

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:

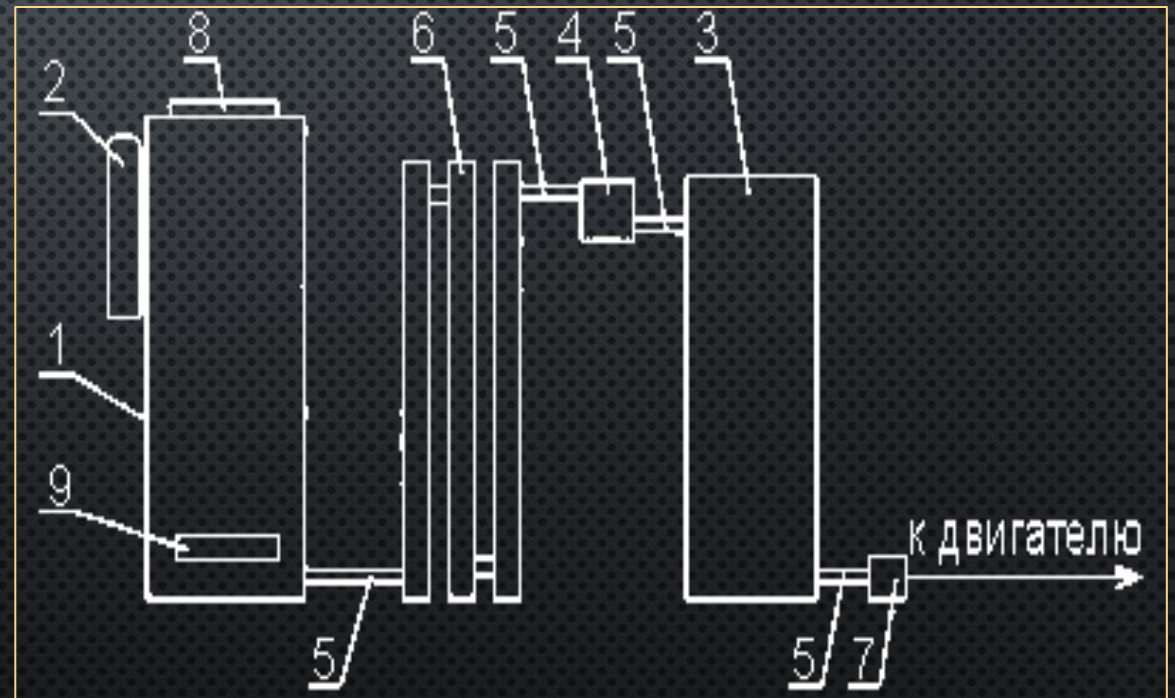
- **ГАЗОГЕНЕРАТОР** — УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ТВЁРДОГО ИЛИ ЖИДКОГО ТОПЛИВА В ГАЗООБРАЗНУЮ ФОРМУ.
- ЭТО ПОЗВОЛЯЕТ ГАЗИФИЦИРОВАТЬ ТВЁРДОЕ ТОПЛИВО, ЧТО ДЕЛАЕТ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БОЛЕЕ УДОБНЫМ И ЭФФЕКТИВНЫМ.
- ГАЗОГЕНЕРАТОРЫ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЕ В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА МАЗУТ И ДРУГИЕ ВИДЫ ЖИДКОГО ТОПЛИВА, ПРИМЕНЯЮТСЯ 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

