ПРЕЗЕНТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ТЕРМОДИНАМИКА И ТЕПЛОПЕРЕДАЧА

ПО ТЕМЕ ГАЗОГЕНЕРАТОРЫ

Выполнили студенты группы
БСбз-16-1 : Хожиев Ф.Ф.
Алимов С.А.

Проверил: Ермолаев А.Н.

Содержание:

- Общие описание
- Принцип работы
- Термодинамические процессы

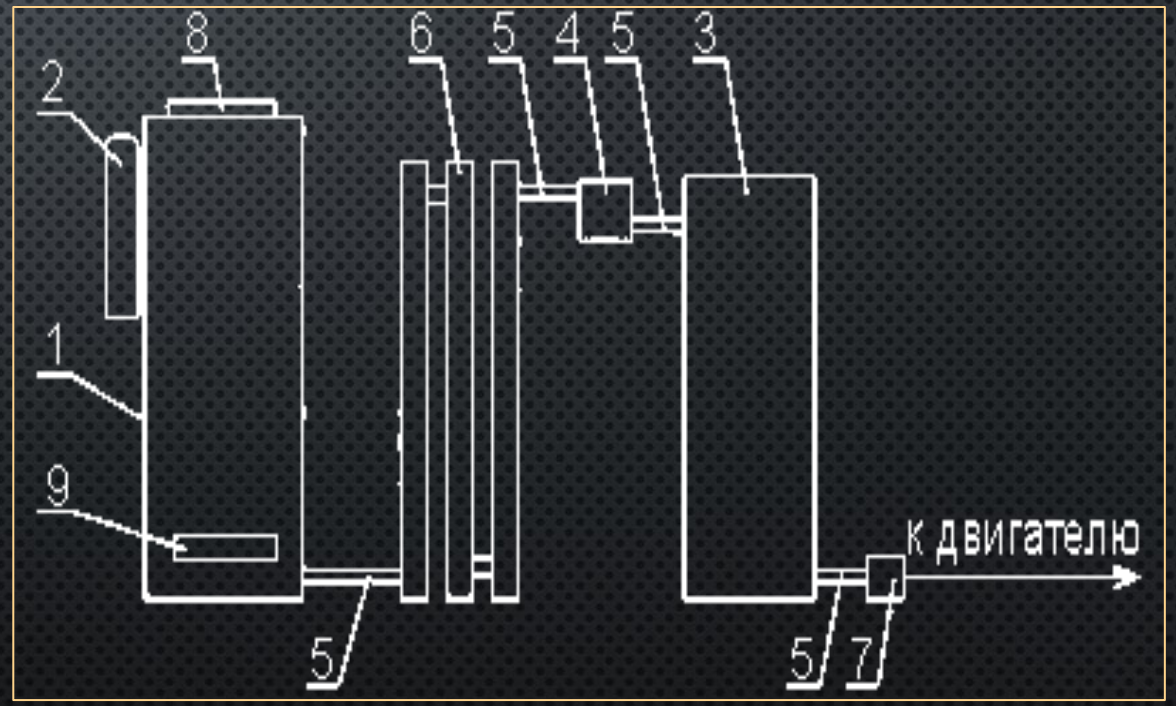
Общее описание:

- **Газогенератор** — устройство для преобразования твёрдого или жидкого топлива в газообразную форму.
- Это позволяет газифицировать твёрдое топливо, что делает его использование более удобным и эффективным.
- Газогенераторы, использующие в качестве топлива мазут и другие виды жидкого топлива, применяются значительно реже.
- Наиболее распространены газогенераторы, работающие на дровах, древесном угле, каменном угле, буром угле, коксе и топливных пеллетах.
- Обеспечивая более полное сгорание отходов деревообработки и сельскохозяйственной продукции (опилки, лузга семечек и т. д.), использование газогенератора позволяет сократить выбросы в атмосферу.

