пока котел не выйдет на рабочий режим. Если температура выходящей воды окажется выше величины, ранее заданной пользователем при работе котла на минимальной мощности, то котел отключится, но насос продолжит работать. При этом повторное зажигание произойдет после того, как температура воды упадет ниже ранее заданной величины, но при условии, что после отключения котла прошло время «антицикличности» 2,5 минуты. Максимальная мощность котла в режиме отопления может быть изменена сервисным специалистом в соответствии с тепловой нагрузкой конкретного здания (заводская настройка 99%) .

### **Работа циркуляционного насоса после отключения аппарата**

Каждый раз, когда аппарат отключается по комнатному термостату (в режиме отопления), циркуляционный насос еще некоторое время продолжает работать, чтобы не допустить перегрева воды в теплообменнике контура отопления.

### **Предотвращение блокировки (заклинивания) циркуляционного насоса**

Если насос аппарата в течении 24 часов не разу не включался, то это происходит автоматически на 5 сек. в сутки, благодаря чему устраняется возможность его заклинивания, вызванная длительным бездействием

### **Функция, защищающая систему отопления от замерзания (на экране высвечивается )**

Если датчик температуры отопительного контура определяет, что температура воды 7°C то начинает работать насос и включается в работу горелка в режиме отопления. Это состояние сохраняется до тех пор, пока не будет достигнута температура воды порядка 35°C, после чего горение прекращается.


### **Возможности автоматики по самопроверке и функциям защиты**

Система оснащена функциями встроенной диагностики; контроль за текущим состоянием котла оператор может производить по следующим кодовым сигналам, отображающимся на дисплее пульта управления:



#### **Текущая температура воды от котла:**




отображение температуры в °C (от 0°C до 99°C) на отопление или ГВС

#### **Остановка (неисправность):**


- в случае отсутствия пламени по результатам трех попыток розжига, плата управления блокирует работу котла; на дисплее пульта управления начинает мерцать код ошибки **Egг F002** и символ **13**  .


### **Недостаточное давление воды в первичном гидравлическом контуре котла (неисправность):**

- в случае, если значение выходного сигнала преобразователя давления соответствует недопустимо низкому 0,5 бар. или высокому 2,9 бар. давлению воды, система немедленно останавливает работу (выключаются горелка и насос); на дисплее начинает мерцать код ошибки **Err F001** и появляются **символы 13** , **15** .



- в случае, если в процессе работы котла пропадает сигнал от датчика наличия протока воды в системе, то через три секунды после этого процесс горения автоматически прекращается, однако насос продолжает работу для возобновления протока. На дисплее мерцает код ошибки **Err F001** и появляются символы 13 , 15 . Если в течение одной минуты проток восстанавливается, система автоматически возобновляет горение и продолжает работу в нормальном режиме. Если по истечении одной минуты проток не восстанавливается, то насос автоматически отключается. После устранения неисправности при возобновлении нормального протока нажатием кнопки SW2  на пульте оператор выводит котел из режима остановки.

#### **Отказ одного из датчиков температуры (неисправность):**

- **Датчик температуры котловой воды:** любой отказ датчика, по причине некорректного подключения либо короткого замыкания, немедленно приводит к прекращению горения и останову насоса, на дисплее начинает мерцать код ошибки **Err F003** и появляется **символ 13** .




- **Датчик температуры воды на ГВС:** : любой отказ датчика, по причине некорректного подключения либо короткого замыкания, не приводит к прекращению горения и останову насоса, однако на дисплее начнет мерцать код ошибки **Err F004** и появится символ **13** . При работе в режиме ГВС с накопительным баком запаса воды диагностируется только короткое замыкание в цепях подключения датчика.

#### **Отсутствие тяги в момент запуска котла (неисправность):**




- в случае, если датчик наличия тяги в топке котла не включается в течение времени продувки TW, котельный агрегат не начинает розжиг, и через 8 сек. на дисплее начинает мерцать код ошибки **Err F005** и появляются **символы 13** , **16** . Индикация неисправности исчезает и котел продолжает нормальную работу при устранении проблем с отсутствием тяги.

#### **Срабатывание аварийного устройства удаления продуктов сгорания (неисправность): ОТКРЫТА ТОПОЧНАЯ КАМЕРА**

Срабатывание аварийного устройства удаления продуктов сгорания приводит к немедленному останову горелки, на дисплее начнет мерцать код

ошибки **Err F005** и появятся **символы 13**  , **16**  . Возврат в рабочий режим возможен только после нажатия кнопки сброса SW6  .

### **Отказ термостата безопасности (аварийный термостат):**

- в случае, если сработал аварийный термостат (95°C), система выполняет однократную попытку запуска, при этом в случае отсутствия пламени котел будет немедленно остановлен, а на дисплее пульта управления начнет мерцать код ошибки **Err F008** и появятся **символы 13**  , **17**  . Для повторного запуска котла необходимо нажать кнопку перезапуска SW2  .

### **Неисправности обмена информации между компонентами системы:**

в случае возникновения проблем связи между компонентами системы или проблем, связанных с обращением к программной памяти, плата управления немедленно останавливает работу котла и блокирует все дальнейшие операции, на дисплее пульта управления появится код ошибки **Err F007**.


**В данном случае необходимо выполнить замену платы управления.**



### **Включение котла в работу (первый пуск)**

1. Произвести электрическое подключение котла к сети, соблюдая фазировку.

2. Открыть газовый кран на трубопроводе подачи газа в аппарат.

3. Открыть всю запорно-регулирующую арматуру системы отопления (на подающей и обратной магистралях, на подключениях отопительных приборов, за и перед фильтром и т.п), кроме установленной на спускном и подпиточном штуцерах.

4. Дождаться пока на ЖКД появится **символ**  . Нажать кнопку **„Включено/Выключено“**.

5. Кнопкой **„Зима/Лето“** выбрать нужный режим, ориентируясь на **символы**  или  и непродолжительно нажав на любую из соответствующих кнопок регулирования контура отопления или ГВС увидеть мерцающее значение настроенной температуры. При необходимости установленные температуры корректируются нажатием соответствующих кнопок.

6. Через „глазок“ во фронтальном листе газогорелочного устройства убедится в наличии пламени на горелке. При первом пуске может потребоваться произвести спуск воздуха через газовый блок в течении 1-2 мин (для заполнения газом участка трубопровода от крана на подводящем трубопроводе до самого блока).

7. Прогрев системы отопления с принудительной циркуляцией происходит сравнительно быстро, и уже через 1-2 часа, а в непротяженных системах отопления и раньше, можно рукой ощутить повышение температуры

отопительных приборов. После прогрева все системы отопления, пользователь сам устанавливает, (нажатием соответствующих кнопок) температура воды на выходе из аппарата, такую, которая по его мнению, обеспечивает наиболее оптимальные температуры воздуха во всех, обслуживаемых помещениях. При изменениях наружной температуры или температуры воздуха в помещениях, пользователь может корректировать соответствующими кнопками температуру воды на выходе из котла. Наиболее оптимальные режимы работы аппарата могут быть достигнуты при использовании комнатных термостатов и программаторов.

#### **2.6.12. Работа котла в режиме модуляции (Плавного регулирования мощности)**

Основные горелки будут работать на полную мощность (при максимальном давлении газа), пока температура воды на выходе из котла не начнет приближаться к значению, установленной температуры воды на выходе из аппарата. При этом плата управления выдаст на электромагнитный модулятор газового блока пониженное напряжение, которое прикроет газовый клапан, давление газа перед горелками снизится, и мощность основных горелок снизится также. Алгоритм работы платы управления такой, чтобы достигалось максимально возможное соответствие между мощностью газогорелочного устройства и нагрузкой на систему отопления. При этом плавное снижение мощности горелочного устройства возможно примерно до 40-50% от номинальной мощности. При необходимости дальнейшего снижения теплопроизводительности котла – происходит отключение горелок. Горение прекращается, а циркуляционный насос продолжает перемещать воду по системе отопления, при этом она продолжает отдавать свое тепло отопительным приборам. Температура воды в системе отопления постепенно снижается. При этом датчик температуры воды из аппарата подает соответствующий сигнал плате управления. Плата управления в свою очередь дает команду на открытие газового клапана горелки. Газ, поступая на горелку – воспламеняется, и процесс нагрева воды в системе отопления возобновляется. При этом подключенном к плате управления комнатном термостате и программаторе, управление теплопроизводительностью котла будет производиться еще, и по температуре воздуха помещения, в котором установлен соответствующий регулятор. Кнопками управления можно менять температуру воды на выходе из аппарата в диапазоне от 30 до 80 °С. Если же, из-за какой-либо неисправности, температура воды на выходе из котла превысит значение  $93 \pm 5^\circ\text{C}$ , то аварийный термостат, включенный в цепь отсечного электромагнитного клапана газового блока, разомкнет цепь безопасности и плата управления даст сигнал на отключение горелок.

## 2.7 Действия при нормальных условиях эксплуатации

После прогрева системы отопления, Потребитель ручкой рабочего регулятора температуры котловой воды устанавливает такую температуру воды, которая обеспечивает наиболее оптимальную температуру воздуха во всех обслуживаемых помещениях. При этом не следует устанавливать регулятор температуры воды на выходе из котла на значения температур ниже 50...55°C во избежание образования конденсата, который может вызывать коррозию теплообменника и, как следствие - сокращение срока службы котла и ухудшение его теплотехнических характеристик.

В дальнейшем Потребитель может менять положение ручки рабочего регулятора температуры отопительной воды в зависимости от изменений температуры наружного воздуха или температуры воздуха в помещениях.

## 2.8 Действия при отклонениях от нормальных условий эксплуатации


















При срабатывании системы безопасности котла происходит прекращение (блокировка) подачи газа и погасание горелки. Система безопасности срабатывает в следующих случаях:

- при погасании пламени горелки (из-за перебоев газоснабжения, «сдувания» пламени, засорения сопла запальника и т.п.);
- при поступлении продуктов сгорания в помещение, где установлен котел (из-за сильного уменьшения тяги, вызванного, например, засорением дымового канала);
- при перегреве теплоносителя (из-за ухудшения циркуляции или выходе из строя рабочего регулятора температуры отопительной воды).

При блокировке подачи газа устройствами безопасности необходимо определить и устранить причины отключения с последующей ручной разблокировкой. Возможные неисправности, их вероятные причины и методы устранения неисправностей приведены в таблице 8.

В случае если произвести розжиг не удастся или если после непродолжительной работы опять происходит блокирование подачи газа и прекращение работы котла, необходимо обратиться за квалифицированной помощью в Сервисный Центр.

Таблица 8.

