

**Руководство
по обслуживанию
настенных котлов**

Therm

THERM DUO 50 FT

Термодуо®

1. Применение
2. Общее описание
3. Технические данные
4. Производственный контроль
5. Основные инструкции по монтажу
 - Размещение и подвеска котла
 - Присоединение котла к системе горячей воды
 - Присоединение котла к газу и электросети
 - Вытяжка дымовых газов
 - Наполнение отопительной системы
 - Выбор элементов регулирования и управления
 - Введение котла в действие и отключение
6. Инструкции по обслуживанию и уходу
 - Обслуживание
 - LCD дисплей
 - Уход за котлом
7. Газовая арматура SIT 845 SIGMA
8. Подвеска котла
9. Графики присоединительного сверхдавления и настройки мощности
 - Графики присоединительного давления отопительной воды
 - Графики настройки мощности
10. Компоновка котла THERM DUO 50 FT
11. Электроника плавного регулирования (модуляции) DIMS01-TH01
12. Гарантийные обязательства и ответственность за дефекты
13. Запись о ремонтах
14. Сертификат качества и комплектности изделия

1. ПРИМЕНЕНИЕ

Настенный котел THERM DUO 50 FT – современный источник теплоэнергии, предусмотренный для объектов с теплопотерей до 45 кВт, используемый как отдельно, так и в каскадной схеме соединения в крупных объектах. Требуемую теплопроизводительность котельной можно получить, составляя котлы в каскад, действие которого управляется специальным устройством в котлах включительно эквитермальным регулированием. Благодаря этому путем несложного монтажа можно получить высокоэффективный источник тепла. Конструкция котлов с составлением в каскад дает большую экономию эксплуатационных расходов, уменьшает потери по сравнению с обычными котельными. Конструкция этих устройств разрабатывалась с учетом максимальной эффективности, со стремлением добиться минимализации отходов вредных газов в атмосферу, все это означает, что их эксплуатация экономична и не наносит вреда окружающей среде. Мощность котла плавно регулируется в диапазоне 40 – 100 % и приспосабливается характеру объекта в зависимости от его теплопотерь. Высокий технический стандарт обеспечивают использованные лучшие компоненты всемирно известных изготовителей.

***Предупреждение:** Котел рассчитан на присоединение к отопительной системе центрального отопления, оснащенного экспанзоматом (расширительным баком), или открытым расширителем, помещаемым как минимум на высоте 8 м над котлом.*

2. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ КОТЛОВ СЕРИИ THERM DUO 50 FT

Газовый котел THERM DUO FT состоит из несущей рамы, на которой закреплены все элементы котла. В верхней части встроено два медных теплообменника, поверхность которых предохранена смесью алюминия с силиконом. Внутри трубной решетки теплообменника встроены турбуляторы, которые должны быть предохранены от загрязнений из отопительной системы. Поэтому рекомендуется в системе отопления предусмотреть фильтр на входе обратной воды в котел. С целью минимализации потерь при теплопередаче поверхность пластин теплообменника должна содержаться в чистоте. Как правило, теплообменник загрязняется при сгорании частиц пыли при работе котла в запыленной среде. Теплообменники дымовых газов на входе оснащены автоматическими деаэрационными вентилями, на выходе – аварийными контактными термостатами.

Камера сжигания изготовлена из алитированного листа и покрыта термоизоляцией. Передняя торцевая стена съемная. Над дымовыми теплообменниками расположено тягонаправляющее устройство дымовых газов, на котором предусмотрен термоэлектрический предохранитель контроля против обратного потока дымовых газов. У котлов серии «FT» на тягонаправляющем устройстве помещен дымовой вентилятор, правильную функцию которого контролирует маностат воздуха.

В нижней части камеры сжигания находится 18-плечевая, водой охлаждаемая горелка с низкими выделениями вредных веществ, современной универсальной конструкции фирмы «Polidoro». Оборудована двумя электродами поджигающими и одним ионизирующим для контроля за процессом горения.

К горелке при помощи винтового соединения подведена газовая арматура «SIT», которая включает регулятор давления газа и два соленоидных клапана, управляемых автоматикой.

На газовой арматуре расположен модуляционный электромагнит. Магнитный стержень катушки модулятора имеет регулируемый подъем, тем самым можно регулировать давление газа, поступающего в горелку, в настроенном диапазоне.