ОБЩИЕ ОПИСАНИЕ:

Строение газогенератора

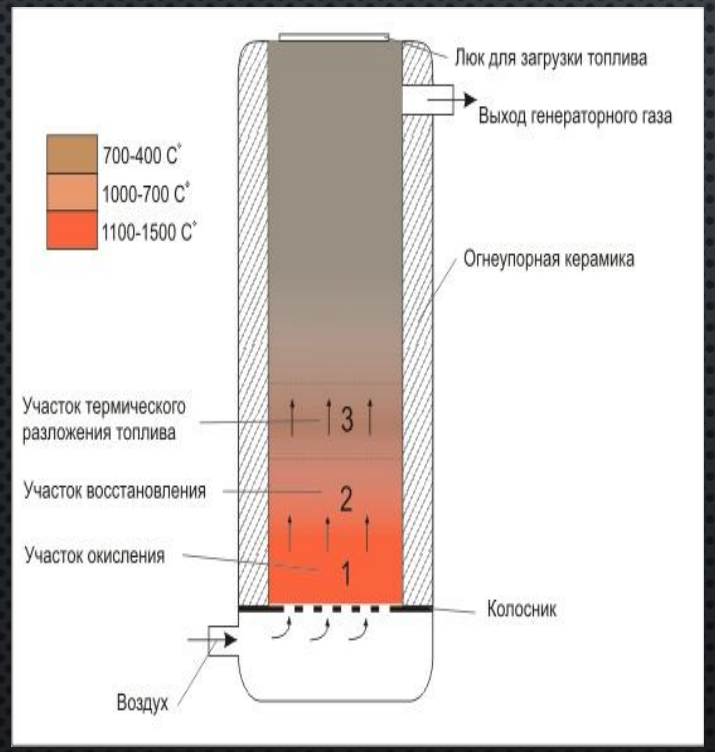
1. Корпус
2. Бункер
3. Фильтр «Циклон»
4. Фильтр тонкой очистки
5. Вентилятор
6. Трубопроводы
7. Фильтр грубой очистки + охладитель газа
8. Смеситель газа с воздухом



