

Как устроен современный газовый котел

Согласно [исследованию](#) центра «Ромир», 56 % россиян больше всего дорожат семьей. На втором месте – безопасность (51 %). Эти понятия неразрывно связаны в сознании людей. В современном технологичном мире степень безопасности любой семьи напрямую зависит от используемого оборудования, будь то автомобиль или газовый отопительный котел для дома. Но если с конструктивными особенностями машины легко ознакомиться, открыв капот, то как быть с котлом? Не разбирать же! Хотя... Почему бы и нет? Но только виртуально!

С чего начать?

Главные составляющие современного котла – теплообменник, горелка и система автоматики. От их конструкции и материалов изготовления напрямую зависят коэффициент полезного действия (КПД) оборудования, срок службы и безопасность. На них и обратим особое внимание, разбирая теплогенератор. В роли подопытного выступит конденсационный газовый FRISQUET Hydromotrix Condensation мощностью 25 кВт.

Основной теплообменник: медь, медь, медь...

Первым делом снимаем кожух котла, под ним слой теплоизоляции, а дальше – сердце агрегата: цилиндрический медный теплообменник с фитингами и штуцерами для подключений и литой медной камерой сгорания. Всего – 25 килограммов меди.

«Из материалов, применяемых для изготовления теплообменников, у меди наивысшая теплопроводность – 386 Вт/(м·К). Следом идет алюминий – 204 Вт/(м·К). Медь обеспечивает котлу очень высокий КПД, даже в низкотемпературном оборудовании он доходит до 95 %. Кроме того, этот металл коррозионно-стойкий, а значит, медные теплообменники надежны и долговечны. Наши, например, работают без проблем по 20 лет», – поясняет Роман Гладких, технический директор компании FRISQUET в России, лидера французского рынка отопительного оборудования.

Если долговечность и надежность теплообменника зависит от материала, из которого агрегат изготовлен, то эффективность работы связана с конструкцией. Последняя отвечает за поддержание КПД устройства, который зависит от того, насколько свободно циркулируют в теплообменнике продукты сгорания газа.



Зачем котлу 19 труб и 17-метровый змеевик?

Продолжаем работать с теплообменником. Видна трубчатая конструкция: внутри цилиндра медный змеевик, оплетающий медные же дымогарные трубы диаметром 30 мм. В них вмонтированы турбулизаторы из стали с титаном, замедляющие скорость движения раскаленных газов: таким образом повышается эффективность теплосъема. Подобная конструкция предпочтительнее пластинчатого оребрения. Дело в том, что на деталях теплообменника каждого котла в результате контактов с продуктами сгорания образуется налет. Толщина его только за один отопительный сезон достигает 0,5 мм. Для пластинчатого теплообменника это становится фатальным. Расстояние между пластинами, через которые проходят в таких теплообменниках дымовые газы, составляет 1,5–2,5 мм, и полмиллиметра сажи разом уменьшает сечение для прохода продуктов сгорания на 40 %, на такой же процент «роняя» КПД и увеличивая потребление газа. Для трубчатых теплообменников с диаметром каждой трубы до 30 мм налет незаметен – сечение уменьшается на 6 %, продукты сгорания продолжают эффективно отводиться.



Змеевик в котле тоже не лишний – это теплообменник горячей воды, который погружен в первичный. Для горячего водоснабжения используется так называемая технология полунакопления. В рассматриваемом котле объем воды в змеевике составляет 2,2 литра, и она всегда подогрета. Как только домовладелец открывает кран с горячей водой, горелка, которая до этого работала только на отопление, мгновенно включается на полную мощность – и горячая вода производится непрерывно.

Что такое DUOSTEP?



Слева от медного теплообменника смонтирован еще один цилиндр, на этот раз из нержавеющей стали. Внутри – рекуперативный конденсатор из того же материала с молибденовым покрытием. Его поверхность гладкая и гофрированная – такое сочетание текстуры позволяет добиться сильного закручивания проходящих через конденсатор продуктов сгорания, а это, в свою очередь, повышает эффективность работы оборудования. Основной медный теплообменник и рекуперативный конденсатор из нержавеющей стали входят в единую систему.

