МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ВОЛОГОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Инженерно-строительный факультет

Кафедра теплогазоснабжения и вентиляции

Дисциплина

«Теплогенерирующие установки»

Реферат

“Пиролизные котлы”

Выполнил: студент группы СТ-41

Осипов А.Г.

Проверил: Синицын А.А.

Вологда

Содержание

Введение

Принцип действия

Конструкция котла

Плюсы и минусы пиролизных котлов

Пиролизный котел Atmos DC

Заключение

Список источников

Введение

Пиролизный котёл - разновидность твердотопливного <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%B4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B9\_%D0%BA%D0%BE%D1%82%D1%91%D0%BB>, как правило, водогрейного <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B5%D0%B9%D0%BD%D1%8B%D0%B9\_%D0%BA%D0%BE%D1%82%D1%91%D0%BB> котла, в котором топливо <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BE> (например, дрова <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0>) и выходящие из него летучие <http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9B%D0%B5%D1%82%D1%83%D1%87%D0%B8%D0%B5&action=edit&redlink=1> вещества сгорают раздельно. Обычно как синоним употребляется название газогенераторный котёл, изредка делают различие[1] <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D1%8B%D0%B9\_%D0%BA%D0%BE%D1%82%D1%91%D0%BB>. Фактически, пиролиз <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B7> (разложение и частичная газификация <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%B7%D0%B8%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F> под действием нагревания) происходит при любом способе сжигания твёрдого органического топлива <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BE>.За это время отечественные пиролизные котлы обрели статус надежного отопительно оборудования и заняли места в домах и производственных помещениях по всей стране. Доказательство эффективности использования пиролизных котлов постепенно из расчетно-теоретической плоскости переходит в практическо-опытную <http://www.teplagarant.ru/otzivi>: многие наши клиенты отказываются не только от электрического, жидкостного или центрального отопления, но и от газового! Независимость от поставок топлива, гибкость настройки и отсутствие регламентирующих эксплуатацию организаций позволяют использовать пиролизные котлы на дровах с маскимальной экономической отдачей. А правильная, смонтированная <http://www.teplagarant.ru/typography-mainmenu-33/installation> в соответствии с нашими указаниями разводка системы отопления, позволяет значительно увеличить время работы котла от одной закладки. Пиролизные котлы можно без преувеличения назвать котлами длительного горения!

Благодаря качеству исполнения и доступной цене <http://teplagarant.ru/pyro-> твердотопливные котлы зарекомендовали себя как надежные компонент отопительной системы. Вся продукция завода «Теплогарант» проходит тщательную проверку качества, имеет сертификаты <http://www.teplagarant.ru/component/content/article/22/56> соответствия и отвечает всем промышленным стандартам отрасли. Постоянный рост производства <http://www.teplagarant.ru/component/content/article/17/42> подталкивает нас к приобретению все более совершенного оборудования и материалов, обучению сотрудников завода, в первую очередь сварщиков, ведь наши пиролизные котлы имеют сложную стальную конструкцию, состоящую из более чем 200 деталей. На заводе «Теплогарант» твердотопливные котлы изготовляются только из из жаро- и коррозионностойкой котловой стали .лишаются недостатка других видов - выделения избыточной энергии. А это в свою очередь приводит к экономии топлива. Кроме того, твердотопливные котлы <http://www.teploplus.kiev.ua/> длительного горения обеспечивают достаточно высокий уровень коэффициента полезного действия. В зависимости от варианта исполнения котла и производителя он находится на уровне от восьмидесяти до девяноста процентов. Таким уровнем КПД могут похвастаться не многие виды твердотопливных котлов. Твердотопливные котлы длительного горения <http://www.teploplus.kiev.ua/index.php?cat=9> могут быть выполнены в нескольких вариантах: с применением механического регулятора тяги и механизма подающего воздух и с применением электронного управления и вентилятора. Первый вариант пригоден только для отопления на древесном топливе. Второй вариант есть универсальным, сжигает все виды твердого топлива (каменный уголь, дрова, торф, брикеты).