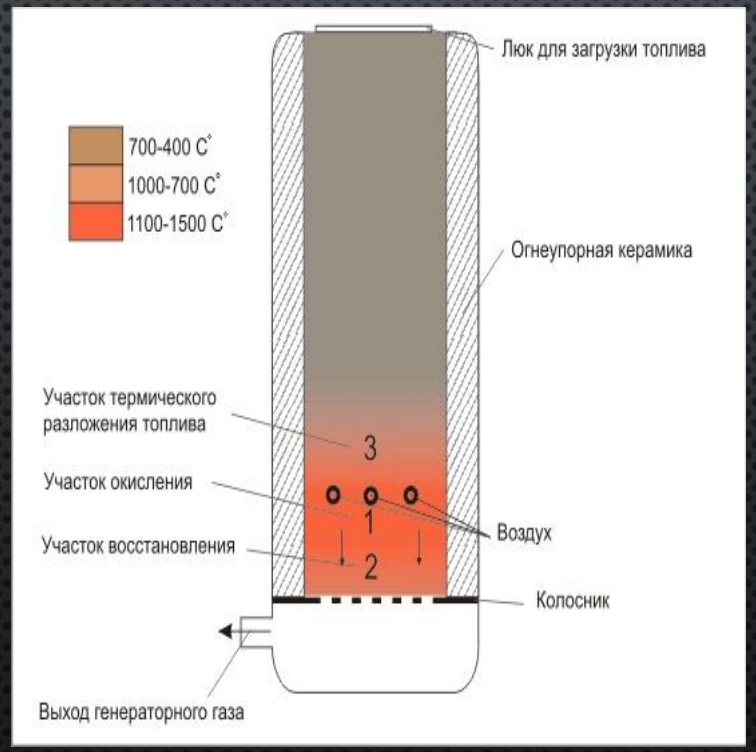
МЕСТО УСТАНОВОК ГАЗОГЕНЕРАТОРОВ

ТИПЫ ГАЗОГЕНЕРАТОРОВ

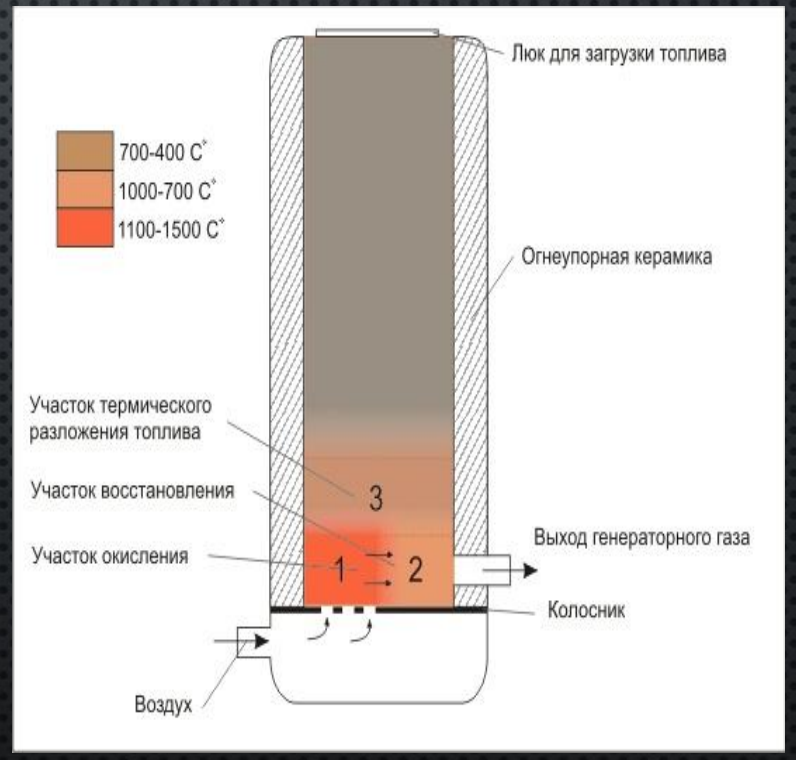
Газогенератор прямого процесса



Газогенератор опрокинутого или обращенного процесса



Газогенератор горизонтального или поперечного типа



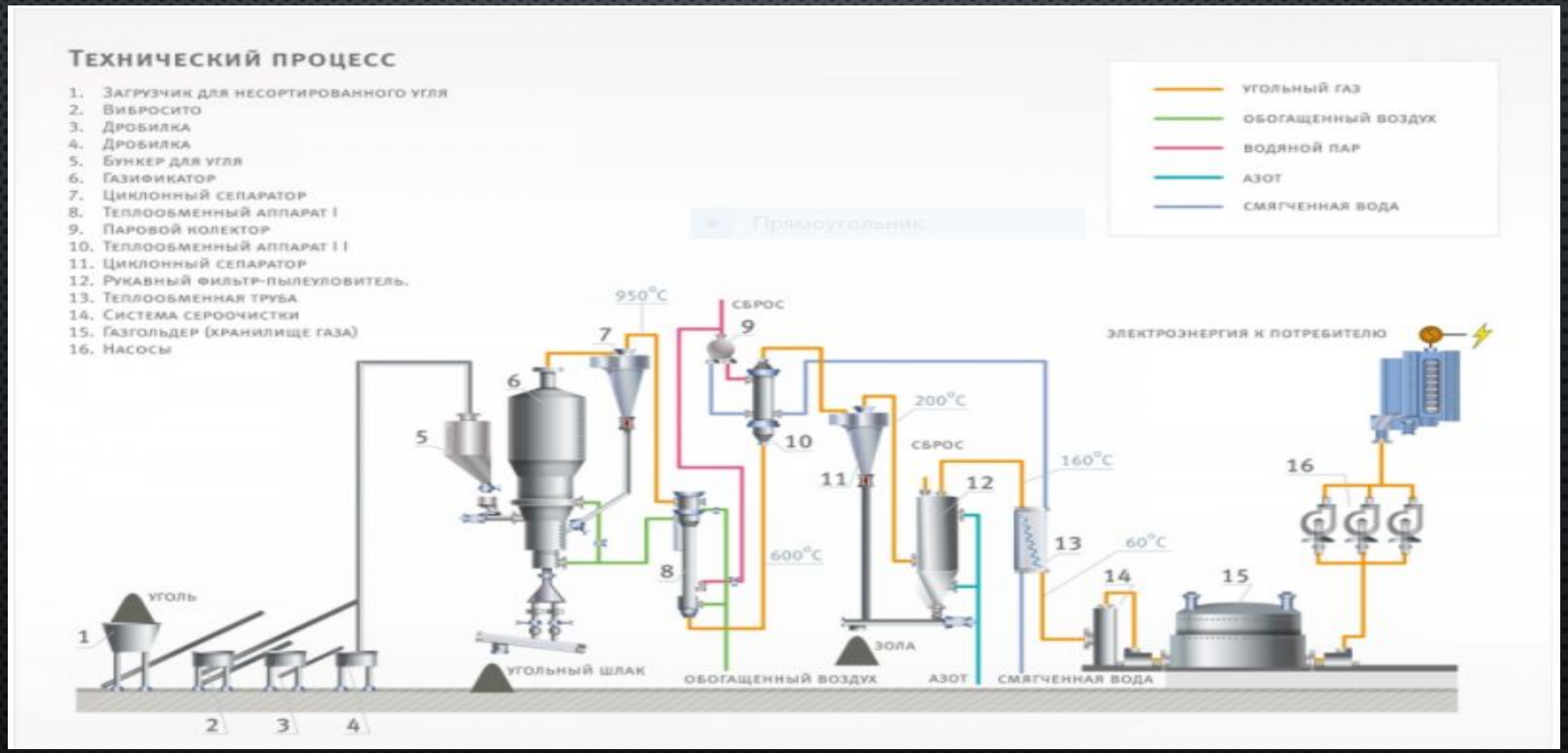
1) **Газогенераторы прямого процесса** могут сжигать уголь полукокс и антрацит – топливо небитуминозное. Конструктивное отличие данного типа агрегатов в том, что воздух поступает через колосниковую решетку снизу, а забор газа производится сверху. В газогенераторах прямого процесса влага из топлива не попадает в зону горения, поэтому ее подводят специально. Обогащение генераторного газа водородом из воды повышает мощность генератора.