На входе возвратной воды встроены насос подачи «Grundfos», который служит для обеспечения протекания воды через котел. Достаточный объем протекания отопительной воды через котел контролируется проточным выключателем. Перед насосом предусмотрен предохранительный паровоздушный клапан, как защита котла.

Панель управления сделана из пластмассы. С передней стороны расположены элементы управления (см. инструкции по обслуживанию). Для регулирования функций котла предусмотрена микропроцессорная автоматика DIMS01-TH01, которая находится внутри котла.

Газовые котлы THERM DUO работают без поджигающего фитилька (т.н. «вечного» огонька) и зажигаются от электрической искры. И это тоже дает экономию газа.

Предупреждение!

Способ отбора ионизирующего тока связан с нулевым проводом. Поэтому надо быть внимательным, чтобы нулевой провод не перепутать с фазовым в штепсельной розетке присоединения котла. Схема соединения штепсельной розетки должна отвечать соответствующим нормам, касающимся подключения электрических приборов. Если это правило не соблюдать, котел не будет действовать.

Компоненты для сжигания газа и преобразование энергии, включая вентилятор, размещены в закрытой камере. Подача воздуха для горения и вывод продуктов горения обеспечивается коаксиальным воздухоприводом-дымоотводом, который проходит либо горизонтально через стену, либо вертикально через крышные конструкции наружу. Данный трубопровод монтируется так, чтобы не было возможности проникновения дождевой воды или конденсата в котел. Вертикальный вариант должен быть защищен козырьком, а горизонтальный – должен иметь наклон от котла. Рекомендуется использовать компоненты для вывода конденсата. В противном случае возможно повреждение компонентов в закрытой камере, особенно вентилятора.

Для котла THERM DUO 50 FT необходимо использовать коаксиальный трубопровод 80/125мм. Диаметр выходного отверстия из котла 56 мм. Для возможности присоединения дымоотвода 80/125 надо к выходу вентилятора намонтировать редукцию с системы 60/100 на 80/125.

Правильное функционирование вентилятора контролируется при помощи маностата воздуха. При замыкании эл.контакта маностата запускается цикл зажигания подведенного в горелке газа. Процесс горения контролируется ионизирующим электродом.

Место дымохода должно быть выбрано с учетом критерий котлов TURBO, см. Технические правила G 800 01.

4. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОНТРОЛЬ

Все части котла до укомплектовки изготовителем контролируются и настраиваются. Каждый котел подвергается испытаниям на непроницаемость водяной системы, герметичность газопроводной системы, все регулирующие и предохранительные элементы проходят испытания и настраиваются.

5. ОСНОВНЫЕ ИНСТРУКЦИИ ПО МОНТАЖУ КОТЛА

Монтаж котлов разрешается проводить только квалифицированной специальной фирме, работники которой должны соблюдать все инструкции и предупреждения настоящего руководства. Монтаж необходимо проводить в соответствии с действительными нормами и инструкциями, касающимися газопотребляющих устройств, работающих на бытовом или природном газе, установки электроприборов в ванных помещениях, пожарной безопасности приборов и источников тепла и газопотребляющих устройств, работающих на пропане в зданиях.

В обязанности монтажной фирмы входит контроль правильности выбора типа котла в отношении его функциональных свойств и требуемых параметров, включая вид топлива, и контроль маркировки на упаковочной таре, соответствует ли заказанному типу котла. После распаковки следует проверить правильность и комплектность поставки. При обнаружении каких-либо недостатков, не приступая к монтажу, информируйте изготовителя котла или организацию-поставщика.

- **Размещение котла**

Котлы серии THERM DUO 50 FT можно устанавливать в жилых и нежилых помещениях (котельных). У котлов предусмотрена защита электрической части IP 41, что отвечает требованиям на сопротивление вертикально капающей воде.

Помещение, где котел устанавливается, согласно соответствующей нормы, должно представлять собой среду обычную, основную, защищенную от мороза с температурой окружающей среды в диапазоне от +5 до +40 °С с относительной влажностью до 80%. В воздухе сгорания не допускаются галогенуглеводороды и пары агрессивных веществ, не допускается высокая влажность и запыленность.

Размеры помещения, где котел установлен и способ проветривания помещения должны отвечать соответствующим нормам.