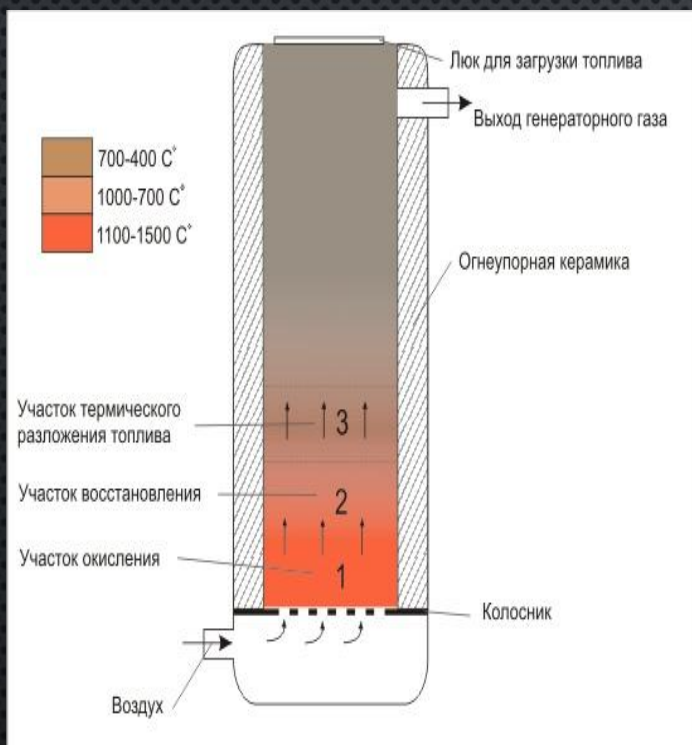


МЕСТО УСТАНОВОК ГАЗОГЕНЕРАТОРОВ



ТИПЫ ГАЗОГЕНЕРАТОРОВ

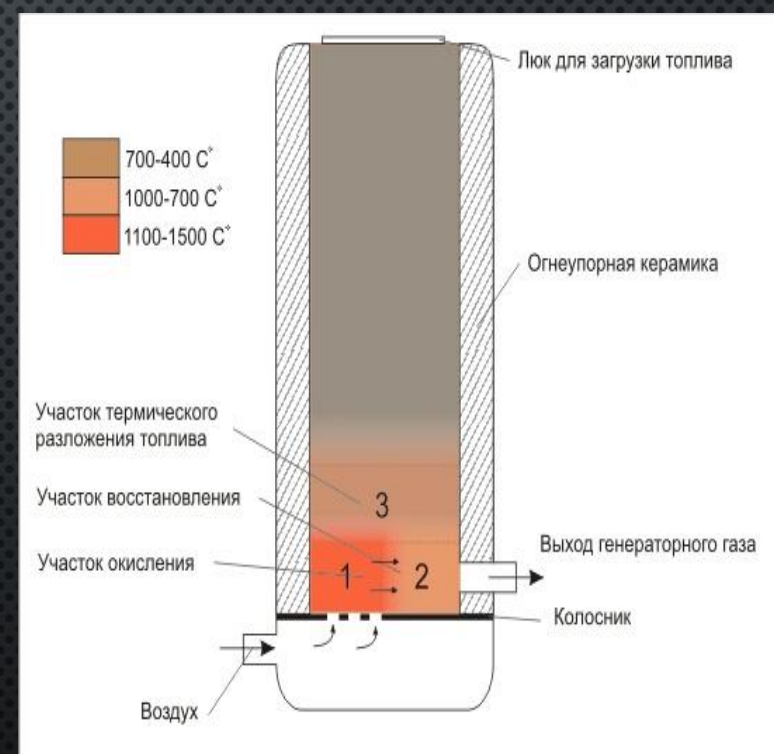
Газогенератор прямого процесса



Газогенератор опрокинутого или обращенного процесса



Газогенератор горизонтального или поперечного типа



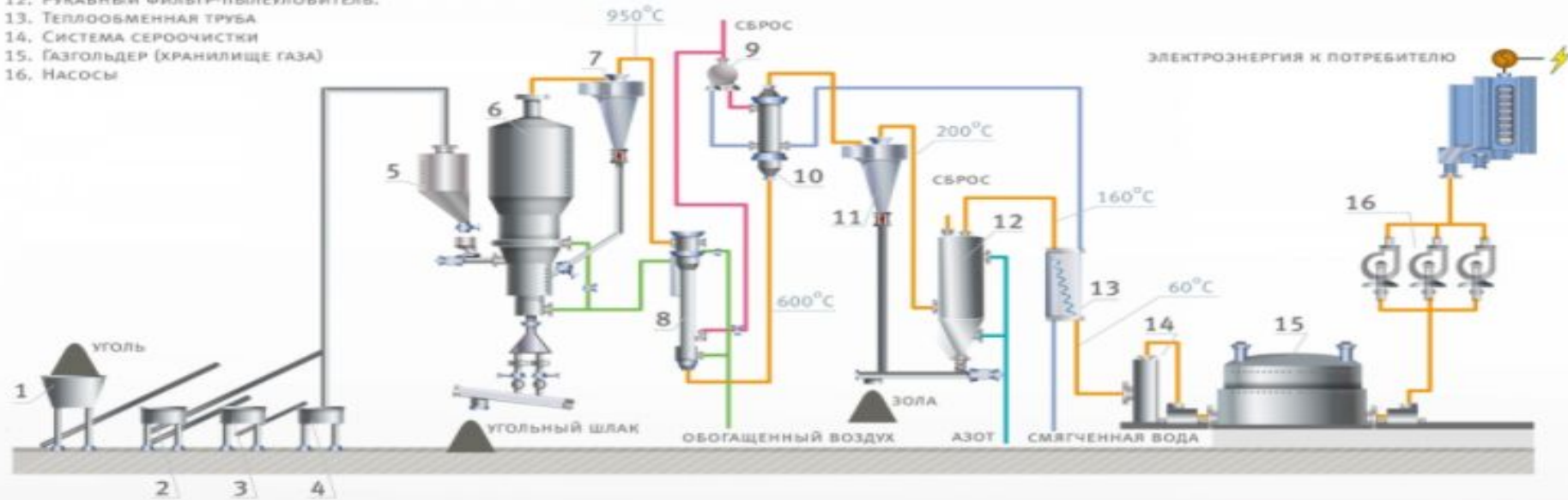
- 1) Газогенераторы прямого процесса** могут сжигать уголь полукокс и антрацит — топливо небитуминозное. Конструктивное отличие данного типа агрегатов в том, что воздух поступает через колосниковую решетку снизу, а забор газа производится сверху. В газогенераторах прямого процесса влага из топлива не 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 приспособливается 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.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

