

Орсик Е. О.

ТИПЫ НАСТЕННЫХ ГАЗОВЫХ КОТЛОВ В ПОКВАРТИРНОЙ СИСТЕМЕ ВОДЯНОГО ОТОПЛЕНИЯ

Брестский государственный технический университет, студентка строительного факультета, специальности промышленное и гражданское строительство, группы П-358. Научный руководитель: Ключева Е. В., старший преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции.

В настоящее время для отопления индивидуальных жилых домов и при поквартирном теплоснабжении многоквартирных домов используются системы с двухконтурными газовыми котлами как один из самых доступных вариантов. При поквартирном теплоснабжении в каждой квартире устанавливается настенный газовый двухконтурный котел, обеспечивающий и отопление, и горячее водоснабжение (ГВС). В жилых домах с индивидуальным квартирным теплоснабжением и горячим водоснабжением при размещении газового оборудования в каждой квартире следует предусматривать отопительное газовое оборудование с закрытыми (герметичными) камерами сгорания [1].

Газовые настенные модели компактны: их высота составляет 55–90 см, а ширина – 40–45 см (рисунок 1). Несмотря на энергозависимость, они достаточно эффективны, компактны и надежны на практике. Кроме того, настенные котлы в заводской комплектации оснащены всеми необходимыми компонентами системы отопления, включая циркуляционный насос, группу безопасности, полный набор датчиков и, в некоторых случаях, расширительный бак.



Рисунок 1 – Настенный газовый котел

Настенные установки более просты (рисунок 2), так как не требуют традиционного дымохода. Для отвода продуктов сгорания газа устанавливается коаксиальная труба, которая просто проникает в стену. Труба состоит из двух частей. Внутренняя часть служит для отвода продуктов сгорания. Воздух поступает в котел из внешней части. Для этого используется вентилятор, поэтому такие котлы называют турбированными.

Двухконтурные котлы характеризуются тем, что кроме основного — первичного — контура теплоносителя, в них присутствует второй контур — контур подготовки горячей воды в ГВС, где вода нагревается в проточном теплообменнике. По типу проточного теплообменника, используемого для нагрева воды в системе горячего водоснабжения, двухконтурные котлы бывают с битермическим или пластинчатым теплообменником [2].



Рисунок 2 – Основные элементы настенного газового котла [3]

Принцип работы двухконтурных котлов с приоритетом горячего водоснабжения (ГВС) представлен на рисунке 3. Одноконтурные модели работают только в режиме отопления. Котлы, которые могут также нагревать воду, называются двухконтурными [3].