Расстояние между контуром котла и предметов, которых касается норма о пожарной безопасности приборов и источников тепла (классифицируемые по степени горючести материалов), должно быть, не менее:

- 100 мм из нелегкогорючих материалов, трудногорючих или среднетгорючих
- 200 мм из легкогорючих материалов (например, древесноволокнистые плиты, материалы из целлюлозы, полиуретана, полистирола, полиэтилена, ПВХ и т.п.)

Предупреждение:

На котел и в местах находящихся на расстоянии, считающимся опасным, запрещается ставить предметы из горючих материалов (минимальное расстояние между котлом и горючими предметами в направлении основного теплоизлучения 50 мм, в остальных направлениях 10 мм).

Перед тем, как приступить к работам, в результате которых может измениться среда в помещении установленного котла (например, работа с лакокрасочными материалами, клеями и т.п.), котел следует выключить переключателем режимов (положение 0).

При размещении котла THERM DUO 50 FT, производитель настоятельно требует соблюдать правила TPG 908 02(для проветривания газовых котельных с мощностью, превышающей 50 кВт) и соответствующие нормы и правила.

- **Подвеска котла**

Перед установкой котла следует убедиться, что выбранное место отвечает требованиям, касающимся вывода дымовых газов, что подходят минимальные расстояния, упоминавшиеся в предыдущей части. Если предусматривается монтаж котлов в каскаде, рекомендуем закрепить их на общей несущей конструкции.

- **Присоединение котла к системе отопления**

Для котельных с каскадом котлов THERM DUO 50 FT должен быть разработан проект с привязкой к расчетам гидравлических отношений отопительной системы с учетом общей теплопроизводительности.

Собственно присоединение котлов к трубам отопления и газопроводной сети должно быть сделано с таким расчетом, чтобы исключить силовую нагрузку на присоединительные выводы котла.

До присоединения котла к системе отопления рекомендуем последнюю тщательно промыть с целью устранения случайных мелких примесей. На входе обратной воды в котел следует предусмотреть соответствующий фильтр.

Система отопления должна отвечать нормам, касающимся:

- ♠ Проектирования и монтажа центрального отопления
- ♠ Предохранительного оборудования для центрального отопления и обогрева хозяйственной воды

Для того, чтобы функции котла были исправными, в системе котла должно поддерживаться сверхдавление как минимум 0,8 бар

- **Присоединение котла к газопроводной сети**

Присоединять котел к газовой сети, согласно соответствующих норм, разрешается только фирме с надлежащими полномочиями, ее работниками с надлежащей квалификацией, дающей им согласно их документации право работать с газом. Перед котлом регулятор газа уже не встраивается. Такой регулятор предусмотрен в объединенной газовой арматуре, которая является частью котла. Перед котлом должен быть предусмотрен газовый шаровой вентиль с сертификатом на газ. К задвижке газа доступ должен быть открытым.

Котел работает на природном газе теплотворностью от 9 до 10,5 кВт.час/м³ и номинальным давлением в распределительной сети 20 мбар.

Предупреждение:

При перестройке котла на другой вид газа надо сначала разобрать платформу горелки, поменять сопла и изменить настройку диапазона давления на газовой арматуре. Кроме того, надо изменить настройку соответствующих параметров на электронике плавного автоматического приспособляемого регулирования. Эти работы разрешается выполнять только сервисным работникам.

- **Присоединение котла к электросети**

У котла предусмотрен трехжильный подвижный провод с вилкой на конце. Присоединяется к сетевой штепсельной розетке, помещенной поблизости от котла, чтобы после его установки розетка оказалась доступной для штепсельной вилки согласно требований нормы, касающейся безопасности электроприборов для домашнего хозяйства и других целей. В штепсельной розетке должна быть предусмотрена защита занулением или заземлением, а ее присоединение должно отвечать нормам присоединения электроприборов, чтобы защитный штифт был сверху, а центральный или зануляющий провод был присоединен к правой гильзе при взгляде спереди. Напряжение сети должно быть 230 В ±10 %. К установке штепсельной розетки, присоединению термостата и сервису электрической части котла допускается только специалист с квалификацией электротехника.