Состояние котла, индикация на ЖКИ	Код аварии	Причина сбоя в работе	Методы устранения	Включение в работу после сбоя
1. Котёл не работает. Символы Eгг  - мерцают символы   E2 - горят	E 2	-Отсутствие газа, малое давление газа. -Нет искры розжига.  -Нарушения в цепи контроля пламени	-Восстановить давление газа.  -Проверить электрод розжига и высоковольтный провод на предмет пробыя.  -Проверить электрод контроля пламени, состояние контактов провода	- После устранения неисправности нажать и отпустить кнопку снятия блокировки 
2. Котёл не работает. Символы Eгг  - мерцают. Символы  E5 - горит	E 5	-Нарушение в тракте удаления продуктов сгорания. -Обрыв в цепи датчика тяги, моностата (СЕТ)	-Проверить дымоход, восстановить тягу  -Проверить состояние контактов датчика и провода к датчику(после охлаждения датчика)	- После устранения неисправности нажать и отпустить кнопку снятия блокировки «Зима-Лето». Если заблокировать раньше, чем восстановиться датчик, появиться авария «E2»
3. Котёл работает в режиме «Лето». Символы Eгг  - мерцают. Символы  E 4 - горит	E 4	-Неисправность термодатчика ГВС или обрыв в цепи термодатчика ГВС	-Проверить состояние контактов и провода к термодатчику. -Заменить термодатчик	- После устранения неисправности котёл включают в работу обычным способом.
4. Котёл работает. Символы Eгг  - мерцают. Символы   E 3 - горят	E 3	- Неисправность термодатчика отопления или обрыв в цепи термодатчика отопления	- Проверить состояние контактов и провода к термодатчику. - Заменить термодатчик.	- После устранения неисправности котёл включают в работу обычным способом.
5. Котёл работает в режиме «Зима» на отопление. При открывании крана горячей воды горелка гаснет при закрывании крана горелка включается. Символы Eгг  - мерцают. Символы  E4 – горят.	E 4	- Неисправность термодатчика ГВС или обрыв в цепи термодатчика ГВС	- Проверить состояние контактов и провода к термодатчику. - Заменить термодатчик.	- После устранения неисправности котёл включают в работу обычным способом.
6. Котёл не работает. Символы Eгг   -мерцают. Символы  E 8 – горит.	E 8	- Перегрев теплообменника. -Обрыв в цепи аварийного термостата (срабатывание Датчика тяги)	-Устранить причину перегрева теплообменника. -Проверить целостность цепи термостата. -Заменить аварийный термостат. Внимание! В цепи высокое напряжение -220В	- После устранения неисправности нажать и отпустить кнопку снятия блокировки 

## 2.9 Работа котла в каскаде




### Общие характеристики

Каскадная система отопления имеет следующие характеристики:

- Возможность подключения до 20 котлов в каскад.
- Возможность установки каждой отдельной панели управления как «ведущей» (Master) или «ведомой» (Slave).
  - Каждая ведомая плата может управлять контуром нагрева подающейся воды (в проточном режиме/с использованием бака-накопителя).
  - Каскадная система имеет возможность работать с датчиком комнатной температуры, подключенным к «ведущей» плате (Master), или с пультом дистанционного управления «Brahma OT1 (OT2) Encrono», или с датчиком (OpenTherm), подключенным к «ведущей» плате (Master).
  - Существует циклическая смена работы котлов, регулируемая «ведущей» платой.
  - Возможность задания задержки воспламенения котлов, регулируемой «ведущей» платой (Master).
- Отображение ошибок работы каскадной системы на ЖК экране панели управления «ведущего» устройства.
- Установка значений и контроль параметров работы каскада с «ведущей» платы.

### Описание каскадной системы

**Пароль** Для входа в меню необходимо одновременно нажать кнопки

 и , и  удерживать их в течение нескольких секунд (смотри рисунок 38)

1. Кнопка включения/выключения
2. Выбор режима Лето/Зима
3. Разблокировка
4. Комфортный режим работы ГВС
5. Снижение значения температуры отопления
6. Повышение значения температуры отопления
7. Снижение температуры ГВС
8. Повышение температуры ГВС

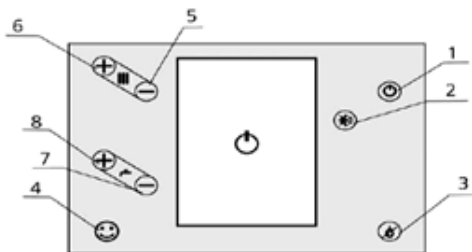







Рисунок 38. Расположение элементов на панели управления

Пользователь должен ввести пароль, нажимая кнопку  (увеличивая цифру старшего разряда пароля),  (уменьшая цифру старшего разряда

пароля),  (увеличивая цифру младшего разряда пароля),  (увеличивая цифру младшего разряда пароля). Затем необходимо подтвердить введенный пароль, нажатием кнопки . Если пароль введен правильно, отобразится каскадное меню, в противном случае, меню вернется в нормальный режим. Пароль по умолчанию для входа в каскадное меню 69 (6 – старший разряд; 9 – младший разряд пароля).

### Меню каскадной системы




В меню каскадной системы для изменения доступны 4 параметра: наладчик может переключаться между параметрами при помощи кнопки (переключение вверх) или кнопку  (переключение вниз), чтобы увеличить значение параметра необходимо нажимать кнопку  (увеличение значения параметра) или кнопку  (уменьшение значения параметра). После установки значения, параметр запоминается без нажатия каких-либо кнопок. Различные значения данных 4 параметров приводятся в таблице 9, расположенной ниже:

Таблица 9


Номер параметра	Описание	Диапазон	Значения	Описание
1	Каскадный режим эксплуатации	0-2	0:	Котел работает как отдельный модуль, не подключенный к каскадной системе
			1:	Выбран режим «Ведущий» (MASTER) для котла
			2:	Выбран режим «Ведомый» (SLAVE) для котла
2	Количество «Ведомых» устройств, подключенных к каскадной системе («Ведущему»)	1-20	$1 \leq N \leq 20$	Котел работает как «Ведущее» устройство, к каскадной системе подключено «N» ведомых устройств (котлов)
	Адреса «ведомых» («ведомых» устройств)	1-20	$1 \leq N \leq 20$	Котел работает как «ведомое» устройство и его адрес в каскадной системе «N»
3	Смена котлов (ротация)	0-1	0:	Циклическая смена в последовательности эксплуатируемых котлов НЕ активирована
			1:	Циклическая смена в последовательности эксплуатируемых котлов активирована
4	Время задержки включения котлов «ТД»	1- 60	$1 \leq TD \leq 60$	Время задержки (в мин.) включения/выключения котлов в каскадной системе



**Примечания:**

- Если значение параметра № 1 установлено «0», то изменение других параметров (2, 3, 4) невозможно.

- Если значение параметра № 1 установлено «2», то возможно только установка адреса котла (в параметре № 2) как «ведомого» устройство в каскадной системе.

- Если значение параметра № 1 установлено «1», все другие параметры (2, 3, 4) доступны. В частности, в данном случае параметр № 2 отображает количество ведомых котлов (устройств), подключенных к каскадной системе (ведущее устройство (котел) не учитывается). Пользователь может перейти в главное меню (обычный режим отображения) в любой момент, нажав кнопку .

**Начальные установки****«Ведомые» устройства**

Прежде всего, «ведомые» устройства должны быть сконфигурированы. Для каждого «ведомого» устройства, подключенного к системе, пользователь должен:

- 1) Войти в каскадное меню.

- 2) Установить значение параметра № 1 «2».

- 3) Установить значение параметра № 2: адрес текущего «Ведомого».  $1 \leq N \leq 20$

**! Запомните:**

- К системе может быть подключено до 20 «Ведомых»,
- «Ведомые» должны иметь разные адреса, которые отличаются один от другого. **ОЧЕНЬ ВАЖНО** не использовать одинаковых адресов.

- Адреса «Ведомых» должны устанавливаться по возрастающей, начиная с адреса «1»: т. е. первое ведомое устройство должно иметь адрес «1», второе – «2» т. д.. Нельзя начинать с адреса отличного от «1» или пропустить какой-то номер (адрес).

- 4) Выйти из каскадного меню.

**«Ведущее» устройство**

После того, как все «Ведомые» устройства будут сконфигурированы, пользователь должен установить «Ведущее» устройство каскадной системы. «Ведущее» устройство – это устройство, которое управляет всей каскадной системой. Только один котел может быть «Ведущим» устройством в каскадной системе.

! «Ведущее» устройство не может управлять контуром горячего водоснабжения (ГВС). Разъем, который предназначен для датчика температуры контура ГВС, резервируется для датчика температуры основной отопительной системы, в то же время, трехходовой клапан заменяется насосом системы отопления.

**!!! Внимание:**

- Подключен датчик комнатной температуры:

- Если каскадная система работает в режиме «фиксированных заданных значений» (т. е. датчик комнатной температуры подключен к «ведущему» устройству), то заданное значение может быть отображено и изменено

нажатием кнопки  /  ;

- Если каскадная система работает с пультом дистанционного управления, подключенным к «Ведущему» устройству, то заданное значение может быть отображено и изменено на пульте «Енргопо ОТ1 (ОТ2)».

- Подключен датчик температуры центрального отопления:

- Если каскадная система работает в режиме «фиксированных заданных значений» (т. е. датчик комнатной температуры подключен к «ведущему» устройству), данная температура может быть отображена нажатием кнопки

SW1  /  ;

- Если каскадная система работает с пультом дистанционного управления, подключенным к «Ведущему» устройству, данная температура отображается (обычный режим отображения) на ЖК экране ведущего устройства.

1) Войдите в каскадное меню ведущего устройства.

2) Установите значение параметра № 1 «1».

3) Установите значение параметра № 2: общее количество «ведомых» устройств (котлов), подключенных к системе.

Примечание: данный параметр не учитывает «Ведущее» устройство, т. е. если каскад состоит из 5 котлов (ведущий котел + 4 ведомых), то верное значение параметра № 2 каскадного меню ведущего устройства будет 4.

4) Установите значение параметра № 3 «1», если требуется циклическая смена котлов в каскаде, в противном случае, это значение должно быть «0».

5) Установите параметр № 4: время задержки «Т<sub>D</sub>».

6) Выйдите из каскадного меню «Ведущего» устройства.

**Пуск системы**

После установки всех значений параметров, описанных выше, произойдет автоматическая установка соединения между устройствами и пуск системы. Помните, что каждый раз, когда пользователь входит (и выходит из) в каскадное меню, работа системы будет начата заново. Это означает, что:

- При входе (и выходе) пользователя в каскадное меню, каскадная система будет перезапущена, сигналы будут обнулены (аппараты погаснут).

- При входе (и выходе) пользователя в каскадное меню «Ведомого» аппарата сигнал инициации воспламенения будет обнулен. Поэтому важно установить и проверить все параметры пред началом работы каскадной системы.