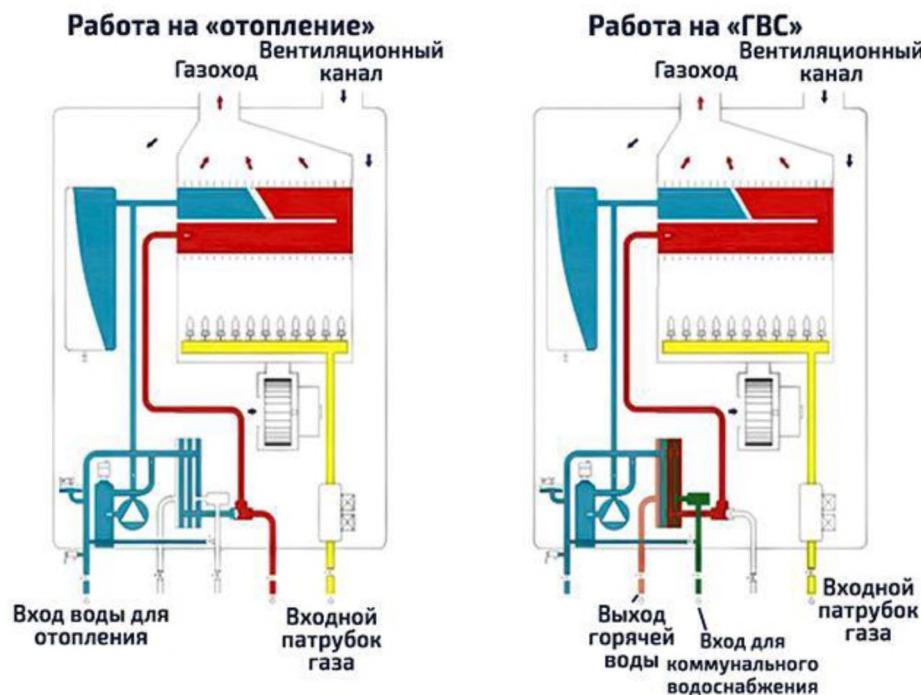


Рисунок 3 – Схема работы двухконтурного котла

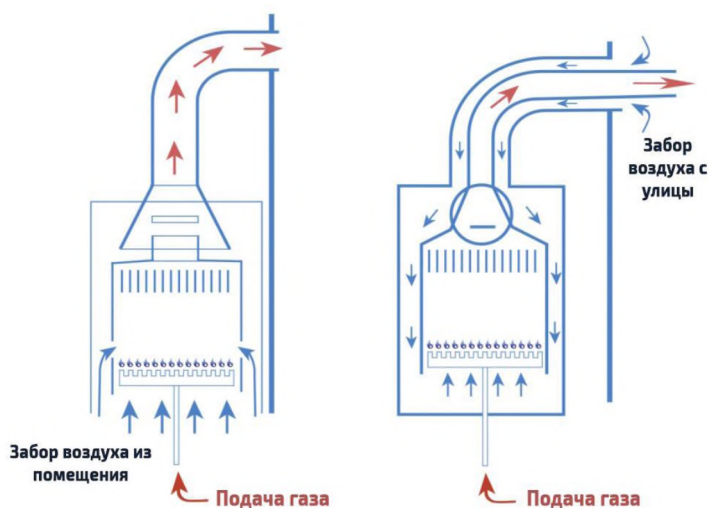
Контур горячего водоснабжения могут быть устроены двумя способами:

- Двухконтурный теплообменник (битермический) – состоит из двух частей типа «труба в трубе». Через внешнюю часть проходит отопительный контур, а через внутреннюю – горячая вода. Такая конструкция экономит место и ресурсы в корпусе, но на битермических теплообменниках образуется больше накипи, они легко засоряются, а с точки зрения конструкции их нельзя механически очистить.

- Раздельные (монотермические) теплообменники – используется вторичный теплообменник, который нагревается за счет контакта с первичным теплообменником. Когда требуется горячая вода, котел пропускает охлаждающую воду контура отопления через малый круг внутри корпуса (или только часть охлаждающей воды контура отопления, если котел оснащен трехходовым клапаном, который позволяет не останавливать нагрев контура отопления). Лучше выбрать котел с раздельными теплообменниками, так как диаметр потока в них шире, что облегчает их очистку в случае образования большого налета.

Основной или первичный теплообменник состоит из трубки с прикрепленной к ней пластиной. Вода проходит через трубки, а пластины увеличивают площадь контакта с огнем. Материал, из которого изготовлен теплообменник, в основном определяет его долговечность. Наиболее распространенными типами навесных котлов являются: стальные теплообменники (средний срок службы 12–15 лет); медные теплообменники (средний срок службы – 14–17 лет); алюминиевые теплообменники (менее распространены, но используются в более дорогих моделях). Вторичные теплообменники используются для подготовки воды в ГВС. Поскольку нет прямого контакта с огнем, такие теплообменники служат дольше и вызывают меньше проблем [3].

Горелки прямого нагрева нагревают теплообменник, через который протекает вода. Однако без воздуха огонь не может разгореться, и продукты сгорания необходимо удалять. Для этого используются два типа камер сгорания: открытые и закрытые (рисунок 4).