- **Присоединение котла к дымоходу**

Вывод дыма и привод воздуха для горения производится с помощью удвоенного коаксиального трубопровода 80/125, который можно заказать у производителя по потребности согласно проекта (горизонтальный или вертикальный). В виду большого разнообразия возможных вариантов решения дымоотвода, его элементы не входят в состав поставки котла.

Максимальная длина коаксиального трубопровода для привода воздуха и вывода дыма установлена производителем в таких пределах :

- Горизонтальное исполнение - 3 метра (от колена на котле до выхода на фасаде). Каждое последующее колено 90° укорачивает допустимую длину на 0,75 м, а колено 45° на 0,5 м.
- Вертикальное исполнение - 2,7 метра (от колена на котле до окончания на крыше). Каждое последующее колено 90° укорачивает допустимую длину на 0,75 м, а колено 45° на 0,5 м.

- **Наполнение системы отопления**

Во время наполнения отопительной системы котел должен быть отключенным от электрической сети, т.е. штепсельная вилка должна быть вынута из розетки. Давление наполнения при холодной системе составляет 1 – 1,5 бара. Процесс наполнения должен проходить медленно, чтобы дать возможность отхода воздушным пузырькам через соответствующие продувочные вентили. Для первого наполнения и пополнения используется вода, отвечающая соответствующим нормам (касающимся воды и пара для тепловых энергетических устройств), вода

должна быть прозрачной, бесцветной, без осадочных веществ, масла и химически агрессивных примесей, не кислой (рН менее 7), с минимальной карбонатной жесткостью (не более 3,5 мвал/л). Если потребуется жесткость регулировать, надо применить рекомендуемые вещества.

В случае несоблюдения вышеуказанных условий на поврежденные компоненты гарантия не распространяется.

- **Выбор элементов регулирования и управления**

Котел оснащен основным набором элементов регулирования и предохранения, как это очевидно на приводимых ниже электросхемах. В качестве следующей возможности к элементам регулирования можно добавить прибор, регулирующий в зависимости от температуры избранного в качестве эталона помещения, или эквитермальный регулятор отопительной воды или комбинированное регулирование.

Для регулирования по комнатной температуре на выбор может быть предоставлена целая шкала термостатов, например, Digistat 3, Honeywell CM 27, CM 67, T8360A1000, TG – TM 100/19 и др. Для выгодное эквитермальное регулирование предоставляем датчик наружной температуры THERM Q01.

Высококачественное регулирование возможно с использованием интеллигентного программируемого регулятора SIEMENS QAA73.110 (ранее использовался CX 51 MC), который при помощи интерфейса IU02 непрерывно обменивается информацией с микропроцессором в котле. Таким образом передается информация не только о заданной температуре отопительной системы в зависимости от комнатной и наружной температуры, но и к переводу рабочих параметров котла на дисплей (например, сведения о рабочем режиме, производительности, температуре, неисправности, возможности выключить функцию нагревания воды в ночное время и т.п.). Эта система отличается множеством настраиваемых и изображаемых на индикаторе параметров для оптимизации управления отопительным устройством с модуляцией производительности котла.

Котельные с каскадом этих котлов возможно выгодно регулировать нашей особенной системой коммуникации между котлами. Для этой возможности доставляем интерфейс IU 04.10, посредством которого происходит коммуникация между котлами и расчеты нужной мощности котельной (количество работающих котлов и их модулирование мощности). Для дальнейшего улучшения работы есть возможность применить у управляющего котла интерфейс IU 05, соединяющий свойства интерфейса IU 04.10 (коммуникация между котлами) и интерфейса IU 02 (коммуникация с регуляторами QAA 73.110 , CX 51 MC). У такой системы существует больше возможностей регулирования с индикацией рабочего состояния котельной (рабочие режимы, мощность, температуры, сбой отдельных котлов, сбой в коммуникации и др.) Более подробную информацию сообщим после попросения.

Рекомендации: Для регулирования работы отдельного котла (без выбора эквитермального регулирования) рекомендуем использовать хотя бы простой комнатный термостат. Температура помещения постоянна во времени и удерживает котел в более длительных рабочих режимах. Настраивать термостат котла рекомендуем в переходное время года (осень, весна) на 60°С, зимой – на 80°С. Удобство приносит и использование встроенного устройства

эквитермального регулирования, либо отдельно, либо как дополнение к комнатному термостату, как это указано ниже.

Эти надстроенные виды регулирования не являются предметом поставки котла.

