

Список использованных источников

1. Грабовский, Р.И. Курс физики (для сельскохозяйственных вузов): учеб. пособие / Р.И. Грабовский. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1980. – 608 с.
2. Детлаф, А.А. Курс физики: учеб. пособие для студ. вузов / А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. – 8-е изд., стер. – М.: Издательский центр “Академия”, 2008. – 720 с.
3. Галузо, И.В. Физика в сельском хозяйстве / И.В. Галузо, Л.П. Кузнецов. – Мн.: Ураджай, 1996. – 302 с.
4. Ялышев, Ф.Х. Оптические методы контроля зданий и сооружений: Контроль качества теплозащиты / Ф.Х. Ялышев. – Л.: Стройиздат, Ленингр. отд-ние, 1989. – 80 с.

ДРЕВЕСНЫЙ ГАЗ И ЭКОЛОГИЯ

Ежи Брылка, Лех Магрел

Белостокский политехнический институт, Белосток, Республика Польша

Понятие о древесном газе

Древесный газ возникает в процессе обработки дерева газом. Состоит из смеси горючих газов: окиси углерода(II), водорода и метана, а также негорючих газов, таких как азот, окись углерода(IV), и водяного пара. Состав газа зависит от многих факторов, например:

от температуры,

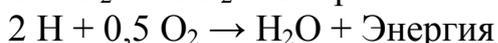
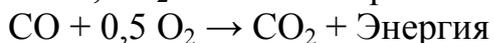
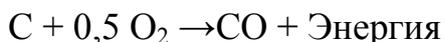
от влажности топлива

Технология загазовывания постоянного топлива была известна уже 200 лет назад. В начале XIX века использовали так называемый городской газ, например, для поддержания работы уличных фонарей и газовых плит. Тогда его получали из угля. Газ, полученный искусственно из твёрдого топлива, называют генераторным газом. Технология его получения связана с серией термохимических реакций, в результате которых создаётся горючий газ. Процесс этот идёт в специальных установках, которые называют газогенераторами.

Генераторный газ утратил своё значение при открытии залежей нефти и природного газа. Газ, полученный из древесного топлива, возвратился в промышленность во время Второй мировой войны, когда гражданские жители, имеющие автомобили, испытывали трудности в приобретении жидкого топлива. В то время стал распространённым термин «holzgas».

Производство holzgasa

При температуре выше 700°C наступает окисление находящихся в топливе соединений водорода и углерода. В результате этого процесса создаются окись и двуокись углерода (CO и CO₂) и также водяной пар. Это является первым этапом сгазования топлива. При этом происходят следующие реакции:



Во время пропускания ранее возникших газов через слои раскалённого угля возникает реакция редукиции CO_2 и водяного пара до окиси углерода CO и водорода H_2 . Это является главным этапом при продукции древесного газа:



Обработка полученного газа

На рисунке 1 представлена схема газогенератора. Сверху газогенератор плотно закрыт крышкой, поддерживаемой металлическими пружинами. Пружина эта действует так, что крышка в случае опасного повышения давления в генераторе служит предохранительным клапаном. Во время работы газогенератора крышка закрыта. Сверху загружается в генератор топливо. Топливо падает вниз в топку и подогревается теплом, которое производится в топке, вследствие чего происходит испарение воды, содержащейся в древесном топливе, а также выделение из него летучих субстанций в процессе пиролиза. В топке дерево превращается в древесный уголь, который в последующем служит источником тепла в процессе редукиции. На рисунке виден грубый слой древесного угля, лежащий на колосниковой решётке. Газ проходит через устройства, очищающие его от твёрдых частиц (пепел и пыль) и смолистых веществ. Чаще всего этим отстойником является скоростной или центробежный циклон.