Принцип действия

Дрова <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0> (или иное топливо) загружаются на колосник. Их поджигают, дверца закрывается и запускается дымосос. При недостатке воздуха и под действием высокой температуры <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0> (200-800 °C и выше) происходит обугливание <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D1%80%D0%B5%D0%B2%D0%B5%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B9\_%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C> и выделение древесного газа <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BC%D0%B5%D1%88%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9\_%D0%B3%D0%B0%D0%B7>, то есть собственно пиролиз <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B7>. Выделившиеся продукты (в основном углеводороды <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4>, угарный газ <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%B0%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B9\_%D0%B3%D0%B0%D0%B7> и водород <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4>, плюс азот <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%BE%D1%82> из первичного воздуха[5] <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D1%8B%D0%B9\_%D0%BA%D0%BE%D1%82%D1%91%D0%BB>) поступают под колосник. Там к продуктам пиролиза подмешивается вторичный воздух, в котором летучие сгорают; часть тепла при этом возвращается к нижнему слою дров и поддерживает пиролиз. Полученное тепло может быть использовано для нагрева любых теплоносителей <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C> - воды <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%B0>, воздуха <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B7%D0%B4%D1%83%D1%85>.В основу работы газогенераторного котла положен принцип пиролизного сжигания <http://ru.teplowiki.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B7> (или сухой перегонки) топлива <http://ru.teplowiki.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BE>, суть которого заключается в том, что под действием высокой температуры и в условиях недостатка кислорода <http://ru.teplowiki.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4> сухая древесина разлагается на летучую часть - так называемый пиролизный газ <http://ru.teplowiki.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%B7> и твердый остаток - древесный уголь <http://ru.teplowiki.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C> (кокс). Пиролиз <http://ru.teplowiki.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B7> древесины осуществляется при температуре <http://ru.teplowiki.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0> 1100°С. Причем процесс этот экзотермический, то есть идущий с выделением тепла <http://ru.teplowiki.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%BE>, за счет чего, кстати, улучшается прогрев и подсушивание топлива <http://ru.teplowiki.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BE> в котле, и происходит подогрев поступающего в зону горения воздуха. Смешение кислорода <http://ru.teplowiki.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4> воздуха с выделившимся пиролизным газом при высокой температуре вызывает процесс горения последнего, который используется в дальнейшем для получения тепловой энергии. При этом следует отметить, что пиролизный газ в процессе сгорания взаимодействует с активным углеродом <http://ru.teplowiki.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4>, в результате чего дымовые газы на выходе из котла <http://ru.teplowiki.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BB> практически не содержат вредных примесей, являясь, по большей части, смесью углекислого газа и водяного пара. И даже СО2 такой котел <http://ru.teplowiki.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BB> будет выбрасывать в атмосферу до 3-х раз меньше, чем обычный дровяной и, тем более, угольный котел.

Конструкция котла

Котел <http://ru.teplowiki.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BB> состоит из двух камер, расположенных одна над другой. Верхняя камера представляет собой топливный бункер. В нее закладываются дрова, и здесь же происходит их горение <http://ru.teplowiki.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5>, в результате которого выделяется «древесный газ». Благодаря процессу газификации, в топливном бункере происходит предварительное подсушивание дров, а также подогрев воздуха, напрявляемого в камеру сгорания. Нижний отсек является камерой сгорания и зольником одновременно. Здесь происходит непосредственно процесс сжигание древесного газа и скапливается отработанный пепел. Между этими двумя камерами находится газифицирующая форсунка. Регулирование мощности <http://ru.teplowiki.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D1%89%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C> котла происходит посредством регулирования наддувом вторичного воздуха. К положительным особенностям котла также можно отнести то, что его работа поддается достаточно точной регулировке, в отличие от обычных твердотопливных котлов <http://ru.teplowiki.org/wiki/%D0%A2%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%B4%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B9\_%D0%BA%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BB>. Терморегулятором <http://ru.teplowiki.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%B3%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80>, которым укомплектован котел <http://ru.teplowiki.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BB>, можно устанавливать требуемую температуру теплоносителя <http://ru.teplowiki.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C>. В процессе пиролизного <http://ru.teplowiki.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B7> сгорания не образуется сажа и количество золы минимально, по этому котел <http://ru.teplowiki.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BB> реже нуждается в чистке. Воздух, поступающий в зону горения, подогревается, что делает горение более экономичным. Время работы котла на одной загрузке топлива составляет 6-12 часов (в зависимости от теплонапряженности работы котла <http://ru.teplowiki.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BB> и используемого топлива <http://ru.teplowiki.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BE>).



Рис.1 - Конструкция котла

Если разделить процессы, происходящие в пиролизном котле поэтапно, то происходит следующее:

1. Температура 450 °С - древесное топливо подвергается сушке и дегазации;

2. Температура 560 °С - генераторный газ, соединенный с вторичным воздухом, подвергается сжиганию;

. Температура 1100 °С - дожигаются остатки пиролизного газа, происходит возврат тепла к нижнему слою топлива, заложенного в верхнюю камеру;

. Температура 160 °С - отвод продуктов дожига в дымоход.