1. ЗАГРУЗЧИК ДЛЯ НЕСОРТИРОВАННОГО УГЛЯ
2. ВИБРОСИТО
3. ДРОБИЛКА
4. ДРОБИЛКА
5. БУНКЕР ДЛЯ УГЛЯ
6. ГАЗИФИКАТОР
7. ЦИКЛОННЫЙ СЕПАРАТОР
8. ТЕПЛООБМЕННЫЙ АППАРАТ I
9. ПАРОВОЙ КОЛЛЕКТОР
10. ТЕПЛООБМЕННЫЙ АППАРАТ II
11. ЦИКЛОННЫЙ СЕПАРАТОР
12. РУКАВНЫЙ ФИЛЬТР-ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЬ.
13. ТЕПЛООБМЕННАЯ ТРУБА
14. СИСТЕМА СЕРООЧИСТКИ
15. ГАЗОЛЬДЕР (ХРАНИЛИЩЕ ГАЗА)
16. НАСОСЫ



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:

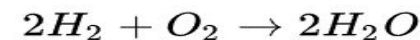
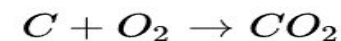
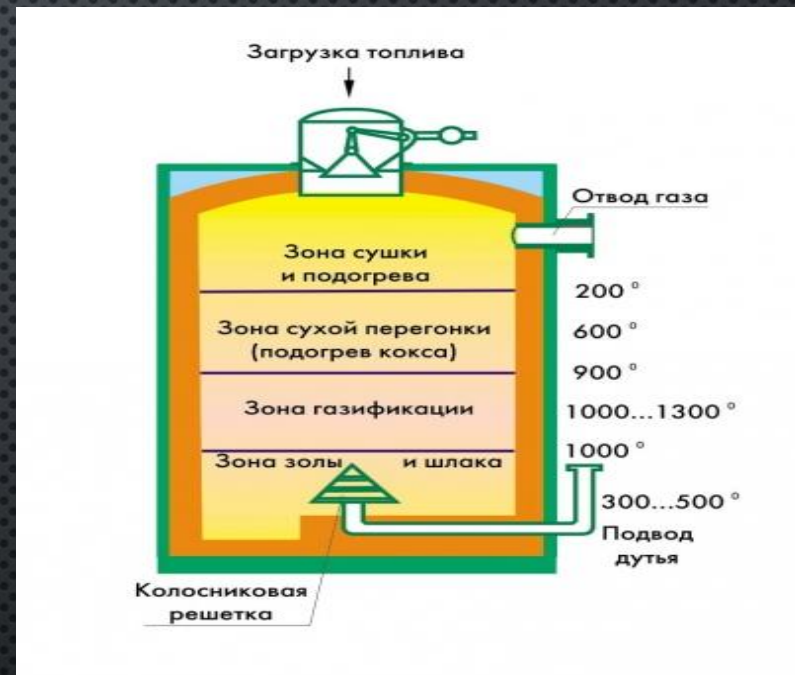
- На газовый генератор цена в 1,5 – 2 раза выше, чем на обычный твердотопливный котел.
- В большинстве своем газогенераторы энергозависимы, так как для подсоса воздуха используется вентилятор, но также существуют модели, которые могут работать и без электричества.
- Если использовать газогенераторный 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:

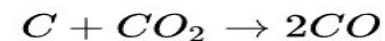
- **Зона подсушки** находится в верхней части бункера. Здесь температура порядка 150 – 200 °С. Топливо подсушивается горячим газом, который движется по кольцевому трубопроводу, как было описано выше.
- **Зона сухой перегонки** расположена в средней части бункера. Здесь без доступа воздуха и при температуре 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 C_nH_m (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.



с выделением тепловой энергии

После чего реакции восстановления:



с потреблением тепловой энергии