- **Введение в эксплуатацию**

Первый пуск котла выполняется сервисным работником, обученным изготовителем!

До первого поджига котла должны быть предусмотрены следующие меры:

- ♣ проверить, наполнена ли система отопления водой и произведена ли продувка котла
- ♣ проверить, открыты ли все вентили
- ♣ открыть газовый кран и проверить непроницаемость газовой проводки котла

Действия при первом зажигании котла следующие:

- ♣ кнопку выходной температуры котла установить на максимум
- ♣ электропровод вставить в штепсельную розетку и включить котел переключателем рабочих режимов
- ♣ кратким поворотом переключателя рабочих режимов в положение Разблокировка состояния сбоя котла котел автоматически зажигается (при обезвоздушенном газопроводе)
- ♣ проверить исправность действия всех термостатов и элементов управления
- ♣ проверить настройку диапазона теплопроизводительности котла или отрегулировать настройку в зависимости от условий отапливаемого объекта

Предупреждение:

Настройка диапазона теплопроизводительности котла и остальных параметров должна соответствовать техническим данным. Любая перегрузка и неправильное использование котла могут вывести из строя его компоненты. На поврежденные таким образом компоненты гарантия не распространяется.

- **Отключение котла**

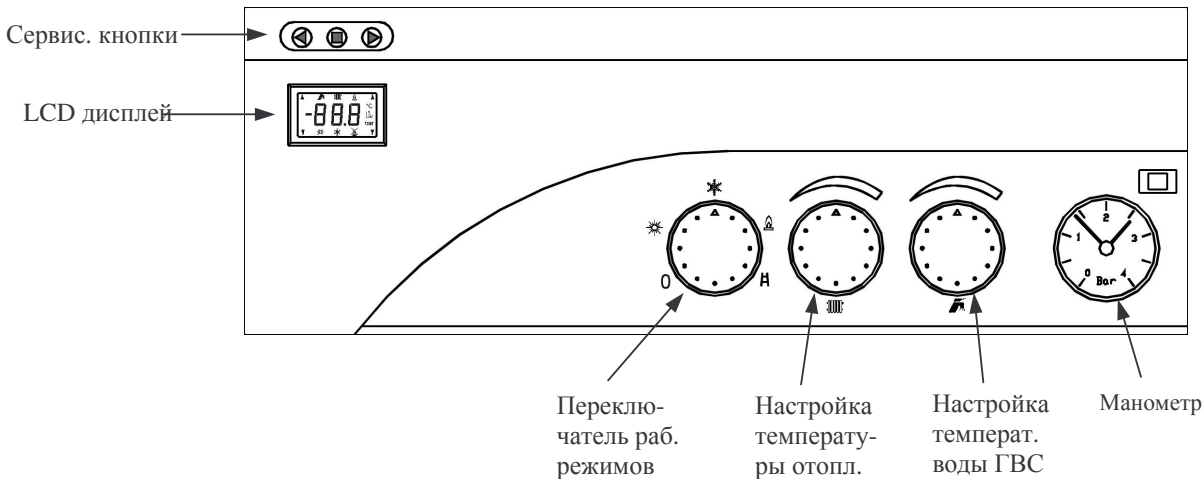
Котел можно выключить на короткое время переключателем рабочих режимов или выключателем на комнатном термостате.

При долгосрочном отключении котла вне отопительного сезона (например, на время летнего отпуска) лучше закрыть газовый кран.

6. ИНСТРУКЦИИ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И УХОДУ

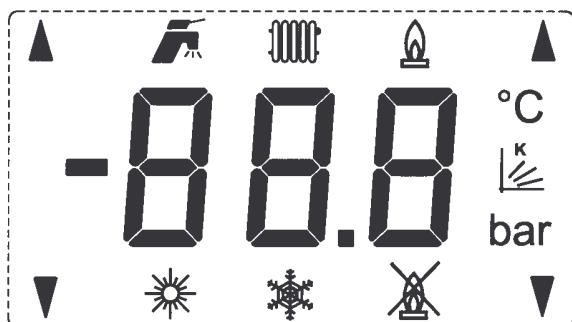
Обслуживание котла

Обслуживать котел разрешается только лицам, достигшим совершеннолетнего возраста.



