

Природа земли создана Высшим Разумом, в ней все сбалансировано, само регулируемо и оптимально.

Человек является сам частичкой природы и создан ею. Поэтому человеку не дано создать что-то более совершенное. Он должен выявлять законы природы, изучать и следовать им. Мы во всей своей деятельности стараемся следовать этому принципу.

**В настоящее время при сжигании любого топлива в топке любого вида при всех типах топочных процессов (слоевой, факельный, вихревой) при использовании воздуха в качестве окислителя основной целью является уменьшить влияние балластных газов, от количества которых зависит теплотворная способность топлива, температура потока, в котором ухудшаются условия сгорания топлива.**

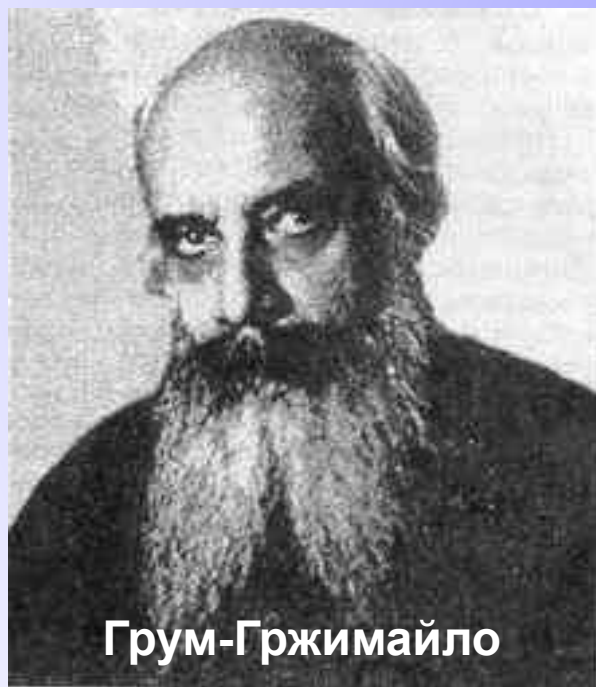
Для этого используют:

**-сухое топливо,**

**-минимизируют количество подаваемого воздуха, при котором не возникает неполного сгорания топлива, и нет излишнего количества воздуха.**

**Наша система предполагает другой механизм уменьшения влияния балластных газов на процесс сжигания топлива, а так же использования выделившегося тепла. Он основан на естественных законах природы.**

Основу теории свободного движения газов заложил русский ученый, металлург, член-корреспондент АН СССР, профессор Грум-Гржимайло Владимир Ефимович (1864-1928).



**Грум-Гржимайло**

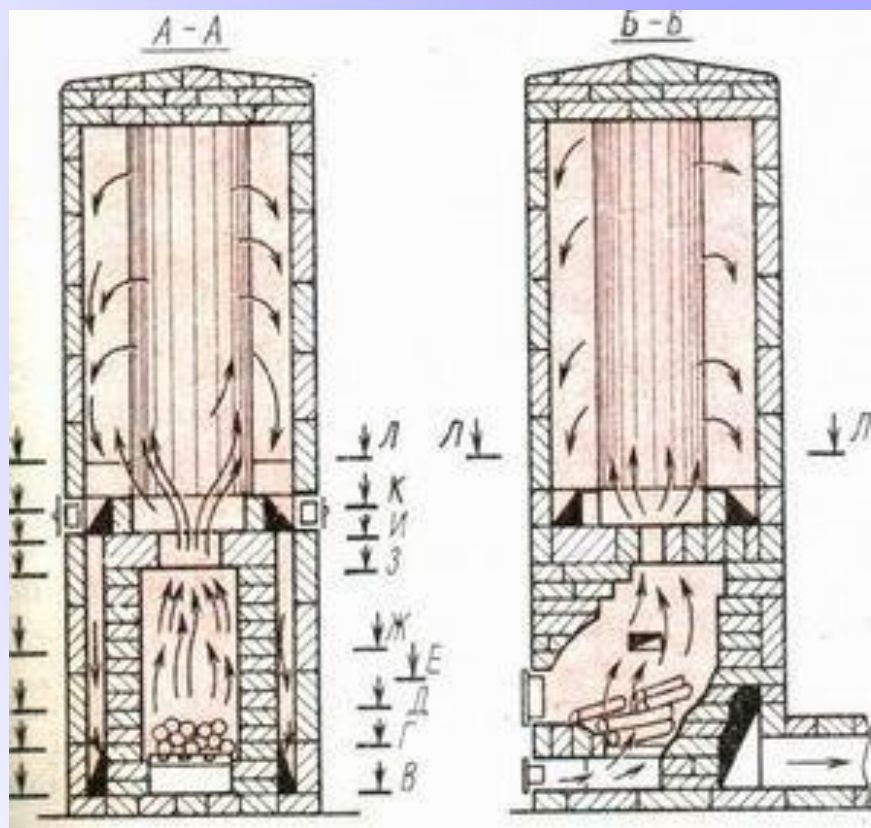
В дальнейшем, работу по совершенствованию системы печей на принципе «свободного движения газов (СДГ)» проводил ученик и последователь Грум-Гржимайло, кандидат технических наук Подгородников (Подгородник) Иосиф Самуилович (1886-1958)

Он предложил строить печи по схеме «двух ярусный колпак».