а)
 б)
 а) с открытой камерой сгорания рисунка;
 б) с закрытой камерой сгорания рисунка

Рисунок 4 – Схемы газовых котлов

Открытые камеры сгорания и естественная тяга – в таких камерах сгорания есть отверстия, через которые воздух поступает в котел из помещения. Продукты сгорания естественным путем уходят в дымоход. Преимуществом является то, что котел менее шумный (нет вентилятора) и более дешевый. Также отсутствует коаксиальный дымоход. Однако недостатки более существенны: КПД конструкций с открытой камерой сгорания на 2–5 % ниже; дымоход занимает много места и постоянно протекает; требования к помещению гораздо выше; открытые камеры сгорания быстрее загрязняются (чистить не реже, чем раз в три сезона).

Закрытые камеры сгорания и принудительная тяга – особенностью является их герметичность и наличие вентилятора, который включается, когда начинает работать горелка. Отходы сгорания выводятся через коаксиальную трубу. Через эту трубу в котел поступает воздух с улицы. Поскольку камера герметична, воздух не проходит по другим путям. Турбодетали более эффективны, так как количество воздуха, подаваемого на горение, можно регулировать. К недостаткам можно отнести: высокие обороты турбины создают шум; стоят дороже; потребляют на десятки ватт больше энергии [4].

При включении котла открывается клапан, через который газ поступает в горелку. Горелка равномерно распределяет пламя, чтобы максимально эффективно нагреть теплообменник. Существует три типа горелок с различными способами регулирования интенсивности пламени:

- одноступенчатая. Когда температура достигает верхнего предела, клапан перекрывает газ и горелка выключается. Когда температура падает до нижнего предела, газовый клапан открывается, и горелка начинает работать на полную мощность. Это самый дешевый, но наименее эффективный механизм;

- двухступенчатая система. Сначала горелка работает на 100 % мощности. Когда температура достигает определенного значения, мощность снижается до 40 %. Это

происходит благодаря клапанам, которые лишь перекрывают, а не полностью закрывают подачу газа;

– модулирующая – работает в широком диапазоне мощностей от 10 до 100 %. Процесс автоматизирован, что позволяет котлу работать наиболее эффективно: расходуется меньше газа и продлевается срок службы теплообменника.

Преимущества использования настенных газовых котлов:

1. Более высокая эффективность – несмотря на компактные размеры, технологии, используемые сплавы и более продвинутая автоматика позволяют достигнуть в среднем на 3–5 % более высокой эффективности в сравнении с напольными аналогами.

2. Небольшие габариты – даже мощные модели теплопроизводительностью свыше 40 кВт имеют небольшие размеры и весят до 100 кг.

3. Свободное размещение — поскольку модели с закрытой камерой сгорания забирают воздух с улицы, требований к помещению для их установки значительно меньше. Такие котлы допускается устанавливать в соседстве с мебелью и техникой, в т. ч. с плитами.

4. Простота монтажа – все необходимые элементы системы отопления уже находятся в корпусе котла, что максимально упрощает обвязку. Модели с закрытой камерой сгорания и коаксиальным дымоходом нуждаются лишь в небольшом отверстии в стене, необходимости в традиционном, более трудозатратном дымоходе нет.

5. Безопасность – все навесные котлоагрегаты в различной степени оснащены элементами автоматического контроля и защиты.

6. Система автоматики должна обеспечивать работу отопительного газового оборудования в автоматизированном режиме [1, п. 9.3.6].

Недостатки в конструкции и при эксплуатации настенных газовых котлов:

1. Недолговечность – в связи с ограничениями в весе, в настенные модели не устанавливаются тяжелые и долговечные чугунные теплообменники.

2. Энергозависимость – в конструкции котла используются электронные платы управления, вентиляторы турбины, сервоприводы и прочие механизмы, требующие для работы подключения к электросети.