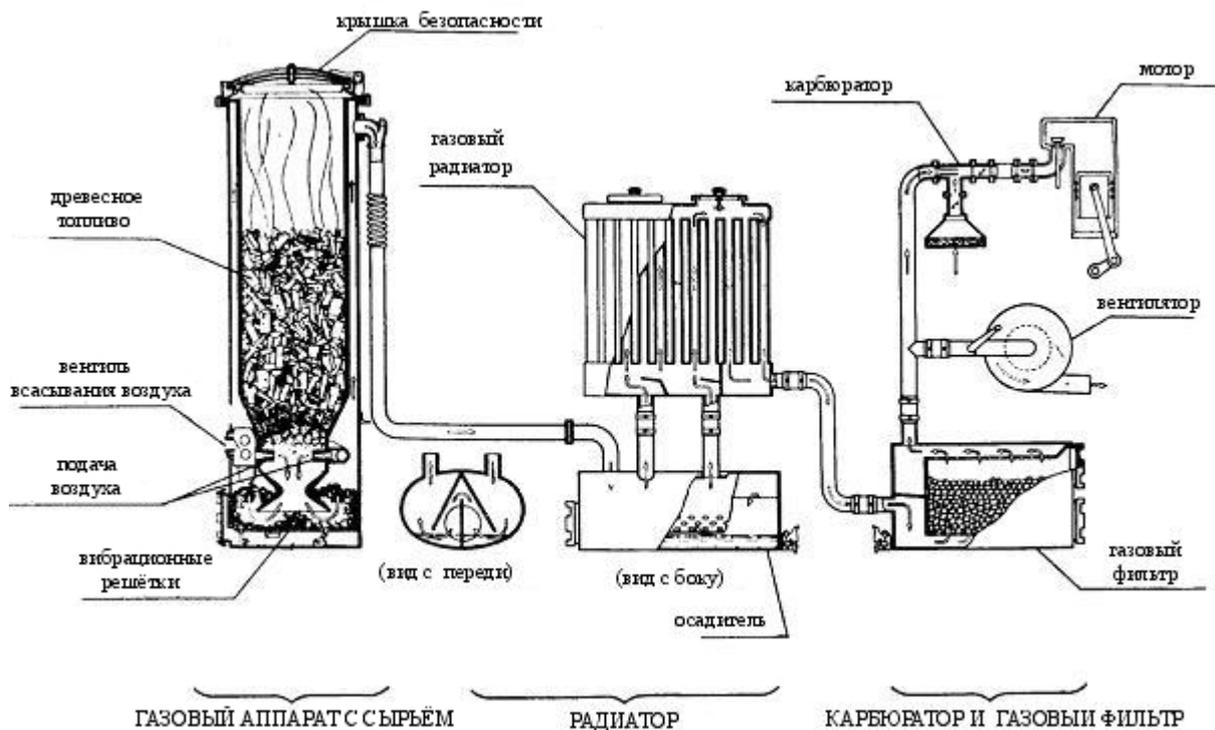


Рисунок 1 – Схема газогенератора системы Имберта

Генераторный газ сразу на выходе из генератора имеет высокую температуру (порядка $200 - 600^\circ$). При такой температуре он не может быть использован для двигателей, поскольку не является насыщенным и низкоэнергетичным в расчёте на единицу объёма. Двигатель на этом газе не будет работать и не достигнет

необходимой мощности. Далее наступает очищение генераторного газа от водного пара, который не должен находиться в газе, так как он разжижает газ, уменьшая его горючие свойства, может вызвать коррозию внутренних элементов двигателя после его остановки. Водяной пар оседает в виде капель на стенках радиатора.

Вторичная обработка древесного газа происходит на поверхности вторичного фильтра. Этот фильтр обладает большой поверхностью соприкосновения с газом, например, слой ткани, пробки, а также древесные опилки и даже шишки. Частицы, загрязняющие газ, приклеиваются к поверхности фильтрующих субстанций. Далее газ смешивается с воздухом и подаётся в двигатель.

Воздух в генератор проникает через систему отверстий, находящихся в топке. После прохождения через топку древесный уголь уже представляет собой разогретый древесный газ. Впоследствии он проходит между двумя плоскостями генератора, где охлаждается, одновременно подогревая находящуюся в сборнике древесину.

Далее газ направляется в отстойник, в котором удаляется некоторая часть пыли, выносящейся с газом из генератора. На стенках отстойника осаждаются вода и смола. После выхода газа из отстойника он проходит через радиатор, в котором наступает дальнейшее охлаждение газа и оседание капель водяного пара.