## **Эксплуатация каскадной системы**

### **Эксплуатация без циклической смены котлов**

Если каскадная система эксплуатируется с «фиксированным заданным значением» (т. е. без подключенного к «ведущему» устройству пульта ДУ), и циклическая смена котлов не выбрана (значение параметра № 3 равно «0»), каскадная система управляется следующим образом:

#### **I. Необходимо соблюдение следующих условий:**

- 1) «Ведущее» устройство включено,
- 2) Датчик комнатой температуры замкнут (есть сигнал инициирования нагревания),
- 3) Температура, определяемая датчиком системы отопления на 5 °С ниже, чем установленное значение, предварительно установленное на ЖК экранные панели управления «ведущего» котла,
- 4) Датчик температуры отопления не поврежден. Будет инициирован сигнал воспламенения для каскадной системы.

#### **II. «Ведущее» устройство будет управлять воспламенением горелок котлов по следующему алгоритму:**

- 1) Первым включается «Ведущий» котел.
- 2) Если фактическая мощность «Ведущего» котла достигает 100% макс. мощности, и котел работает на такой мощности более, чем время задержки «Т<sub>D</sub>» («Т<sub>D</sub>» - значение параметра N.4), «Ведущий» котел посылает сигнал инициации воспламенения по последовательной шине на следующий котел.
- 3) Следующий котел с адресом «1» будет включен.
- 4) Если оба котла, ведущий и ведомый, достигнут фактической мощности 100% и время задержки истечет, то включиться следующий котел.
- 5) В случае, если общая необходимая мощность системы (Ведущий котел + Ведомый котел 1) уменьшится до определенного предела «ТН<sub>OFF</sub>» за период времени «Т<sub>D</sub>», «Ведущий» котел пошлет по последовательной шине сигнал, отключающий котел, который был включен последним (Ведомый 1). Значение порога отключения «ТН<sub>OFF</sub>», в данном случае, – это макс. мощность отдельного котла, т. е.: ТН<sub>OFF</sub> = макс. мощность котла.
- 6) «Ведомый» котел «2», будет следующим, который будет включен.
- 7) Если будут включены все котлы («Ведущий», «Ведомый» 1 и «Ведомый» 2), будет достигнута их 100% мощность и время работы превысит значение времени задержки «Т<sub>D</sub>», будет включен следующий котел.
- 8) В случае, если общая необходимая мощность системы (Ведущий котел + Ведомый котел 1 + Ведомый котел 2) уменьшится до определенного предела «ТН<sub>OFF</sub>» за период времени «Т<sub>D</sub>», «Ведущий» котел пошлет по последовательной шине сигнал, отключающий котел, который был включен последним (Ведомый 2). Значение порога отключения в данном случае: «ТН<sub>OFF</sub>» = 2\*макс. мощность котла.

9) Следующий котел, который будет включен – это «Ведомый» котел с адресом «3» (если есть).

10) Шаги 6 - 9 будут повторяться для каждого «Ведомого» котла, подключенного к системе. В общем, если включен «Ведущий» и «N» «Ведомых» котлов:


- Если работают все котлы («Ведущий», «Ведомый» 1, 2 ...N) и их мощность достигла 100% макс. мощности, а время работы на такой мощности превысило значение времени задержки «Т<sub>D</sub>», «Ведущий» котел включает следующий котел. В случае, если общая необходимая мощность системы (Ведущий котел + Ведомый котел 1 + Ведомый котел N) уменьшится до определенного предела «Т<sub>OFF</sub>» за период времени «Т<sub>D</sub>», «Ведущий» котел пошлет по последовательной шине сигнал, отключающий котел, который был включен последним.

- Значение порога отключения в данном случае:

$\langle T_{OFF} \rangle = (N-1) * \text{макс. мощность котла.}$

$\langle T_{OFF} \rangle = (N - 1) * (\text{Boiler maximum power}).$

**III. Если хотя бы одно из нижеперечисленных условий будет происходить:**

1) Нажатием кнопки .

2) Датчик комнатной температуры разомкнут (нет сигнала инициации нагревания).

3) Температура, определяемая датчиком системы отопления на 5°C выше, чем установленное значение, предварительно установленное на ЖК экрانه панели управления «ведущего» котла.

4) Датчик температуры отопления поврежден.


**IV. Если во время работы каскадной системы на ведомый котел послан сигнал инициации воспламенения (включения), а при этом:**

- котел выключен;

- возникли какие-то неполадки;

- данный ведомый котел работает в режиме ГВС, тогда «Ведущий» котел сделает попытку включить следующий котел (если есть). Как только будет активизирован предыдущий «Ведомый» котел или ошибка будет устранена, или прекратиться подача горячей воды, «Ведущий» котел выключит последний включенный ведомый котел и включит предыдущий (в соответствии с необходимой мощностью системы и на основе алгоритма, приведенного выше).


• «Ведомые» котлы могут быть переключены в режим «лето» нажатием

кнопки  (это невозможно на «Ведущем» котле);

**V. Установка значения параметра «Т<sub>D</sub>» служит для предотвращения одновременного включения/выключения нескольких котлов и слишком частого их включения (быстрое изменение входящих сигналов).**

**! Работа «Ведущего» котла в каскадной системе:**

- 1) ЖК экран отображает температуру воды в системе отопления. Устанавливаемое значение может быть изменено.
- 2) В случае сбоя\*, на экран будет выведен особый код ошибки, как показано в следующем примере:

**! В отличие от работы вне каскада, при возникновении сбоя датчика давления воздуха-моностата (код ошибки Err F005), панель управления будет заблокирована, необходимо перезагрузить панель, нажав кнопку  .**

Ошибка параметра 3 «Ведущего» котла – на экране отображается код ошибки «Err. F003», где:

- F = “ошибка”;
- 00 = «ведущее устройство (адрес “00”);
- 3 = ошибка “3” (поврежден датчик температуры воды системы отопления).

3) Если произошел сбой в одном из «Ведомых» котлов, на ЖК экране «Ведущего» котла отобразится:

- «Ведомый» котел «2» имеет сбой типа «3»;

На ЖК экране «Ведущего» котла будет “Err. F023”:

- F = “ошибка”;
- 02 = адрес ведомого устройства “02”;
- 3 = ошибка “3” (поврежден датчик температуры воды в системе отопления)

Для «Ведомых» котлов в каскадной системе:



1) На ЖК экране панели управления котла отображается текущая температура воды в системе отопления. Также можно увидеть установленное значение на ведущем котле (но нельзя его изменить).

2) В случае сбоев в работе, на ЖК экране отображается код ошибки.

См. раздел 5.4 для получения более детальной информации.

**● Для «Ведущих» котлов в каскадной системе:**

1) Температура датчика в системе отопления контролируется и сравнивается с установленными значениями.

2) Показания локальных датчиков в системе отопления сравниваются с установленным значением. Их температуру можно отобразить, нажав кнопку  /  .

3) Мощность «Ведущего» котла отображается в процентах от макс. мощности.

**● Для «Ведомых» котлов в каскадной системе:**

1) Показания локальных датчиков температуры системы отопления сравниваются с установленными значениями, передаваемые с «Ведущего» котла.

Температура отображается на ЖК экране.

2) На экране отображается мощность «Ведомого» котла в процентах от макс. мощности.

Обмен данными между «Ведущим» и «Ведомыми» котлами осуществляется через последовательную шину RS485 при помощи протокола «Grahma B-Bus». Основная передаваемая информация приведена в таблице 10.

Таблица 10

Ведущее устройство	↔	Ведомое устройство
Установленные значения	→	
Сигнал включения	→	
	←	Процент (%) работей мощности
	←	Ошибки

Если «Ведомое» устройство подключено к каскадной системе и время ожидания «T<sub>OUT</sub>» истекло, а от «Ведущего» устройства не было получено каких либо сигналов, то такое устройство отключается от каскадной системы и переключается в режим отдельной эксплуатации (параметр N.1 принимает значение «0»). Также если время ожидания истекло, а от «Ведомого» устройства не было получено каких-либо сигналов, «Ведущее» устройство считает, что «Ведомое» устройство не подключено к системе и прекращает посылать информацию на это устройство.

В итоге, если в течение времени ожидания «T<sub>OUT</sub>» «Ведущим» устройством не было получены сигналы ото всех «Ведомых» устройств, «Ведущее» устройство отключается от каскадной системы и переходит в режим отдельной эксплуатации (параметр N.1 принимает значение «0»). Значение «T<sub>OUT</sub>» установлено равное 5 минутам.

### Эксплуатация с циклической сменой

Если выбрана циклическая смена котлов в каскадном меню «Ведущего» котла (значение параметра N.3 установлено «1»), система работает, как описано выше, но со следующими отличиями: По истечении 24 часов с момента подключения и начала работы каскадной системы, «Ведущий» котел делает смещение в последовательности на 1 котел. Например, предположим, что система состоит из «Ведущего» котла + 3 ведомых котла. Первый котел, который будет включаться – это «Ведущий», затем, при необходимости увеличения мощности, «Ведомый» 1, 2 и 3 (в соответствии с вышеописанным алгоритмом; после истечения периода времени в 24 часа, первым котлом, который будет включаться, становится «Ведомый» 1, затем 2, 3 и в конце «Ведущий» котел. После истечения следующих 24 часов, первым котлом, который будет включаться, будет «Ведомый» 2, затем 3, «Ведущий» котел и в конце «Ведомый» 1 и т. д.

Если каскадная система не будет создана (в частности не будет включен «Ведущий» котел) установленные данные будут обнулены. После включения системы 24 часовой таймер будет запущен с начала.

Циклическая смена устройств управляется «Ведущим» котлом и не зависит от рабочего состояния отдельных ведущих котлов (работают они или нет).

### ***Система с использованием пульта дистанционного управления***

Если к «Ведущему» котлу подключен пульт «Enconro OT1 (OT2) Brahma» (протокол OpenTherm), система работает, как описано в разделе 3.1, со следующими особенностями:



• **Инициирование сигнала нагрева в системе происходит при наблюдении следующих условий:**

- 1) «Ведущий» котел включен,
- 2) Датчик комнатой температуры замкнут (есть сигнал инициирования нагрева),
- 3) Температура, определяемая датчиком системы отопления на 5°C ниже, чем установленное значение, предварительно установленное на ЖК экране пульта ДУ,
- 4) Датчик температуры отопления не поврежден.

• **Любой сигнал инициации нагрева будет проигнорирован, все сигналы инициации нагрева будут обнулены и каждый «Ведомый» котел будет переведен в режим ожидания в случаях, если:**

- 1) «Ведущий» котел выключен (при помощи соответствующих кнопок на пульте ДУ),
- 2) Датчик комнатой температуры разомкнут (нет сигнала инициирования нагрева),
- 3) Температура, определяемая датчиком системы отопления на 5 °C выше, чем предварительно установленное значение,
- 4) Датчик температуры отопления поврежден.