«Температура продуктов сгорания, поступающих в медный теплообменник, составляет 1200 °С. Поднимаясь по дымогарным трубам, они охлаждаются более чем на тысячу градусов и приходят в рекуперативный конденсатор с температурой 130 °С. Он “забирает” для полезного использования еще 90 °С. Таким образом система поддерживает КПД котла на уровне 109 %, а отходящие газы имеют на выходе безопасную температуру – 39–40 °С», – рассказывает Роман Гладких

За распределение теплоносителя по контурам отопления и поступление горячей воды отвечают циркуляционный насос и четырехходовой клапан, расположенные на соединительных трубах подачи отопления и обратки. Клапан, который позволяет управлять сразу контуром отопления и ГВС и изменять мощность котла в каждом от 0 до 100 %, входит в заводскую комплектацию.

Самостоятельная и умная горелка

Под медным теплообменником расположена моноблочная конструкция – модулируемая горелка со встроенной электронной системой, обеспечивающей оптимальное соотношение смеси «воздух/газ». Интересно, что систему не надо настраивать при вводе котла в эксплуатацию, все само автоматически включается и работает.

Моноблочная конструкция горелки – признак надежности, ведь чем меньше деталей, тем ниже вероятность поломки. Модуляцию (изменение мощности в зависимости от потребности в тепле) она производит самостоятельно. Устройство «понимает», с какой мощностью нужно работать, чтобы поддерживать комфортную температуру в доме и бесперебойно подавать горячую воду при минимальном расходе газа.

Отдельно стоит сказать и об эмиссии вредных веществ в атмосферу. Несмотря на то что голубое топливо считается экологичным, котлы, работающие на нем, выбрасывают и оксиды азота, и угарный газ. Европейские нормы жестко регламентируют их возможное количество, ведь избыточное содержание в воздухе NOx провоцирует респираторные заболевания, а угарный газ попросту опасен. Максимальное количество оксида азота, которое европейский отопительный котел может отправить в атмосферу, ограничивается 250 мг/кВт·ч, монооксида углерода – 0,1 мг/кВт·ч. Эмиссия вредных веществ горелки на разбираемом нами отопительном агрегате следующая: оксида азота – 21,91 мг/кВт·ч (в 11 раз меньше допустимой нормы), угарного газа – 0,0032 мг/кВт·ч (в 30 раз меньше).



Они действительно нужны!

Разбирая котел на более мелкие детали, можно найти массу девайсов. Некоторые владельцы и мастера установки считают их необязательными, но на самом деле современные устройства существенно облегчают жизнь как тем, кто устанавливает отопительное оборудование, так и тем, кто его потом эксплуатирует. Посмотрим, какие есть в нашем подопытном котле.

1. Автоматический термостатический клапан.



Установлен на трубах, «отвечающих» за горячую воду. Именно это устройство, отрегулированное еще на заводе-производителе, поддерживает температуру горячей воды не выше безопасных 50 °С. То есть даже если маленький ребенок случайно откроет кран, он не ошпарится и не получит травму.

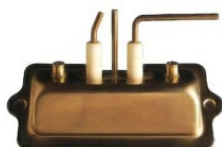
2. DAT, или датчик аномалии тяги.



двухконтурного газового котла.

Изящная конструкция с перфорацией по кругу, закрепленная гибким шлангом на дымоходе котла. DAT отключит агрегат и сохранит обитателям дома жизнь и здоровье, если будет неисправен дымоход. К сожалению, трагических случаев, связанных с [отравлением угарным газом](#), в России немало. Не далее как весной этого года в [Казани](#) семья с двумя детьми попала в больницу из-за неисправного дымохода

3. Ионизационный контроль пламени.



Футуристический девайс с «антеннами», расположенный непосредственно под горелкой. Он работает так: при погасании контролируемого пламени и, как следствие, при прекращении ионизационных процессов устройство мгновенно, за 0,05 секунды, отключает подачу газа в горелку. Если этого не сделать, газ будет поступать и поступать, и через пару часов подвал или кухня наполнятся взрывоопасной смесью.

4. GAS Active-Safe device.



Деталь, установленная перед газовым блоком горелки, разработана специально для России. Она следит за давлением газа в системе. Как только показатели опускаются ниже 11 мбар, котел переходит в спящий режим. При нормализации давления оборудование «просыпается» самостоятельно, не надо нажимать никакие кнопки. Это особенно важно зимой, когда, например, на новогодних каникулах дома никого нет, а риск замерзания системы отопления в случае отключения котла есть.

Эти и многие другие детали: датчики, программы, обеспечивающие безопасность газового оборудования, устройства для беспроводного управления — устанавливаются на современных европейских котлах в заводской комплектации.

Разобрав на запчасти современный газовый котел, можно сделать вывод: это сложная многофункциональная система, каждая деталь которой важна. От ее бесперебойной работы напрямую зависят безопасность, жизнь и здоровье всех жителей дома.