Я учился на трудах Подгородникова И.С.

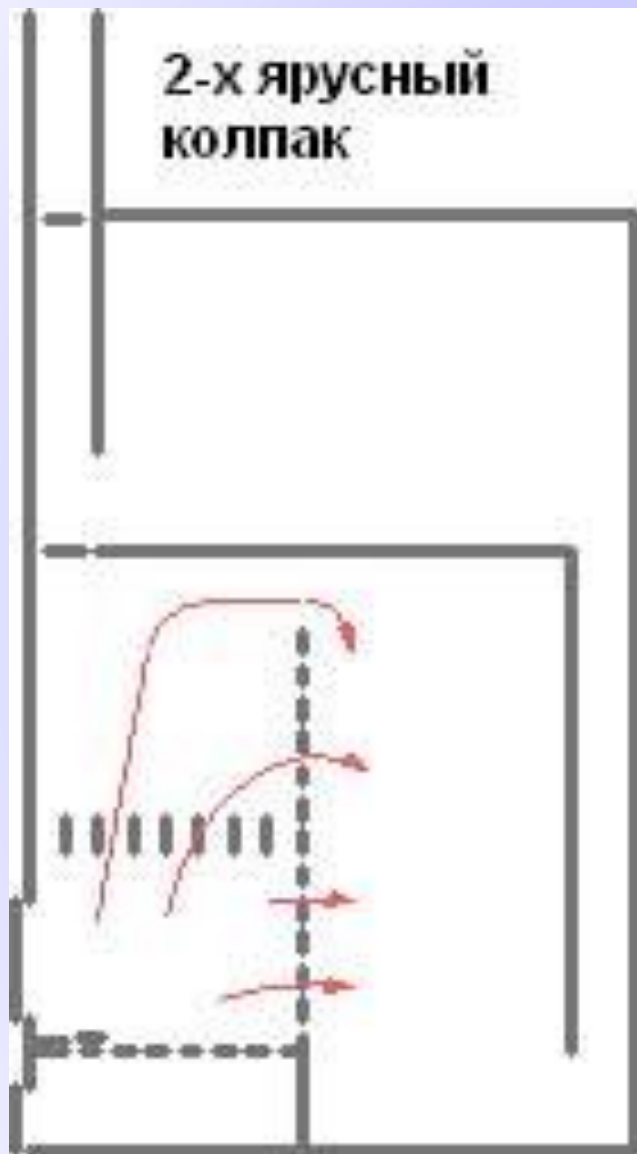
Основная идея, лежащая в основе теории СДГ, сформулированная В.Е. Грум-Гржимайло следующая:

**струйка горячего газа в окружении холодного всплывает вверх, как более легкая. При проектировании печи в каждой её части задавать такое направление движения газов, которое отвечало бы их естественному стремлению, горячий газ вверх, а струйки охлажденного вниз.**



В своих работах В.Е. Грум-Гржимайло и И.С. Подгородникову не удалось решить важнейший вопрос организации естественного движения газов в топочной камере в соответствии с этим классическим определением.

На чертеже показана печь Грум-Гржимайло.



Естественное движение горячих газов в **топочной камере** можно обеспечить только в теплогенераторе построенном по запатентованной мной формуле :

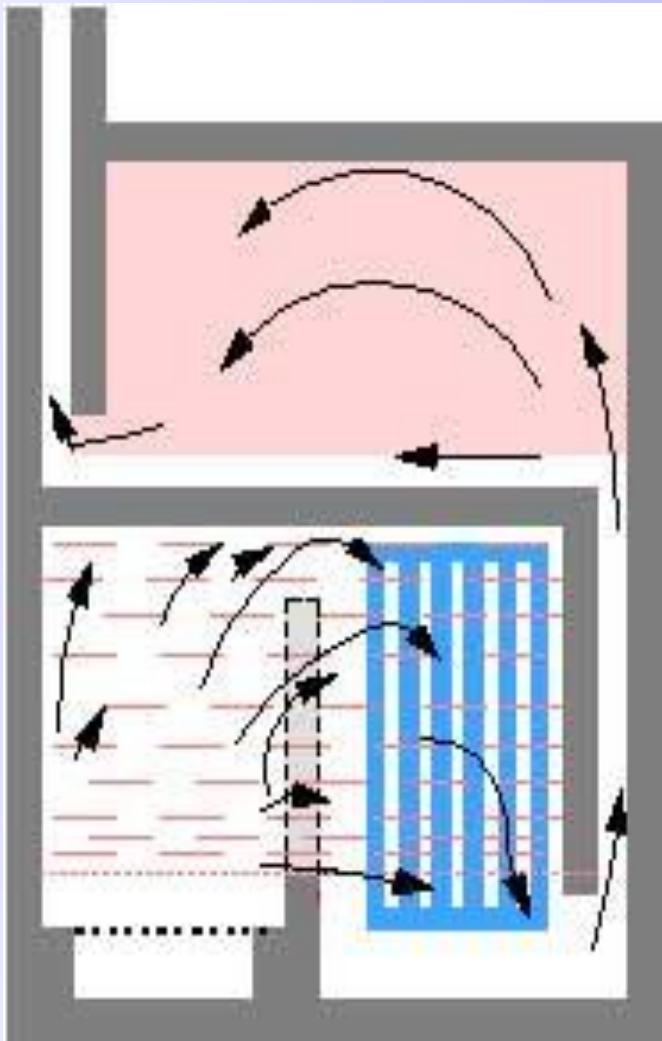
**Нижний ярус и топливник объединены в единое пространство и составляют нижний колпак.**