### **Работа «Ведущего» котла в каскадной системе:**

1) На ЖК экране могут отображаться только показания локального температурного датчика воды системы отопления. Возможно отображение установленного значения нажатием кнопок  ,  , но не изменение данного значения.

2) Отображается мощность «Ведущего» котла в процентах.

3) В случае сбоев, на экран выводится соответствующий код ошибки:

Ошибка параметра 3 «Ведущего» котла – на экране отображается код ошибки «Err. F003», где:

- F = “ошибка”;
- 00 = «ведущее устройство (адрес “00”);
- 3 = ошибка “3” (поврежден датчик температуры воды системы отопления).

Если произошел сбой в одном из «Ведомых» котлов, на ЖК экране «Ведущего» котла отобразиться:

- «Ведомый» котел «2» имеет сбой типа «3»

На ЖК экране «Ведущего» котла будет “Err. F023”:

- F = “ошибка”;
- 02 = адрес ведомого устройства “02”;
- 3 = ошибка “3” (поврежден датчик температуры воды в системе отопления).

#### **Для «Ведомых» котлов в каскадной системе:**

1) На ЖК экране панели управления котла отображается температура теплоносителя в системе отопления. Также можно отобразить установленное значение, установленное при помощи пульта ДУ, но нельзя его изменить.

2) Отображается мощность (в процентах) «Ведомого» котла.

3) В случае сбоев, на экране отображается код ошибки, как описано в пункте 4.

#### **Для пульта дистанционного управления при работе в каскадной системе:**

1) На ЖК экране панели управления котла отображается температура теплоносителя в системе отопления.

2) Отображается общая мощность (в процентах от макс. мощности) всей каскадной системы.

3) При возникновении сбоев «Ведущего» или «Ведомого» котлов, на экран выводится код ошибки.

4) Пульт ОТ1 (ОТ2) можно переключить в режим «лето»; однако, изменение данного параметра не будет влиять на работу каскадной системы.

#### ***!Внимание:***

***Переключатель комнатного термостата на плате контроллера «Master» должна быть замкнута, на платах контроллеров всех «ВЕДОМЫХ» котлах должна быть разомкнута.***

***Соединение плат интерфейса в каскаде должно проводиться 3х жильным проводом сечением  $S=0,5 \text{ мм}^2$ .***



- Датчик температуры теплоносителя на выходе из котельной, при каскадном включении котлов, должен быть подсоединён к разъёму датчика температуры ГВС на плате контроллера котла «Master».

- Насос системы отопления управляется магнитным пускателем, посредством промежуточного реле (230В, 5А), обмотка управления которого подключается к выходным контактам управления трёхходовым клапаном, расположенным на плате контроллера «Master».

- Пульт дистанционного управления (Brahma «Encrono OT1 (OT2)») подключается к плате «Cascade Interface 961» котла «Master».

Ниже на рисунках приведены электрические схемы подключения котлов SE и аппаратов «Eurotherm Technology» в каскад.

На схеме (рис.41) приводится пример подключений каскадной системы, которая состоит из нескольких устройств: «Ведущего» + N «Ведомых» (Nmax=20 шт.). Все «Ведомые» контроллеры подключаются аналогично изображению на рис. 41.

Очень важно соблюдать полярность подключения плат «Cascade Interface 961». Не перепутайте положение двух проводов.

Переключатель-перемычка «JP7» на плате «Cascade Interface 961» должен быть замкнут только на плате последнего «Ведомого» устройства, подключенного к системе (Slave 2, на схеме). Данное требование не обязательно, но это улучшает электрические характеристики последовательной шины RS485.

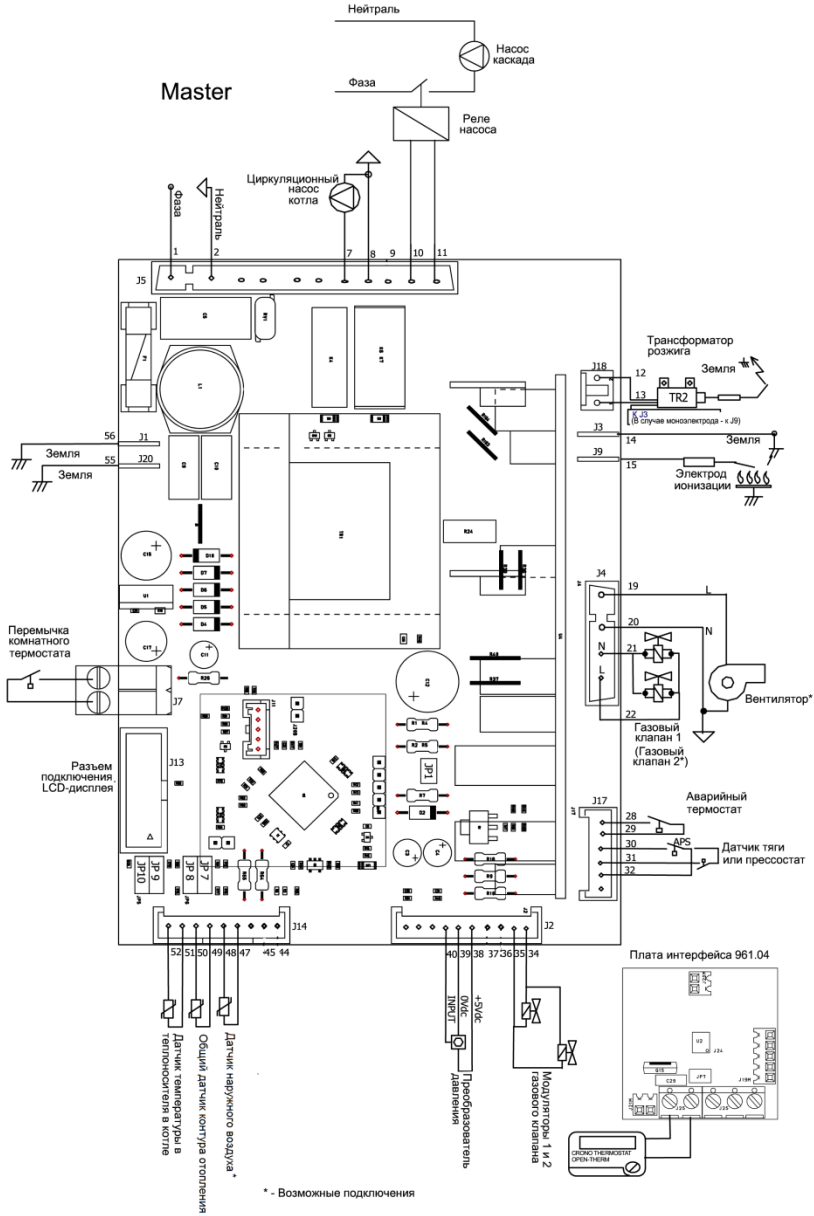


Рисунок 39. Принципиальная схема подключения плата управления «МАСТЕР»

## Slave 1

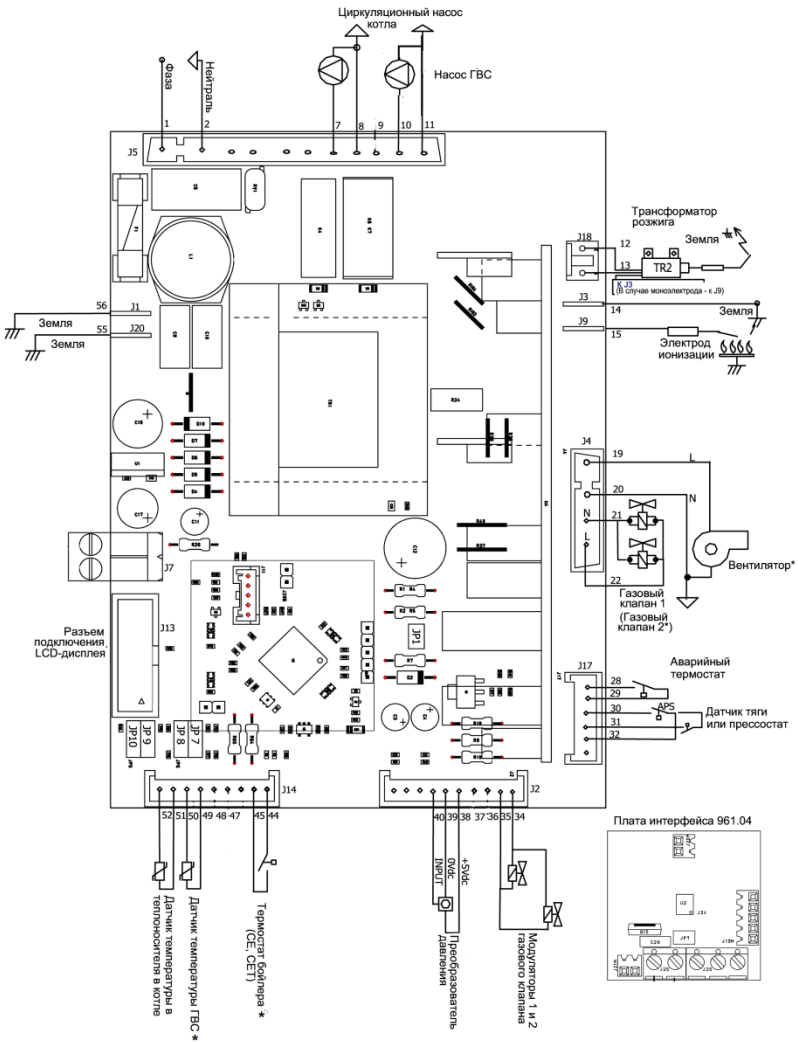
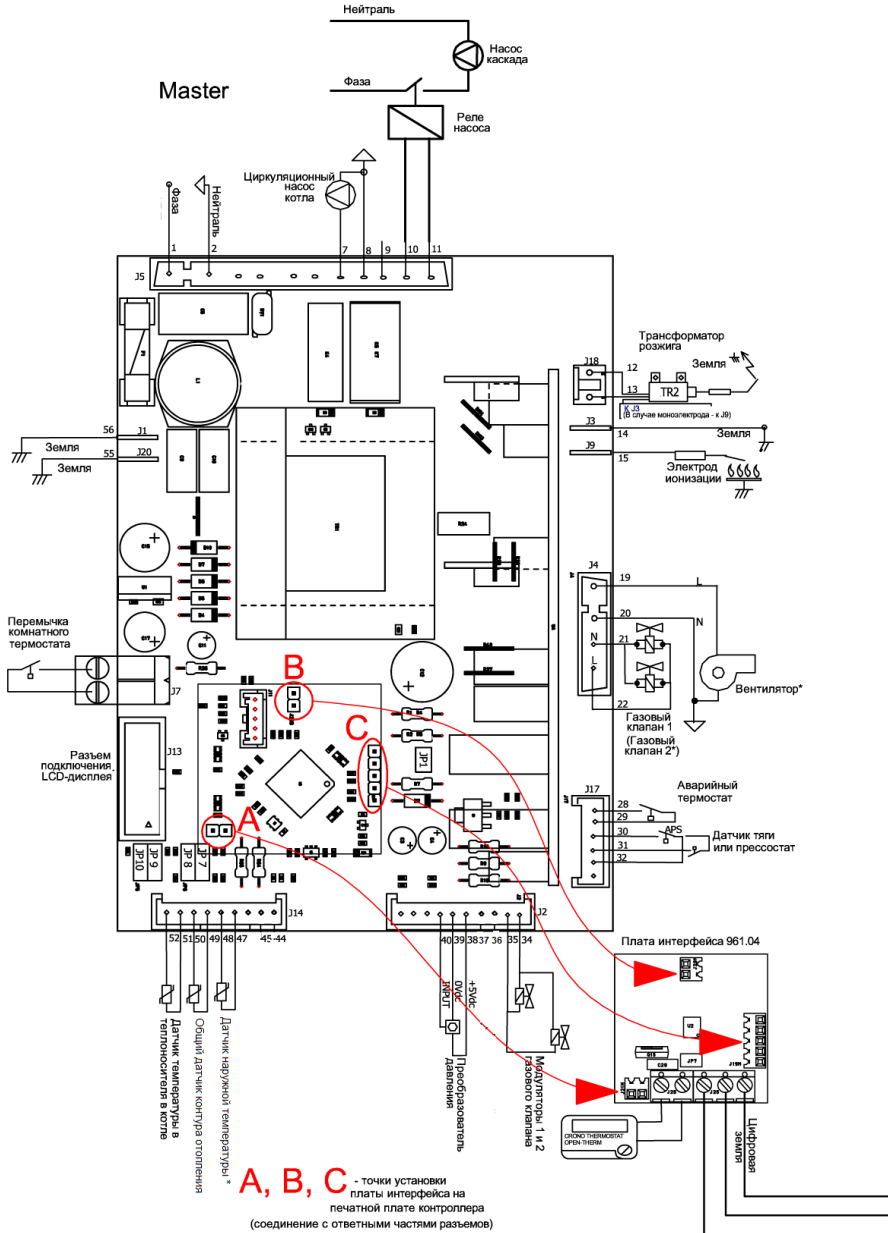