Очередным этапом приготовления газа является очистка на втором поверхностном фильтре. Функция этого фильтра связана с удалением из газа мелких частиц пыли, которые проникают через отстойник. В случае генератора Imberta в состав этого фильтра входит пробка. В связи с тем, что пробка является неустойчивым материалом к высокой температуре, фильтр этот должен быть установлен за радиатором, чтобы проходящий через фильтр газ был уже охлаждённым.

Над фильтром устанавливается вентилятор, поддерживающий в генераторе движение воздуха. Когда полученный газ будет соответствовать горючим свойствам, выключается насос и включается двигатель. Перед двигателем газ смешивается с воздухом в аппарате, называемом карбюратором.

Газогенератор Imberta загружается древесным топливом влажностью, как правило, 20-25%. Созданный «holzgas» имел горючие свойства около 5 – 6 МДЖ/м³ и следующий состав: 42% N₂, 10%CO₂, 2% CH₄, 18% H₂, 23% CO. Из 1 кг древесного сырья газогенератор производил около 2,5 м³ holzgasa, горение составляло: 2,5 древесного сырья пропорционально одному литру бензина.

Использование holzgasa

В прошлом древесный газ использовался в качестве двигательного топлива. Использовали его ещё задолго до того, как открыли залежи нефти и была разработана технология производства бензина и машинного масла. Двигатели на древесном газе служили для приведения в движение машин, а также стационарных устройств (помпы; агрегаты, производящие электрический ток). Древесный газ можно с успехом применять для отопления помещений. Отопление при помощи дерева – один из самых дешёвых способов обеспечения теплом. «Будущее» отопления - это биомасса, так как биомасса является топливом воспроизводимым.

Произвольный четырёхтактный двигатель может работать вместо бензина или машинного масла на древесном газе. Это относится как к двигателям, работающим на бензине, так и к дизельным двигателям. Из литературных источников известно, что газ, полученный из 2,5-4 кг древесного сырья, равен одному литру бензина.

Древесный газ является топливом воспроизводимым и не эмиссионным

Эмиссию двуокиси углерода, появляющуюся в результате сгорания древесного газа, принято считать нулевой. Это не означает, что в выхлопных моторных газах такое газовое топливо не будет иметь этого составляющего. Именно двуокись углерода несколько десятков лет тому назад находилась в атмосфере, откуда адсорбировалась деревом. Поэтому можно сказать, что при длительном сгорании holzgasa не будет значительной эмиссии двуокиси углерода в атмосферу. В отношении окислов серы так же можно сказать, что их эмиссия будет мала в сравнении с эмиссией серы при сгорании угля. Древесное топливо вообще не содержит соединений серы. Наиболее важным для охраны природы является газовая переработка древесных отходов или лесных шишек.

ФЕРМЕНТАЦИЯ ОТХОДОВ ОТ УБОЯ СКОТА

Лех Магрел, Ежи Брылка

Белостокский политехнический институт, Белосток, Республика Польша

Введение

Установки выработки биогаза выполняют в разных странах различные задачи. В Азии, где уже работают миллионы малых установок, энергию их используют для освещения помещений и для кухонных целей. В Китае в НИИ утилизации органических отходов разработано много программ по их ферментации. Подобные институты работают в США, Италии, Великобритании и Испании в направлении охраны природы и производства нетрадиционной энергии. В Европе биогазовые установки работают преимущественно в сельском хозяйстве для удовлетворения её внутренних потребностей. В Дании построены дорогие центральные автоматизированные сети биогазовых установок. В Австрии эти системы работают преимущественно в животноводстве при утилизации органических отходов для энергетических целей и переработки сельскохозяйственной продукции. В Германии существуют небольшие, средние и мощные биогазовые сельскохозяйственные установки. Эти системы развиваются наиболее энергично и выполняют комплексные программы охраны окружающей среды по объединению разрозненных местных источников энергии. В будущем в Германии планируется ввести в эксплуатацию несколько десятков тысяч биогазовых установок. Число людей, обслуживающих эти установки, составляет 280000 человек [6]. Для реализации программы утилизации органических остатков создано 150 научно-проектных и конструкторских бюро. Биогазовые установки влияют на окружающую среду, являются источниками энергии,