2) **Газогенераторы опрокинутого** или **обращенного процесса** предназначены для сжигания смолистого топлива – дров, древесного угля и отходов. Их конструктивное отличие в том, что воздух подается в среднюю часть – в зону горения, а забор газа производится ниже зоны горения – в зольнике. Обычно в агрегатах такого типа отобранный горячий газ используется для подогрева топлива в бункере.

3) **Газогенераторы горизонтального** или **поперечного процесса** газификации отличаются тем, что воздух в них подводится сбоку – в нижней части корпуса, причем подается он с высокой скоростью дутья через фурмы. Отбор газа производится напротив фурмы через газоотборную решетку. Активная зона газификации в газогенераторе горизонтального процесса очень мала и сосредоточена между концом фурмы и газоотборной решеткой. Время пуска такого генератора намного меньше, также он легко приспосабливается к смене режимов работы.

ПРИНЦИП РАБОТЫ:

- В газогенераторе из твердого топлива добывается горючий газ. Основной секрет заключается в том, что в камеру сгорания подается воздух, объема которого недостаточно для полного сгорания топлива, при этом соблюдается высокая температура порядка 1100 – 1400 °С. Полученный газ охлаждается и направляется к потребителю или двигателю внутреннего сгорания, если, например, планируется добывать электричество.



Преимущества и недостатки газогенераторов

Преимущества газогенераторных котлов:

- КПД газогенераторных котлов находится в диапазоне 80 – 95 %, в то время как КПД обычного твердотопливного котла редко превышает 60 %.
- Регулируемый процесс горения в газогенераторном котле – одна закладка дров может гореть от 8 до 12 часов, для сравнения в обычном котле горение длится 3 – 5 часов. В газогенераторных котлах с верхним горением сгорание дров длится до 25 часов, а уголь может гореть 5 – 8 дней.
- Топливо сгорает полностью, поэтому чистить зольник и газоход приходится не часто.
- Благодаря тому, что процесс горения можно регулировать (мощность регулируется в диапазоне 30 – 100 %), работу котла можно автоматизировать, как например, газового или жидко-топливного.
- Выброс вредных веществ в атмосферу из газогенератора минимален.
- Газогенераторные котлы экономнее обычных.
- Топливо для газогенераторов не обязательно должно быть подсушено до 20 % влажности, существуют модели котлов, в которых можно использовать древесину до 50 % влажности и даже свежесрубленную.
- Возможность загрузки в котел неколотых поленьев до 1 м длиной и даже больше.