Рисунок 40. Принципиальная схема подключения платы управления «SLAVE»



**Рисунок 41. Принципиальная электрическая схема подключения аппаратов и котлов в каскад**

Slave 1

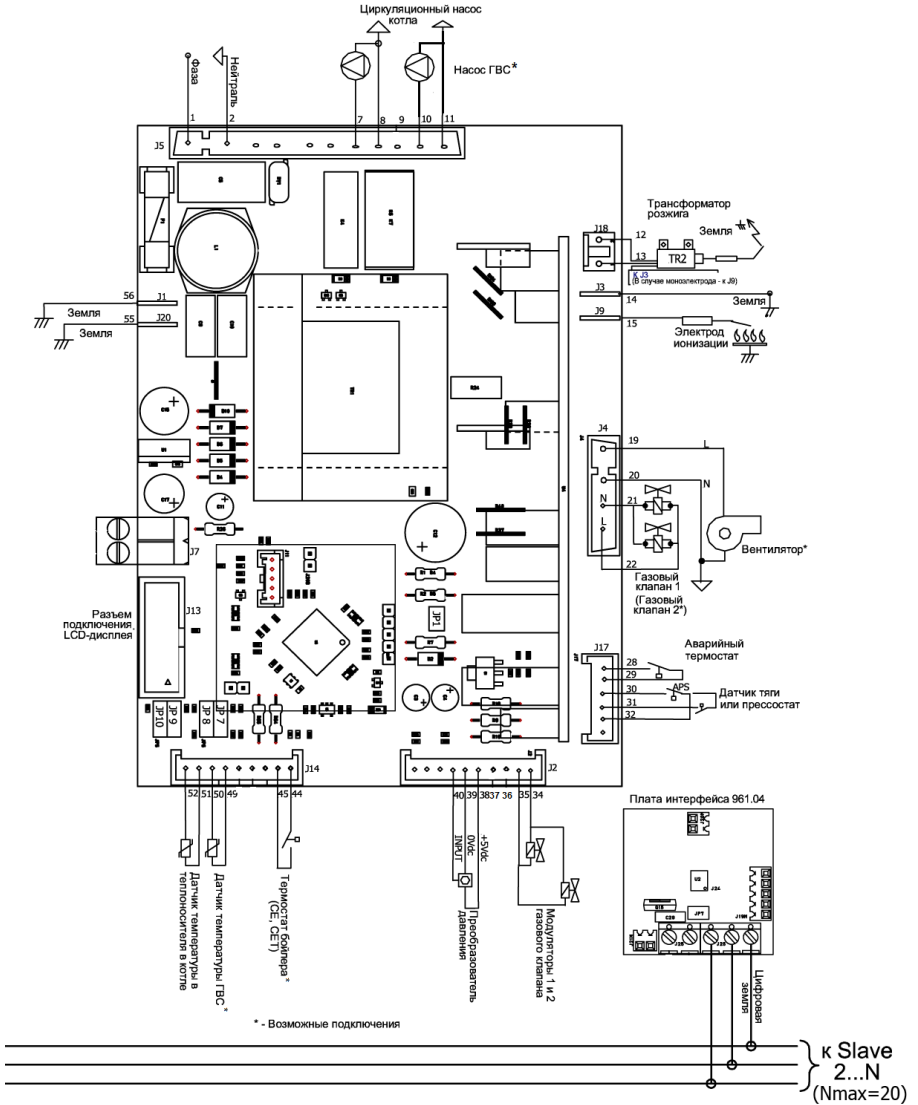


Рисунок 41. Принципиальная электрическая схема подключения аппаратов и котлов в каскад (продолжение)

## 2.10 Пульт дистанционного управления «ENCRONO OT1 (OT2)»

### ПРИМЕНЕНИЕ

Хронотермостаты, работающие по протоколу OpenTherm®, разработаны компанией Brahma для поддержания температуры в помещении в соответствии с недельной программой с возможностью выбора одного из трех значений поддерживаемой температуры с дискретностью задания временных интервалов, равной 1 часу.

Для обеспечения более гибкого управления домашним комфортом хронотермостат имеет различные режимы работы такие, как «ручной», «отпуск» и «антизамерзание».

Будучи непосредственно подключенным к контроллеру котла, хронотермостат не требует внешнего электропитания или встроенных аккумуляторов и предоставляет возможность непосредственного управления рядом параметров системы отопления, таких как максимальная температура воды на отопление, температура воды на ГВС (при необходимости с активацией функции «комфорт») и режимом отопления (выкл А, лето В, зима С).

Если это предусмотрено автоматикой котельной, хронотермостат предоставляет возможность контролировать величину давления воды в отопительном контуре и, таким образом, выявлять дефекты и аномалии в герметичности системы отопления, ведущие к аварийным ситуациям.

Более того, в случае, если котельная автоматика работает в режиме отопления по температуре наружного воздуха, хронотермостат имеет возможность чтения этой температуры и, с учетом коэффициента теплопроводности ограждающих конструкций здания, определять текущее значение температурной вставки для системы отопления.

В любом случае, даже если режим работы системы отопления по температуре наружного воздуха недоступен, запрос на тепло будет преобразован хронотермостатом в текущее значение вставки по температуре воды на отопление, которое будет передано контроллеру котла для управления его текущей теплопроизводительностью и, таким образом, его режим работы будет оптимизирован с точки зрения обеспечения комфортных условий в помещении и оптимального потребления топлива котлом.

На рис.42 показано краткое описание элементов отображения и пиктограмм на экране ЖКИ хронотермостата, основные органы управления, присутствующие на его передней панели описаны на рис.43

## **ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

- **Внешнее соединение:** двухпроводное, неполярное (OpenTherm®)
- **Степень защиты:** IP 30
- **Разрешенный уровень загрязненности помещения:** 2
- **Вес:** 110 г

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ХРОНОТЕРМОСТАТА:**

- ЖКИ
- Встроенные кварцевые часы
- Способ управления: модуляционный
- Диапазон температур, поддерживаемых в помещении: 5...30 С°
- Диапазон отображаемых температур в помещении: 0...30С°
- Измерение темпер. в помещении каждые: 10 с, 20 с, в среднем
- Точность измерения и задания температуры: 0,1 С°
- Недельная программа с дискретностью задания времени 1 час, три значения поддерживаемой температуры
- Специальные режимы: автоматический, ручной, отпуск, антизамерзание
- Время работы встроенных часов на резервном питании: ~8 час.
- Кнопка очистки внутренней памяти.

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕЖИМА УДАЛЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ КОТЛОМ\*:**

- Двухпроводное неполярное соединение с контроллером котла, включающее эл. питание (стандартный протокол OpenTherm® )
- Общие режимы работы: Выкл, Лето, Зима
- Индикация вставок температур на отопление и ГВС и их изменение
- Функция «комфорт» для температуры воды на ГВС
- Работа по температуре наружного воздуха
- Диагностика неисправностей котла
- Удаленное управление: запуск котла после останова, заполнение водой

\* *Доступность некоторых функций зависит от технических характеристик и типа контроллера котла*

## **ХАРАКТЕРИСТИКИ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

### **Часть I – переключатель функций в положении «CHRONO»**

#### **Установка текущего времени и дня недели**

После сброса программных настроек хронотермостата индикаторы текущего времени и дня недели начинают мерцать, напоминая пользователю о необходимости установки соответствующих параметров. При работе в режимах «Автоматический», «Ручной» и «Антизамерзание» день недели и текущее время могут быть установлены в соответствии с нижеприведенной инструкцией.



Рисунок 42. Описание ЖКИ-индикатора и отображаемых символов и пиктограмм

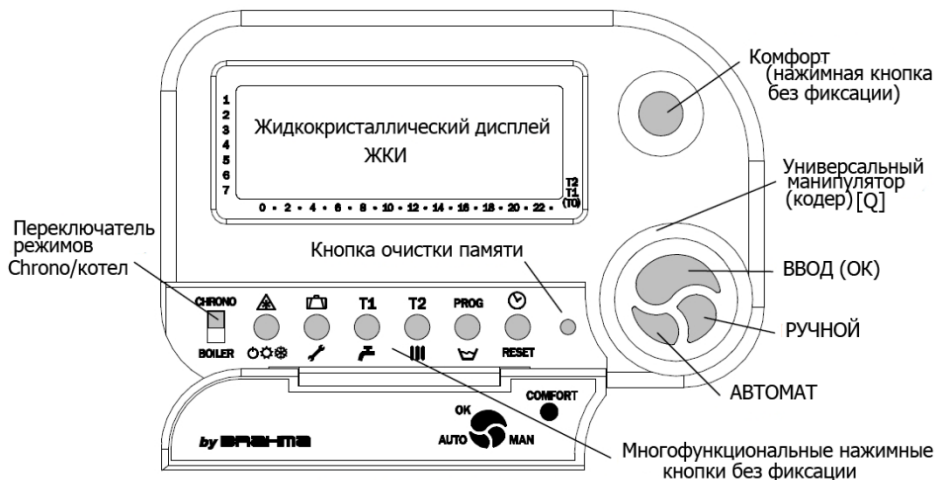


Рисунок 43. Органы управления хронотермостатом

При нажатии кнопки [Q] индикация времени переходит в нормальный режим, а индикатор дня недели начинает мерцать. Текущее значение дня недели устанавливается кодером.