- ❖ **Сервисные кнопки** – служат для диагностики и настройки параметров котла.
- ❖ **Настройка температуры отопления** – поворотный переключатель настройки потреби-телем выходной температуры воды в отопительной системе в диапазоне 35 – 80 °С (рекомендуемый диапазон 55 – 80 °С). При выборе эквитермного регулирования настраивается сдвиг отопительной кривой (в диапазоне ± 15 °С эквитермной кривой).
- ❖ **Настройка температуры хоз. воды** – поворотный переключатель настройки потреби-телем требуемой температуры хоз. воды (только котлы „СХ“ с проточным нагревом хоз. воды).
- ❖ **Манометр** – изображает давление воды в отопительной системе.
- ❖ **Переключатель рабочих режимов** – имеет следующие позиции:
 - 0 Выключение котла (режимов)
 - * Летний режим (включен только нагрев хоз. воды, отопление выключено)
 - * Зимний режим (включены отопление и нагрев хоз. воды)
 - Разблокировка состояния сбоя котла
 - ≡ Сервисный режим (т.н. функция трубочист), (отопление включено на макс. мощность и макс. температуру). Этот режим служит только для проведения сервисного измерения при макс. мощности котла (эмиссии, температуры дымовых газов и т.п.).

❖ LCD дисплей -



Значение примененных символов:

- 888 - цифровое изображение температур, состояний сбоя и сервисных параметров
- символ режима нагрева хоз. воды (изображена температура хоз. воды)
- символ режима отопления (изображена температура отопления)
- символ горения котла
- °C - символ изображаемого значения температуры
- символ изображаемого значения фактора „К“ (эквитермный режим)
- символ выбранного „летнего режима“
- символ выбранного „зимнего режима“
- символ сбоя розжига котла
- ▼▲ - символы индикации коммуникации с интерфейсом (IU02, IU04, IU05)

Индикация настраиваемой температуры:



При повороте кнопки настройки температуры системы отопления или хоз. воды начнет мигать соответствующий символ режима и цифровое изображение температуры. В этом случае изображается значение настраиваемой в настоящий момент температуры. После окончания настройки индикация настраиваемой температуры светится еще около 5 секунд. Вслед за этим появившиеся цифровые данные и символ снова изображают реальную температуру надлежащего режима.







Индикация сбоев или превышения рабочих величин:

Изображается на LCD дисплее знаком „E“ и кодом сбоя, значение которого в таблице

| код сбоя | значение |
|----------|---|
| E01 | сбой розжига котла |
| E02 | малый проток отопит. воды (между повторными попытками) |
| E03 | - |
| E04 | поврежден датчик отопительной воды |
| E05 | поврежден датчик хоз. воды (только котлы „СХ“) |
| E06 | сбой превышения лимита температуры отоп. воды (блокировочный термостат) |
| E07 | поврежден датчик наружной температуры (при эквитермном регулировании) |
| E08 | сбой отвода дыма (дымовой термостат), или сбой маностата (котлы турбо) |
| E12 | малый проток отопит. воды (между повторными попытками) |

Изображение информации на дисплее:

При помощи сервисных кнопок (крайние кнопки; стрелка направо „“ – тактование (шаг) вперед, стрелка налево „“ – шаг назад) можно изобразить параметры котла в следующей последовательности:

1. Настроенная температура отоп. воды ( + °C + цифровое значение мигает).
2. Действительная температура отоп. воды ( + °C + цифровое значение).
3. Настроенная температура хоз. воды * ( + °C + цифровое значение мигает).
4. Действительная температура хоз. воды * ( + °C + цифровое значение).
5. Наружная температура ** ( + °C + цифровое значение).
6. Сдвиг эквипотенциальной кривой ** ( + цифровое значение).
7. Возврат в стандартное изображение

Изображается цифровое значение вместе с соответствующим символом в течение 10 секунд от окончания тактирования кнопками. Затем режим дисплея вернется в стандартное изображение.

(*) – У котлов „X и XZ“ не имеется цифровое показание (изображение “- -“)

(**) – Эти параметры изображаются только при выбранном эквипотенциальном регулировании отопления (переключен надлежащий переключатель параметров котла, присоединен и не поврежден датчик наружной температуры).