Плюсы и минусы пиролизных котлов

Положительные характеристики:

· высокая экономичность, достигаемая двумя этапами сжигания топлива, высокий КПД - до 90%;

· выработка тепла с одной закладки топлива продолжается порядка 12 часов (обычная дровяная печь работает на одной закладке не более 4-х часов);

· низкий отход вследствие практически полного сгорания древесного топлива, чистка зольника в нижней камере и каналов дымохода требуется редко;

· процесс горения допускает автоматизацию, легко регулируется и управляется;

· интегрируется в практически любую систему отопления, не требуя каких-то серьезных ее изменений;

· допускается закладка не колотых поленьев;

· экологичность, достигаемая сжиганием большего числа вредных веществ в нижней камере, благодаря чему они не выбрасываются в атмосферу.

Отрицательные характеристики:

· потребность в электроэнергии, необходимой для работы вентилятора (дымососа);

· высокая стоимость, по сравнению с обычными отопительными котлами - примерно в 2 раза;

· потребность в низкой влажности топлива, т.е. дрова должны обязательно быть сухими, иметь влажность не выше 20%;

· в работе требует высокой нагрузки, при ее снижении ниже 50% стабильность горения нарушается, в дымовом канале накапливается деготь.

Пиролизный котел Atmos DC

пиролизный котел сжигание древесина



Параметры.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Модель котла | Atmos DC20GS | Atmos﻿ DC25GS | Atmos﻿ DC32GS | Atmos﻿ DC40GS |
| Мощность,кВт | 14-20 | 17-25 | 24-32 | 28-40 |
| Объем топки,л | 87 | 130 | 130 | 170 |
| Вес,кг | 350 | 415 | 750 | 453 |
| Размеры котла (ВхШхГ), мм﻿ | 1200х﻿﻿680х﻿﻿845 | 1200х﻿﻿680х﻿﻿1045 | 1200х﻿﻿680х﻿﻿1045 | 1350х﻿﻿680х﻿﻿1045 |

Котлы сконструированы для сжигания древесины на принципе генераторной газификации (пиролиза) с применением отсасывающего вентилятора, который удаляет из котла продукты сгорания или вгоняет в котел воздух. Корпус котла изготовлен из сварных стальных листов толщиной 3-8 мм и состоит из:

. загрузочной части для топлива, оснащенной снизу жаростойкой форсункой с продольным отверстием для прохода продуктов сгорания и газов;

. пространства сгорания, которое находится под загрузочной частью и выложено керамическими блоками.

В задней части корпуса котлов находится вертикальный канал для продуктов сгорания, оснащенный в верхней части заслонкой для растапливания. В верхней части канала для продуктов сгорания находится патрубок для присоединения к дымоходу.

Конструкция котла - котел состоит из двух, размещенных друг над другом, камер, верхняя камера предназначена для запаса топлива, в нижней камере происходит сжигание и находится зольник. Между ними помещается сопло для газификации древесины, которое способствует совершенной газификации и полному сгоранию топлива.

Преимущества котлов DC GS:

Возможность сжигания крупных кусков древесины;

Первичный и вторичный воздух подогревается до высокой температуры - более высокая эффективность;

После догорания топлива вентилятор автоматически отключается;

Простое обслуживание и чистка;

Керамическое пространство для сжигания - высокая эффективность;

Большой бункер для топлива;

Большое пространство для золы;

Котел без трубной решетки - более простая чистка;

Малые размеры.

Заключение

Пиролизные котлы, и вполне заслуженно, наряду с другими твердотопливными отопительными приборами уверенно заняли свою нишу на поприще обогрева нашего жизненного пространства. Еще несколько лет назад пиролизные котлы были не более того как что-то модное, необычное, заграничное с удивительно привлекательными свойствами устройство, желанное но настолько неизвестное, что даже страшно было к нему прикасаться. Делясь впечатлениями о пиролизных котла, многие приводили в пример уже ставшего историей древнего прародителя этих твердотопливных устройств - это тракторов с газогенераторным двигателем, покорителей полей 30-х годов прошлого века. Были, конечно, и более успешные и весомые примеры применения данного принципа получения тепловой энергии, но они не так отпечатались в памяти людей и известны лишь в более узком кругу теплотехников и любителей котлостроителей. В данный момент на рынке появляется большое количество разнообразной продукции данного направления, рекламы пестрят массой предложений как уже известных грандов пиролизного горения, так и большого количества копированных устройств, особенно тех марок, которые лишь виртуально присутствуют на нашем рынке. Так как в силу недоступности по причине отсутствия официальных поставок и сертификации в нашей стране большое количество тепловых агрегатов категории пиролизные котлы для нас существуют и доступны только в интернете.

Список источников

.Тепловики- энциклопедия отопления О. Беловол, "Комфорт-Эко" http://ru.teplowiki.org/wiki/

.Тепло-торг http://teplotorg.com.ua/articles/piroliznie-kotli-princip-raboti.html

.Пкфарго http://www.argogas.ru/useful/articles/ustroystvo\_i\_printsip\_raboty\_piroliznykh\_kotlov\_burzhuy\_k/1817/