Повторное нажатие кнопки [Q] возвращает нормальный режим индикации, принимая во внимание тот факт, что нажатием кнопки [OK] возможно изменить (мерцающее) значение времени (часы) используя кодер.

Аналогично, при дальнейшем нажатии кнопки [Q] возвращается нормальный режим индикации, а дальнейшим нажатием кнопки [OK] возможно изменить (мерцающее) значение текущего времени (минуты) используя кодер, после чего возврат к нормальному режиму индикации выполняется нажатием [OK] или [Q].



Если в режиме мерцания параметров не производится никаких операций с кнопками или кодером, то возврат к нормальному режиму индикации происходит автоматически, по истечении 10 сек.

### **Режим работы «Автомат»**

Отображение на ЖКИ-дисплее прибора суточной программы отопления, текущего времени и температуры свидетельствует об автоматическом выполнении недельной программы для дня недели, отмеченного в левой части дисплея.

**Установка трех фиксированных значений температуры регулирования: T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub> и T<sub>2</sub>**

### **Режим «Антизамерзания»**

Нажатие кнопки [T<sub>2</sub>] позволяет установить энкодером (мерцающую) максимальную температуру в отапливаемом помещении. Выбранное значение сохраняется нажатием [OK] или [T<sub>2</sub>] повторно.

Аналогично, нажатием [T<sub>1</sub>] можно установить среднее значение температуры.

В обоих случаях, прибор выходит из режима изменения вставок при отсутствии операций с органами управления в течении 10 сек.

Следует отметить, что значение каждой из температур ограничено значениями двух других температур. В частности, система ограничивает любые некорректные вставки системным предупредительным звуковым сигналом, требуя при этом, чтобы T<sub>2</sub> было больше или равно T<sub>1</sub>, а T<sub>1</sub> было больше или равно T<sub>0</sub>. В любом случае значения температур должно быть в интервале 5С° ...30 С°.

Установка значения T<sub>0</sub> (наименьшая температура) требует дополнительного внимания, поскольку нажимная кнопка [E] имеет двойное назначение. Действительно, нажатие этой кнопки позволяет:

- установить значение T<sub>0</sub> при помощи энкодера и вернуться в основное меню повторным нажатием [E];
- войти в режим «Антизамерзание» установив вначале значение T<sub>0</sub>, затем завершить процедуру нажатием [OK], по истечении 10 сек. отсутствия операций с нажимной кнопкой и энкодером во время установки T<sub>0</sub> активируется режим работы «Антизамерзание». Работа в этом режиме индицируется исчезновением на экране суточной программы отопления и включением индикации символа E. Используя энкодер можно изменить значение T<sub>0</sub> в любое время: первое нажатие индицирует значение T<sub>0</sub>, последующие нажатия изменяют значение T<sub>0</sub>. Нажатие кнопки [AUTO] отменяет режим «Антизамерзание» и вновь возвращает систему к выполнению недельной программы.

### **Режим работы «Ручной».**

Нажатием кнопки [MAN] пользователь может установить значение температуры в помещении, отличное от предполагаемого недельной программой.

После установки указанного параметра с использованием энкодера ручной режим подтверждается нажатием [OK] (или выдержкой 10-ти секундной паузы). Нажатие [AUTO] возвращает систему в режим «Автомат». Ручной режим подтверждается индикацией на экране дисплея символа F. Следует отметить, что с момента прекращения выполнения недельной программы отсутствует индикация на экране суточной программы отопления.

Используя энкодер можно изменить требуемое значение температуры в любое время: первое нажатие индицирует текущее значение, последующие нажатия изменяют значение. Нажатие кнопки [AUTO] отменяет режим «Ручной» и вновь возвращает систему к выполнению недельной программы.

### **Режим работы «Отпуск»**

При нажатии кнопки [D] пользователь может установить значение температуры в помещении, которое он хотел бы поддерживать во время нахождения вне дома на протяжении нескольких дней. После установки требуемого значения температуры и нажатия [OK] пользователь может установить количество отпускных дней, появившихся на дисплее после символа «d-», ограниченное значением 99.

После подтверждения выбранных значений параметров нажатием [OK] количество отпускных дней уменьшается на единицу в каждую полночь в течение всего выбранного периода пока счетчик дней не достигнет значения «0»: в этот момент работа в режиме «Отпуск» прекращается и система переходит к выполнению недельной программы в режиме «Автомат».

Без выхода из режима работы «Отпуск» существует возможность корректировки текущего значения температурной вставки с помощью энкодера с последующим нажатием [OK] (так же, как и в режимах «Ручной» и «Антизамерзание»); для изменения значения количества дней отпускного режима достаточно лишь нажать [D] и подтвердить изменения нажатием [OK].

В любой момент пользователь имеет возможность вернуться в режим работы «Автомат» нажатием [AUTO]. Режим работы «Отпуск» может быть отменен установкой значения числа отпускных дней, равного «0».

### **Недельная программа отопления**

Нажатием кнопки [PROG] пользователь может войти в меню настройки недельной программы отопления: требуемый день недели (мерцающий с соответствующей суточной программой топления на дисплее) может быть выбран при помощи энкодера. На этой стадии настройки существует возможность копирования суточной программы для текущего дня недели на последующий день длительным нажатием кнопки [OK]. Для возврата к автоматическому режиму пользователю достаточно нажать [AUTO] или [PROG].

С другой стороны, при коротком нажатии [OK] пользователь входит в меню настроек суточной программы отопления для выбранного дня недели.

На начальной стадии процесса настройки с помощью энкодера пользователь может пройти по всей суточной программе, причем в процессе выбо-

ра мерцающая индикация перемещается по графической пиктограмме на экране дисплея. Для выбора требуемого фрагмента программы пользователю необходимо переместить мерцающий курсор на нужное время суток и нажать [OK].

После этого появляется возможность установить требуемое значение текущей температуры (T0, T1 или T2, значения которых также отображаются на дисплее для удобства пользователя) используя энкодер и подтвердить выбор нажатием [OK].

После этого пользователь имеет возможность определить период времени, в течение которого он желает поддерживать выбранное значение температуры в отапливаемом помещении: используя энкодер этот промежуток может быть увеличен час за часом, начиная от выбранного начального времени суток вплоть до конца дня. На дисплее мерцанием курсора отображается время завершения периода времени, который программируется в этот момент. В произвольный момент времени существует возможность вернуться к начальному времени периода без изменения настроек предыдущих циклов программирования: при назначении начального времени периода временем окончания периода программа суточного режима отопления не прерывает никаких изменений. Выбор времени окончания временного интервала программирования производится нажатием [OK].

После этого появляется возможность создания нового временного интервала программирования повторением вышеописанных процедур либо возврата в меню выбора дня недели нажатием [PROG]. Для выхода из программы настроек следует нажать кнопку [AUTO].

## **Часть II – переключатель функций в положении «BOILER»**

### **Общие сведения об удаленном управлении котлом и коммуникационном протоколе OpenTherm®**

Стандартный протокол OpenTherm® обеспечивает постоянный обмен информацией между хронотермостатом, выполняющим функцию «Master» (головного устройства), и контроллером котла, выполняющим функцию «Slave» (подчиненного устройства), которое отвечает на любой запрос о параметрах котла и выполняет команды управления головного устройства.

С учетом того, что хронотермостат может быть подключен к котлам с различными характеристиками, процесс обмена информацией начинается с процедуры инициализации, в ходе которой хронотермостат опрашивает контроллер котла и устанавливает параметры своей конфигурации в соответствии с полученными ответами<sup>(1)</sup>.

На этой стадии, по прошествии нескольких секунд, пиктограмма связи M на экране дисплея начинает мерцать.

По окончании процесса инициализации, при успешном его окончании, экране дисплея появится одно из следующих сообщений:

- пиктограмма связи М прекращает мерцать и индицируется постоянно, что соответствует установлению связи по варианту протокола OpenTherm®/Plus(OT/+);
- пиктограмма связи М прекращает мерцать и не индицируется на экране дисплея, что соответствует установлению связи по варианту протокола OpenTherm®/Lite(OT/-).

Процедуры удаленного управления котлом в соответствии с вариантами текущей конфигурации связи описываются ниже.

### **OpenTherm®/Lite(OT/-)**

Этот протокол используется в простейших отопительных системах: компоненты системы передают друг другу только модуляционный запрос на отопление и код останова котла (без расшифровки причины) или, другими словами, признак ошибки в отопительной системе, подключенной к хронотермостату (символ L индицируется на экране дисплея).

В процессе работы в режиме OT/- при переводе переключателя функций в положение «BOILER» на экране дисплея всегда отображается текущее значение температуры воды, уходящей от котла на отопление, запрашиваемое хронотермостатом; следует отметить что это значение не следует интерпретировать как собственно температуру, скорее всего, это значение следует понимать как запрашиваемое значение текущей теплопроизводительности отопительной системы в процентах от максимальной, с целью достижения температуры в помещении значения, установленного пользователем.

В этом режиме доступны функции:

1. Режим работы хронотермостата, который может быть установлен нажатиями кнопки [ABC] с последовательным переходом от [A] до [C] и обратно.
2. Значение температуры (или величину в процентах) соотносимое к максимальному запросу на отопление, выдаваемому хронотермостатом, которое может быть установлено нажатием кнопки [[]] и последующим введением значения при помощи энкодера, вводимое значение может меняться в пределах 5(С°)...100(С°).
3. По умолчанию, после сброса или установления связи, это значение равно 60(С°).

Модуляционный запрос на отопление может изменяться от минимального значения 0(С°) до максимального значения, описываемого в п.2.

---

<sup>1</sup> В частности, если после сброса или после установления нового соединения в течение 20 секунд хронотермостат не получает от контроллера котла сообщений в формате OpenTherm®/Plus, то переходит в режим OpenTherm®/Lite, и, таким образом, управление теплопроизводительностью котла будет выполняться широтно-импульсной модуляцией частотой 200 Hz, эмулируя модуляционный хронотермостат.

### **OpenTherm®/Plus(OT/+)**

Если ответные сообщения контроллера котла удовлетворяют требованиям протокола OT/+, то пиктограмма связи на экране дисплея индицируется постоянно, подтверждая тем самым, что обмен информацией по протоколу OpenTherm®/Plus выполняется успешно.