3. Более требовательны к качеству воды – это связано это со сроком службы теплообменника.

4. Более требовательны к обслуживанию – настенные котлы нуждаются в регулярной очистке и обслуживании, чтобы продлить срок службы и предотвратить поломки.

Принцип работы конвекционного котла (рисунок 5): вода проходит через теплообменник и нагревается от прямой газовой горелки. Однако часть тепла уходит в дымоход и, чтобы использовать это тепло по назначению, были изобретены конденсационные котлы. Такой котел имеет дополнительный теплообменник, который собирает конденсат и извлекает из него дальнейшую тепловую энергию. Их оборудование сложнее, чем у конвекционных котлов. Конденсационные котлы, с другой стороны, гораздо дороже. Это связано с тем, что дополнительный теплообменник требует дорогостоящих конденсатостойких материалов, а радиаторы для него – большого запаса мощности. В конечном итоге, для достижения максимальной эффективности конденсационные котлы следует использовать в низкотемпературных системах отопления в пределах 50 °С. При этом КПД такого котла выше, чем у обычного, что дает экономию газа на 5-10 % в сезон [5].

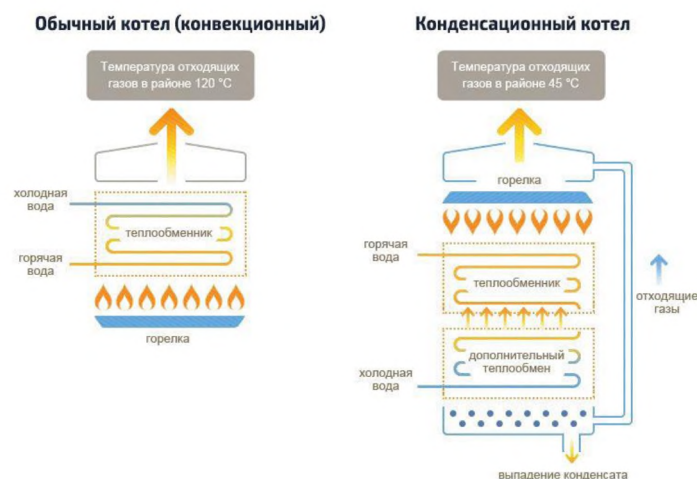


Рисунок 5 – Схемы конвекционного и конденсационного газовых котлов

Настенные газовые котлы – это экономичное, удобное и практичное оборудование для отопления. Они способны не только обогреть помещение, но и давать горячую воду.

Список использованных источников

1. Газораспределение и газопотребление : СН 4.03.01-2019. – Введ. 26.12.19. – Минск : Минстройархитектуры, – 2020. – 107 с.
2. Ключева, Е. В. Изучение целесообразности применения отопительных приборов из различных материалов в системе водяного отопления с двухконтурными газовыми котлами / Е. В. Ключева // Проблемы энергетической эффективности в различных отраслях : Материалы научного семинара / Брест, БрГТУ, 20 марта 2015 г. / под ред. В. С. Северянина, В. Г. Новосельцева. – Брест : РУПЭ «Брестэнерго», 2015. – С. 79–82.
3. Что собой представляют настенные газовые котлы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://gradusplus.com/kotly/gazovye/nastennye/>. – Дата доступа: 06.12.2023.
4. Установка газового котла в квартире – требования и правила для многоквартирного дома [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://teplospec.com/gazovoe-otoplenie/ustanovka-gazovogo-kotla-v-kvartire-trebovaniya-i-pravila-dlya-mnogokvartirnogo-doma.html/>. – Дата доступа: 06.12.2023.
5. Конденсационные газовые котлы: принцип работы, плюсы и минусы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://progreem.by/blog/stati/kondensatsionnye-gazovye-kotly-printsip-raboty-plusi-i-minusi/>. – Дата доступа: 18.12.2023.