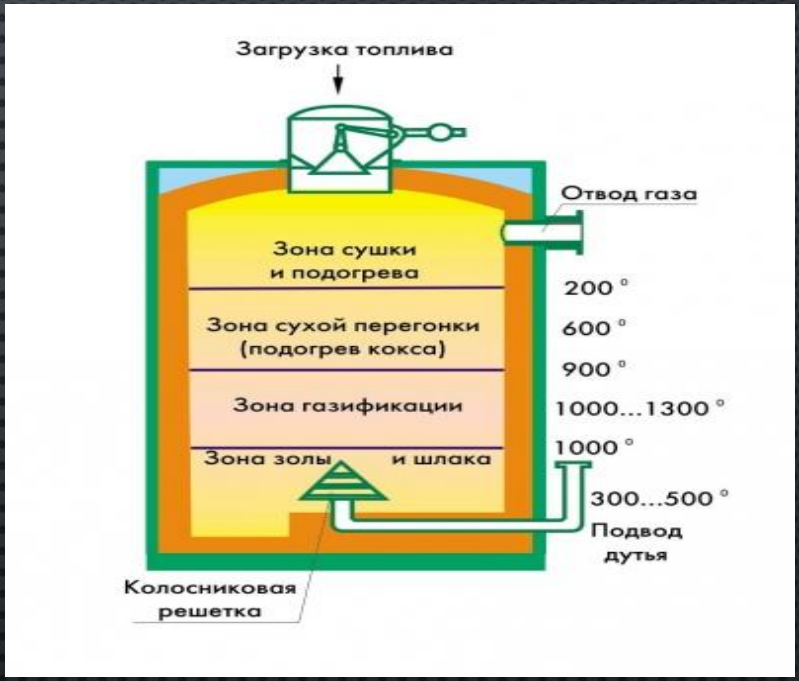
Преимущества и недостатки газогенераторов

Недостатки газогенераторных котлов:

- На газовый генератор цена в 1,5 – 2 раза выше, чем на обычный твердотопливный котел.
- В большинстве своем газогенераторы энергозависимы, так как для подсоса воздуха используется вентилятор, но также существуют модели, которые могут работать и без электричества.
- Если использовать газогенераторный котел на мощности ниже 50 %, то наблюдается нестабильное горение – как результат выпадение в осадок дёгтя, который скапливается в газоходе.
- Температура обратки отопления не должна быть ниже 60 °С, иначе в газоходе будет выпадать конденсат.
- Обычно газогенераторы требовательны к влажности топлива, но как уже писалось выше, есть модели, в которых можно сжигать даже свежесрубленную древесину.
- Других существенных недостатков газогенераторов не выявлено.

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. ПРОЦЕСС ПРЕВРАЩЕНИЯ ТОПЛИВА В ГАЗ.

- И все же: как из твердого топлива получается газ? Внутри газогенератора происходит некий процесс превращения, который разбит на несколько этапов, происходящих в разных зонах:



- **Зона подсушки** находится в верхней части бункера. Здесь температура порядка 150 – 200 °С. Топливо подсушивается горячим газом, который движется по кольцевому трубопроводу, как было описано выше.
- **Зона сухой перегонки** расположена в средней части бункера. Здесь без доступа воздуха и при температуре 300 – 500 °С топливо обугливается. Из древесины выделяются кислоты, смолы и другие элементы сухой перегонки.
- **Зона горения** находится внизу камеры сгорания в зоне, где расположены фурмы, через которые поступает воздух. Здесь при подаче воздуха и температуре 1100 – 1300 °С обугленное топливо и элементы сухой перегонки сгорают, в результате чего образуются газы CO и CO2.
- **Зона восстановления** находится выше зоны горения между колосниковой решеткой и зоной горения. Здесь газ CO2 поднимается вверх, проходит через раскаленный уголь, взаимодействует с углеродом (C) угля и на выходе образуется газ CO – окись углерода. В данном процессе также участвует влага из топлива, поэтому помимо CO образуется CO2 и H2.
- Зоны горения и восстановления называются зоной активной газификации. В результате генераторный газ состоит из нескольких компонентов:
- **Горючие газы**: **CO** (оксид углерода), **H2** (водород), **CH4** (метан) и **CnHm** (непредельные углеводороды без смол).
- **Балласт**: **CO2** (углекислый газ), **O2** (кислород), **N2** (азот), **H2O** (вода).

Полученный газ охлаждается до температуры окружающей среды, затем очищается от муравьиной и уксусной кислоты, золы, взвешенных частиц и смешивается с воздухом.

$$C + O_2 \rightarrow CO_2$$
$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

с выделением тепловой энергии

После чего реакции восстановления:

$$C + CO_2 \rightarrow 2CO$$
$$C + H_2O \rightarrow CO + H_2$$

с потреблением тепловой энергии