Обычно на дисплее отражается температура теплоносителя, поступающая на отопление и давление в отопительном контуре. Все функции и индикация в этом режиме описаны ниже, однако необходимо учитывать, что их состав зависит от характеристик контроллера котла.

### **Выбор режима работы котла (Выкл-Лето-Зима)**

Режим работы котла устанавливается нажатием кнопки [ABC] и выбором с помощью энкодера либо «Выкл» [A], либо «Лето» [B], либо «Зима» [C] с последующим подтверждением выбора нажатием [OK].

В режиме работы «Зима» активированы как функция отопления, так и функция ГВС; в режиме работы «Лето» активируется только функция ГВС, в режиме «Выкл» котел отключается.

Нередко контроллер котла оборудован собственным переключателем соответствующих режимов и, при этом, он не воспринимает соответствующие команды хронотермостата. В этом случае для координации работы системы в целом хронотермостат должен постоянно находиться в режиме «Зима».

### **Установка и/или чтение значения максимальной температуры в контуре отопления**

Если контроллер котла позволяет изменение и чтение вставки максимальной температуры в отопительном контуре, то после нажатия кнопки [I] на экране дисплея начинает мерцать символ | и значение температуры может быть изменено. Также, в этом случае, максимальный и минимальный пределы температуры зависят от характеристик конкретного котла; эти значения автоматически считываются хронотермостатом.

#### **Важно:**

*Это уставка максимальной температуры воды в отопительном контуре не соответствует значению максимальной теплопроизводительности, она не может быть изменена дистанционно и ее величина может быть изменена только непосредственно в контроллере котла в процессе инсталляции. В действительности, это максимальное значение может быть учтено в процессе более качественного вычисления хронотермостатом параметров модуляционного управления температурой уходящей на отопление воды в соответствии с вставкой температуры в отапливаемом помещении.*

### **Установка и/или чтение значения температуры воды на ГВС**

Если это допускается контроллером котла, то хронотермостат может считывать и изменять дистанционно значение температуры воды на ГВС, отпускаемой потребителю. В обоих случаях потребителю следует нажать кнопку [H]: на экране дисплея появляется мерцающий символ H и значение температуры, которое может быть изменено в пределах (мин. и макс.), разрешенных контроллером котла.

### **Функция «Комфорт» для режима ГВС**

Эта дополнительная функция для режима горячего водоснабжения активируется нажатием кнопки «Комфорт», причем она доступна только для контроллеров котла, допускающих дистанционное изменение значения температуры воды на ГВС; конструктивно котел должен быть прямого действия в контуре ГВС. Действительно, при наличии в контуре ГВС бака запаса подготовленной воды снижение вставки значения температуры не приведет к желаемому мгновенному уменьшению температуры воды у потребителя и, таким образом, в этом случае эта функция принципиально невыполнима.

Нажатием кнопки «Комфорт» в «Boiler» меню или в одном из режимов «Chrono» меню («Автомат», «Ручной» или «Антизамерзание») пользователь может изменить значение вставки температуры воды на ГВС (в пределах между 35°C и 45°C) с помощью энкодера, подтвердив выбор нажатием [OK]; при работе в режиме «Комфорт» на экране дисплея индицируется символ G.

Режим «Комфорт» может быть выключен повторным нажатием кнопки «Комфорт» в режимах работы «Boiler», «Автомат», «Ручной» или «Антизамерзание».

### **Чтение показаний датчиков температуры**

#### **Работа с учетом температуры наружного воздуха**

Большая часть информации о значении параметров котла доступна для чтения и отображается на дисплее в процессе нормальной работы котла: наличие пламени (J) и уровень модуляции (восьми-уровневая пиктограмма), так же как и давление в системе, температура отопительной воды; индикация неисправностей описывается ниже.

Однако, особенно в процессе инсталляции, удобно просматривать значения дополнительных параметров функционирования таких, как температура воды на ГВС (которая в нормальном режиме отображается только при ее отборе пользователем), рассчитанная по температуре в помещении вставка температуры воды на отопление (при удаленном управлении). Дополнительно, в процессе инсталляции, появляется необходимость чтения значений, измеряемых другими датчиками (установленными в котле), таких, как температура обратной воды к котлу, температура уходящих дымовых газов.

Эти параметры, в действительности, могут быть просмотрены на экране дисплея по нажатию кнопки [L], что приводит к появлению на дисплее динамического меню (которое может быть понимаемо как расширенное меню либо как меню наладчика), сопровождаемого постоянным индицированием символа L на экране дисплея.

В этом меню, по мере нажатия кнопки [OK], на дисплее появляются в следующей последовательности:

- текущее значение вычисленной вставки температуры воды на отопление (на дисплее индицируется |0t, что указывает на то, что индицируемое значение вставки определено по OpenTherm® технологии);
- температура воды на нужды ГВС (символ H отображается на дисплее);
- температура обратной воды к котлу (символ |ret отображается на дисплее);
- температура уходящих дымовых газов (fu отображается на дисплее);
- температура наружного воздуха (OUt отображается на дисплее).

В случае, если опрашиваемый датчик не установлен, на дисплее вместо цифровой индикации температуры индицируются мерцающие ---°[ , что показывает ошибку чтения показаний датчика.

Кроме того, если в комплект датчиков котла входит датчик температуры наружного воздуха, то расширенное меню предлагает два дополнительных окна с возможностью изменения ряда вставок, а именно:

- возможность выключения и включения функции учета температуры наружного воздуха ОТС (Outside Temperature Compensation) при помощи энкодера (на дисплее индицируются -ОТС[on или ОТС[off]);
- коэффициент рассеивания тепла hc (Heating Curve – кривая нагрева) для учета температуры наружного воздуха (изменяется с помощью энкодера; индикация на дисплее K[).

Диапазон значений коэффициента находится в пределах 5...35; вычисление текущей вставки температуры удаленным хронотермостатом выполняется по следующей формуле:

$$T_i = (T_{ap} - T_e) \cdot hc / 10 + T_{ap}$$

где:

- $T_i$ - вычисленное значение вставки температуры,
- $T_{ap}$ - запрограммированная температура в помещении,
- $T_e$ - температура наружного воздуха
- hc- вышеупомянутый коэффициент рассеивания тепла.

На Рис. 44 представлены в графическом виде результаты вычислений по вышеприведенной формуле.

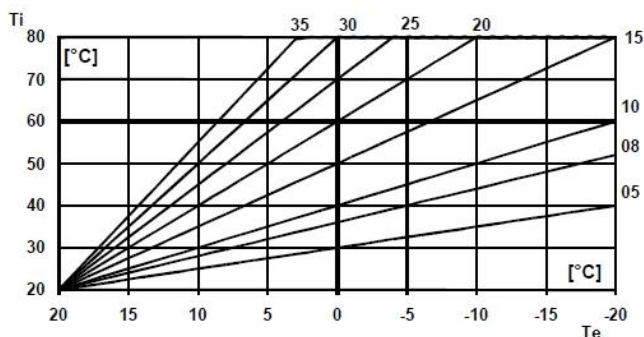


Рис. 44 Компенсация уставки по температуре наружного воздуха для различных значений НС при  $T_{ар}=20^{\circ}\text{C}$

В случае, если в процессе просмотра вышеуказанных параметров пользователь не выполняет никаких изменений, то по истечении 10 секунд прибор переходит в нормальный режим индикации.

#### Диагностика состояния котла и индикация ошибок на экране дисплея

В случае останова или иных отклонений в функционировании котла на экране дисплея индицируется мерцающий символ L как при работы в режиме «Chrono», так и в режиме «Boiler»; в случае, если система управления горелкой детектирует ошибку, связанную с розжигом или контролем горения топлива, дополнительно будет индицироваться мерцающий символ K.

Кроме того, если протоколом связи предусмотрена передача расширенной информации о характере неисправности котла, то хронотермостат способен декодировать всю указанную информацию и выдать на экран дисплея предварительное сообщение о типе ошибки, в виде внутреннего двузначного кода ошибки, предваряемого символом E.

В случае, если точная диагностика неисправности невозможна (или даже не требуется, чтобы избежать путаницы с кодами ошибок контроллера котла), на экране появляется общая индикация ошибки Err.

Расшифровка значения кодов ошибок, выдаваемых хронотермостатом, представлена в таблице 11.

Для настроечной индикации (т.е. отображения кодов ошибок, генерируемых контроллером котла) или для более детальной индикации ошибок, более глубокой, нежели упомянутые выше, пользователю доступна дополнительная трехзначная цифровая индикация, предваряемая символом F, в которой отображаются непосредственно коды ошибок контроллера котла без их декодирования хронотермостатом.

В конце данного раздела следует отметить следующее:

- Некоторые коды ошибок индицируются кратковременно (как, например, E11 и E12), когда как другие могут быть «сняты» изменениями



условий измерения, такими, как заполнение водой отопительного контура и описываемыми ниже.

- Появление кода ошибки E06 (ошибка измерения температуры наружного воздуха) автоматически приводит к отключению режима ОТС[оп. Восстановление этого режима возможно после устранения неисправности.

- В завершение, код ошибки E06 является внутренним кодом ошибки в самом хронотермостате, поскольку он указывает на ошибку измерения температуры в отапливаемом помещении, выполняемого самим хронотермостатом.

Код	Описание
Eгг	Ошибка общая (доп. диагностика недоступна)
E00	Ошибка связи
E01	Останов из-за ошибки розжига горелки
E02	Давление в топке не в норме
E03	Ошибка измерения температуры воды на отопление
E04	Ошибка измерения температуры воды на ГВС
E05	Ошибка измерения температуры в отапливаемом помещении
E06	Ошибка измерения температуры наружного воздуха
E07	Ошибка модуляции горения
E08	Давление воды в отопительном контуре ниже минимально допустимого значения
E09	Температура отопительной воды выше максимально допустимого значения
E10	Температура воды на ГВС не в норме
E11	Ошибка удаленного сброса после останова котла*
E12	Ошибка удаленной команды на заполнение водой*
E13	Ошибка измерения температуры уходящих дымовых газов
E14	Ошибка измерения температуры обратной воды к котлу

\*Ошибки, коды которых отображаются кратковременно (10 с)

**Таблица 11 Описание внутренних кодов ошибок при удаленном управлении**

### **Удаленное управления: рестарт котла после останова и заполнение водой**

Если режим удаленного рестарта котла после останова активирован, то запуск котла вручную посредством хронотермостата может быть достигнут нажатием нажимной кнопки [RESET] в режиме «Boiler»; в случае, когда эта кнопка будет нажата при заблокированном режиме удаленного рестарта котла, прозвучит предупредительный звуковой сигнал о том, что команда на удаленный запуск котла не может быть передана контроллеру котла.