При управлении котла от сигналов комнатного регулятора QAA73.110 или CX51MC с интерфейсом IU02 о проходящей коммуникации Open-Therm сигнализируют верхние крайние стрелки в углах дисплея „▲▲“, о коммуникации каскада (IU04 и IU05) – нижние крайние стрелки „▼▼“.

• Уход за котлом

Регулярный уход очень важен для надежного хода котла, обеспечения его высокой долговечности и эффективности процесса сжигания. Пользователю рекомендуем связаться с сервисной организацией в месте жительства и позаботиться о регулярном осмотре котла после годового действия (см. Условия на предъявление гарантийных требований). Сервисный техник проверит элементы управления и предохранения котла, непроницаемость газовой и водяной систем, если понадобится, вычистит горелку и теплообменник от сажи и сгоревших частиц пыли.

Для того, чтобы система отопления действовала безупречно, необходимо регулярно контролировать давление воды на выходе в холодном состоянии. Как только давление понизится, в отопительную систему следует долить воду.

Корпус котла можно протирать тряпкой, намоченной в мыльной воде, и вытереть насухо.

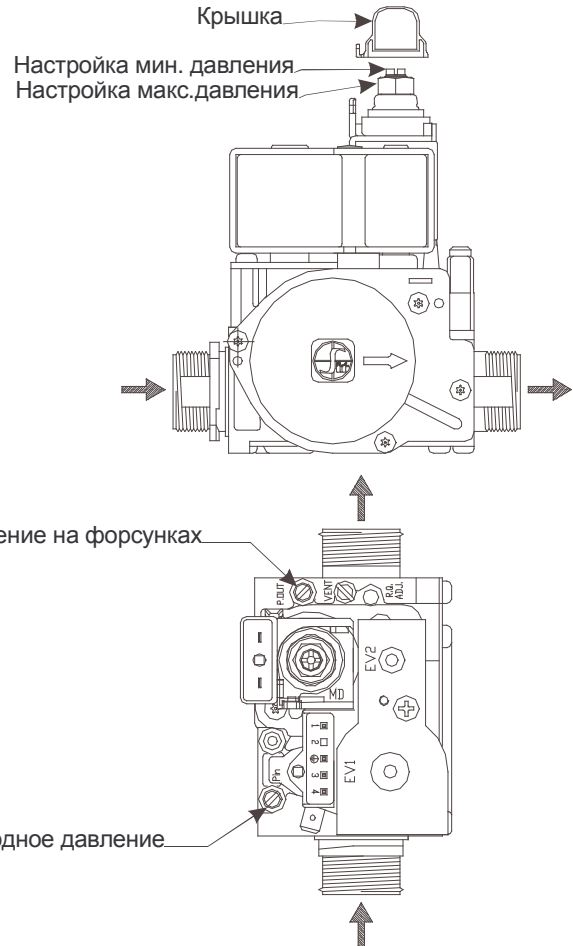
7. ГАЗОВЫЙ РЕДУКТОР SIT 845 SIGMA

Места отбора для измерения давления газа:

Газовая агматура SIT 845 SIGMA оснащена двумя наконечниками отбора для измерения давления газа (см. рисунок). Наконечники стандартно оборудованы резьбовыми пробками, которые при измерении вывинчиваются. Окончив измерения, пробки следует тщательно затянуть (рекомендуемый момент подтяжки 1 Нм).

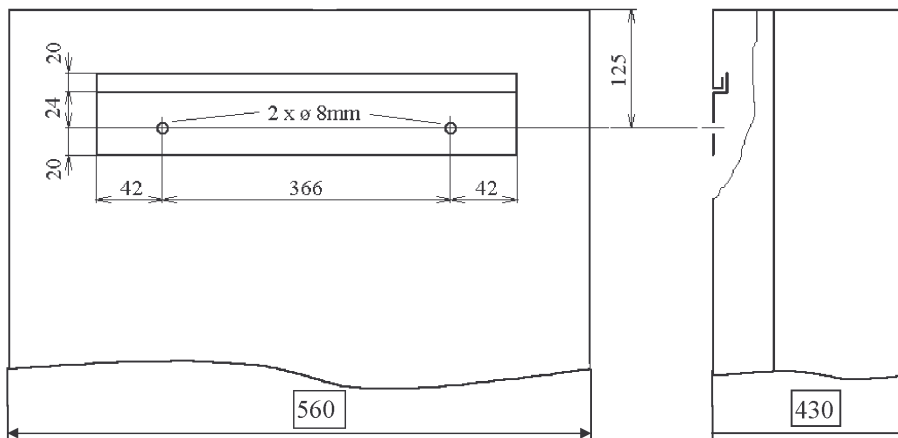
Настройку максимальной, минимальной и пусковой мощности делает работник сервисной организации.