В случае, когда команда на рестарт котла передана корректно, но котел не стартует, код ошибки E11 появится на дисплее на 10 секунд, после чего предыдущий режим индикации будет восстановлен (и после чего, возможно, придется повторить попытку пуска котла повторно).

Если давление в отопительной системе ниже минимально допустимого значения (ошибка E08) и котел оборудован электромагнитным клапаном на линии подпитки (в комплекте с устройством управления), то команда заполнения водой (подпитки) может быть направлена контроллеру котла непосредственно с использованием хронотермостата нажатием кнопки [P]. При корректном исполнении этой команды давление воды в отопительном контуре начнет увеличиваться до значения, предустановленного в контроллере котла. В противном случае, если контроллер котла не допускает удаленное управление этой функцией или возникла ошибка в выполнении этой команды, то на дисплее в течение 10 секунд индицируется код ошибки E12.

### **Указания по монтажу**

Для установки хронотермостата ENCRONO OT1 выберите приемлемое для корректного измерения температуры в помещении на высоте 1,5 м от уровня пола, вдали от возможных источников тепла и дверей и окон, открываемых наружу.

Хронотермостат может быть установлен непосредственно на стене с использованием монтажных отверстий или при помощи монтажной панели как показано на Рис. 45. Следует отметить, что поверхность стены, на которой устанавливается пластиковая часть корпуса и в которую вставляется собственно хронотермостат, должна быть гладкой и не иметь дефектов, могущих быть причиной искривления монтажной панели. Это, в свою очередь может затруднить общую сборку термостата.

После установке на стене монтажной панели к хронотермостату подключается 2-х жильный медный соединительный кабель сечением в пределах 0,5...2,5 мм<sup>2</sup> с помощью контактов «под винт» с усилием винтового зажима 0,4 Нм. По окончании монтажа кабеля контактная группа устанавливается на свое место обратно как это показано на Рис. 46.

Коммуникационный протокол предполагает длину кабельного соединения не более 50 м, общее сопротивление каждого провода в кабеле не должно превышать 5 Ом.

В местах прокладки кабеля, расположенных вблизи источников сильных электромагнитных помех кабель рекомендуется экранировать.

### Предупреждение

Защитную откидную крышку, показанную на Рис. 45, следует держать постоянно закрытой во всех случаях, не требующих использования управляющих органов для изменения настроек и управления.

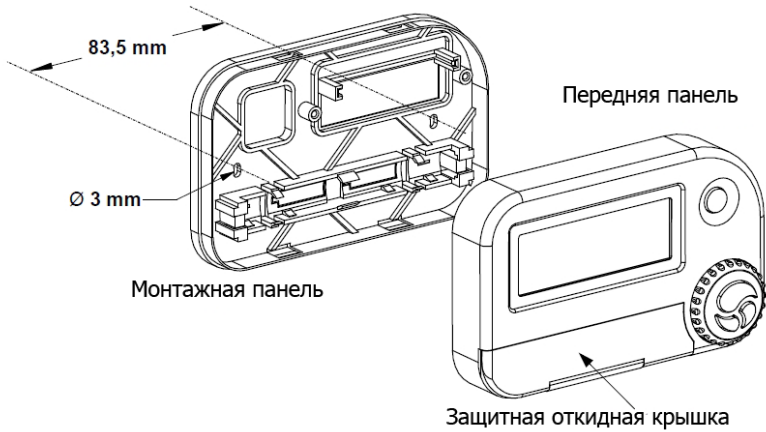


Рис. 45 Монтаж фиксирующего блока и установка передней панели

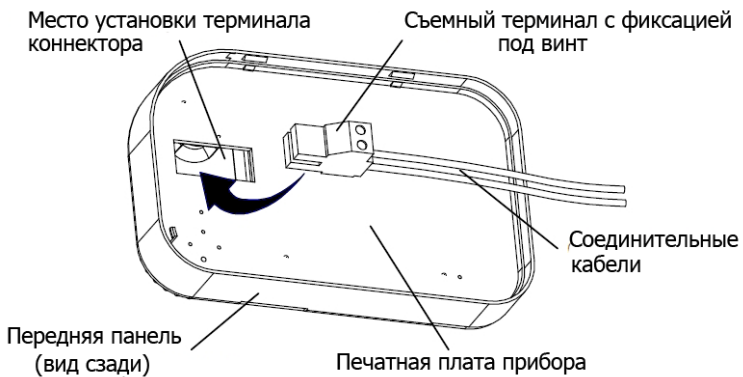


Рис. 46 Подсоединения кабеля к съемному терминалу

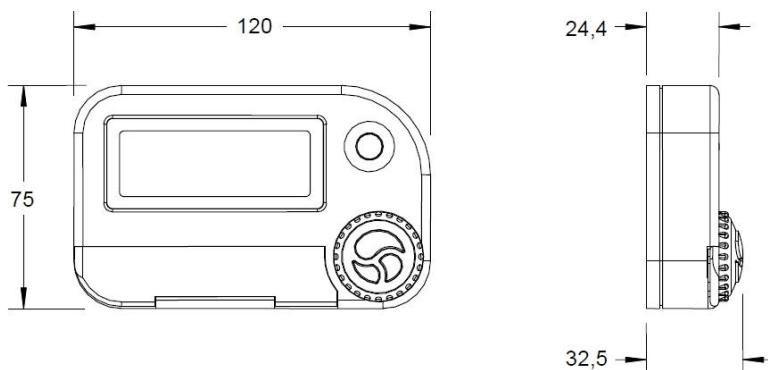



Рис. 47 Размеры устройства в мм

## 2.11 Прекращение работы котла

Для прекращения работы котла необходимо нажать кнопку . При этом, подача газа в котел прекратится. Перекрыть газовый кран на подводе газопровода к котлу.

## 3. Техническое обслуживание

### 3.1 Общие указания

Техническое обслуживание, ремонт и наладку котла должны производить специалисты специализированных организаций, имеющих право производить подобные работы. Неквалифицированное обслуживание котла может привести к несчастным случаям, выходу котла из строя и утрате гарантий производителя. Запрещается разжигать котел, не подключенный к системе отопления и не заполненный водой. Запрещается эксплуатация системы отопления без расширительного бака.

**Внимание!** Запрещаются любая доработка конструкции, нарушение настроек и другие несанкционированные вмешательства в работу котла, горелки и газового клапана.

## 3.2 Порядок технического обслуживания

Порядок проведения работ по комплексному техническому обслуживанию (КТО) регламентирован «Положением о системе комплексного технического обслуживания оборудования «Eurotherm Technology», которое является обязательным для всех «уполномоченных» организаций при проведении всех видов технического обслуживания.

Техническое обслуживание включает в себя в обязательном порядке техническое освидетельствование (проверку) и регламентные работы, выполняемые по результатам технического освидетельствования. Эти работы направлены на обеспечение эффективной и безопасной работы котла и продление срока его службы.

### **Техническое освидетельствование (проверка):**

- контроль включения и выключения котла;
- контроль герметичности соединений и подводящих трубопроводов газа и воды;
- контроль расхода газа при номинальной мощности;
- контроль качества присоединения котла к дымоходу;
- проверка герметичности теплообменника котла;
- проверка герметичности газового тракта котла;
- проверка состояния теплообменника со стороны продуктов сгорания;
- проверка работы электрода розжига;
- проверка состояния контактов в контурах регулирования и безопасности;
- проверка состояния горелки.

### **Регламентные работы по результатам технического освидетельствования:**

- чистка теплообменника со стороны продуктов сгорания;
- удаление возможных отложений на горелках;
- чистка камеры сгорания, горелки и сопел;
- регулировка расхода газа (при необходимости);
- другие виды работ, необходимые для поддержания работоспособности.

Ввод котла в эксплуатацию (первый пуск) и все виды технического обслуживания производятся в соответствии с «Договором на техническое обслуживание» между Потребителем и «уполномоченной» организацией.

«Уполномоченными» организациями являются специализированные предприятия газового хозяйства или Сервисные Центры, имеющие подтверждение от предприятия - производителя о праве производить подобные работы.

Периодичность проведения указанного выше технического освидетельствования (проверки) и регламентных работ, проводимых по результатам технического освидетельствования, как правило, составляет один раз за отопительный сезон, но может быть изменена с учетом местных условий эксплуатации.

«Уполномоченные» организации, проводящие работы по техническому обслуживанию оборудования «Eurotherm Technology», как правило, производят и гарантийное обслуживание оборудования этого производителя.

**Внимание!** Выполнение указанных выше технических освидетельствований и регламентных работ по результатам освидетельствований в период действия гарантий производителя является обязательным условием выполнения гарантийных обязательств.

## 4. Срок и условия хранения

- 4.1 Котлы в упакованном виде должны храниться в закрытых отапливаемых помещениях с температурой воздуха не ниже +5°C и не выше +40°C, влажностью до 80%.
- 4.2 Срок хранения котлов в условиях, соответствующих п. 4.1 составляет 12 месяцев.

## 5. Транспортирование

Допускается транспортирование котлов любыми видами наземного транспорта при условии соблюдения требований, действующих на соответствующем виде транспорта. Допускается штабелирование котлов при транспортировке, но не более чем в 2 яруса. Транспортное положение – вниз основанием. Снятие упаковки при транспортировании не допускается.

## 6. Утилизация

В составе котла драгоценные металлы отсутствуют.

Котел, выработавший свой ресурс, никакой опасности для окружающей среды не несет и подлежит сдаче в металлолом.

## Содержание

	Стр.
Введение	3
1. Описание и работа котла	4
1.1 Назначение котла	4
1.2 Технические характеристики	9
1.3 Обозначение	10
1.4 Устройство и работа котла	10
1.5 Конструктивные особенности	22
1.6 Электрическая схема	24
2. Использование по назначению	34
2.1 Требования к безопасности	35
2.2 Монтаж котла	38
2.3 Рекомендации по системе отопления	39
2.4 Рекомендации по системе ГВС	48
2.5 Рекомендации по системе дымоудаления	53
2.6 Пуск котла в работу	56
2.7 Действия при нормальных условиях эксплуатации	69
2.8 Действия при отклонениях от нормальных условий эксплуатации	69
2.9 Работа котла в каскаде	71
2.10 Пульт дистанционного управления «ENCRONO OT1 (OT2)»	86
2.11 Прекращение работы котла	100
3. Техническое обслуживание	100
3.1 Общие указания	100
3.2 Порядок технического обслуживания	101
4. Срок и условия хранения	102
5. Транспортирование	102
6. Утилизация	102
Содержание	103

Информацию и справки об «уполномоченных» организациях (Сервисных Центрах), имеющих подтверждение от предприятия - производителя о праве производить работы по вводу в эксплуатацию и работы по всем видам технического обслуживания, Вы можете получить в Центральном Сервисном Центре по телефону:

+7(4712) 99-95-04

+7(4712) 99-95-05

Ваш Сервисный Центр