Предупреждение: система настройки пределов давления газа в модуляторе предохранена пластмассовым колпачком. Колпачок снимается при настройке давления газа, окончив настройку, его надо вернуть на место в первоначальном положении (это необходимо для исправной функции модуляционной катушки).



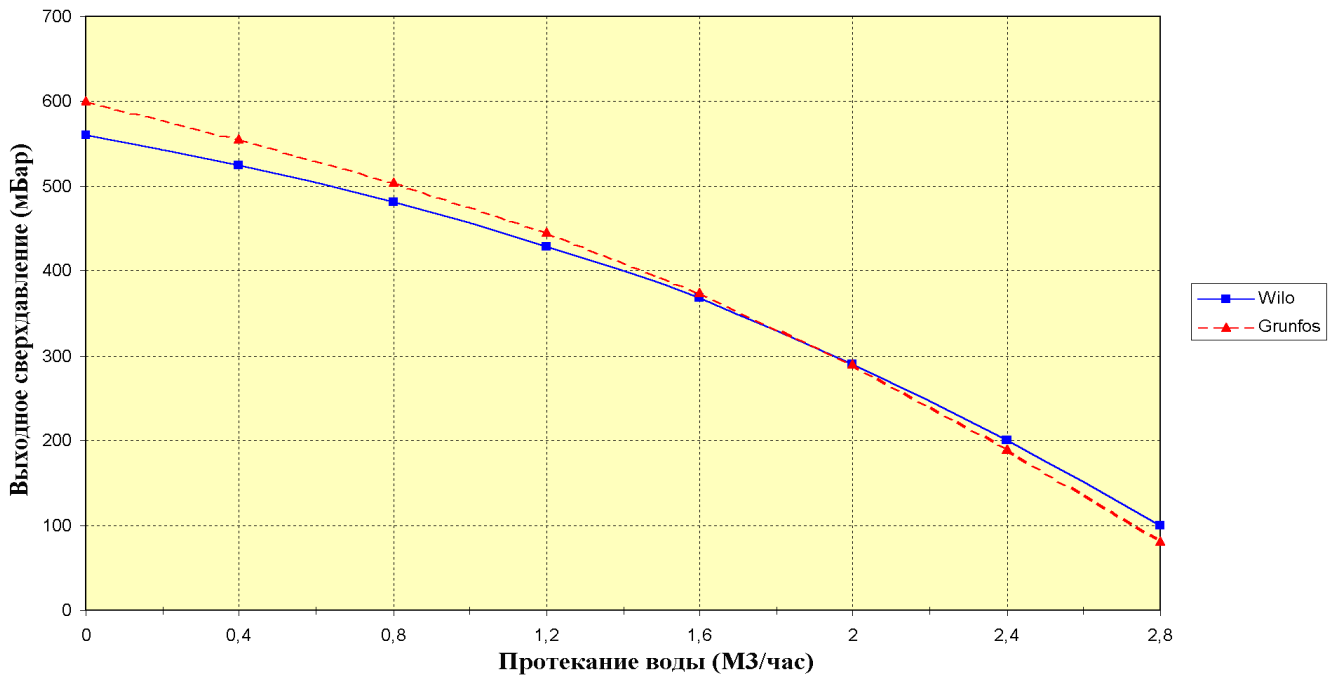
8. ПОДВЕСКА КОТЛА

Монтажная планка для подвески котла



9.ГРАФИКИ ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ДАВЛЕНИЙ ОТОПИТЕЛЬНОЙ ВОДЫ И НАСТРОЙКИ МОЩНОСТИ

9.1 График присоединительного давления отопительной воды котла THERM DUO 50 FT



Предупреждение: Кривые применимых присоединительных сверхдавлений воды отопления рассчитаны на насосы Wilo 25/70 и Grundfos 15/60 на максимальную степень регуляции. Учитывая производительность котла, не рекомендуем снижать мощность насоса

9.2. График настройки мощности котла