Колпак, это перевернутый вверх дном сосуд. В нем холодные частицы выталкиваются вниз, горячие всплывают вверх.

Этой формулой предусматривается обязательное наличие «сухого шва». Сухой шов, это вертикальная щель шириной 2-3 см. соединяющая топливник и колпак. Топливник может быть различный, как по конструктивному исполнению, так и по принципу сжигания топлива. Топливо может сжигаться любое.



## Суть формулы

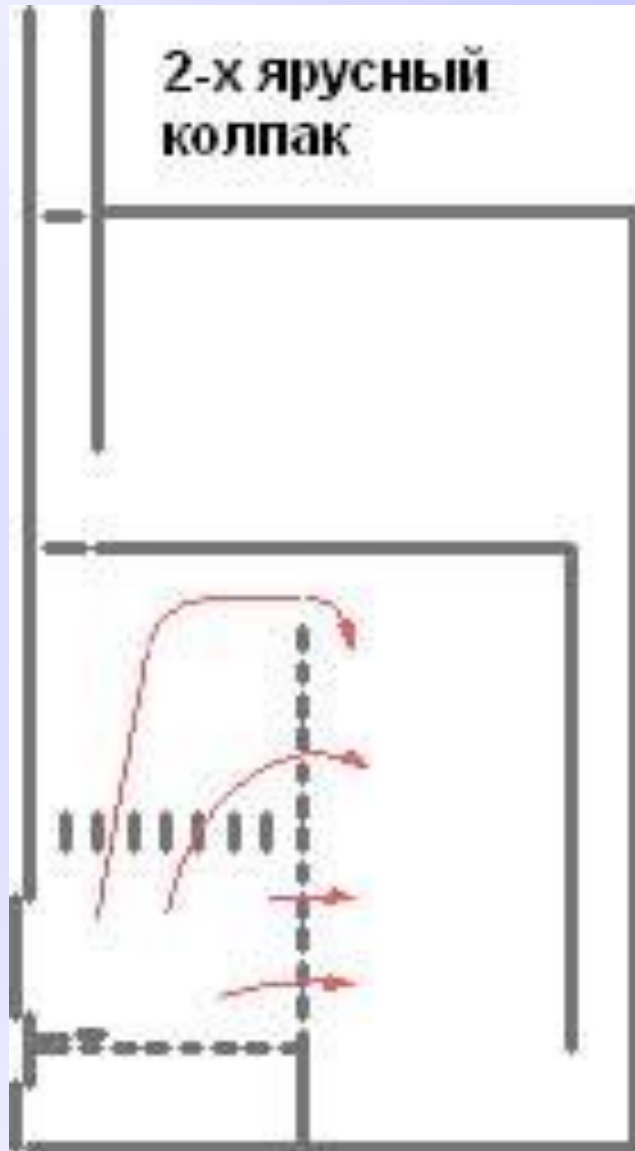


Речь идет о сжигании топлива в топливнике, размещенном в колпаке и объединенном с ним через вертикальную щель 2-3 см (сухой шов) в единое пространство. Такое построение позволяет создать и в колпаке, и топочной камере условия, в которых движение газов отвечает их естественному стремлению: горячий газ вверх, а струйки охлажденного вниз.

Эта формула соответствует теории В.Е. Грум-Гржимайло. **Новизна** заключается в том, что при таком построении теплогенератора не только в колпаке, но и в топочной камере создаются условия для естественного движения газов.

При этом могут быть выдержаны нижний и верхний предел удельного теплового напряжения топочного объема.

## Суть концепции



- получить из топлива максимальное количество тепла при его сжигании;
- полученную теплоту использовать в максимальном объеме;
- конструкция теплогенератора должна отвечать функциональным требованиям и обеспечивать оптимальную теплоотдачу.

Решение этих задач стало возможным в системе «свободного движения газов» (СДГ), где топливник теплогенератора устанавливается в колпак и объединяется с ним в единое пространство через «сухой шов» (щель).

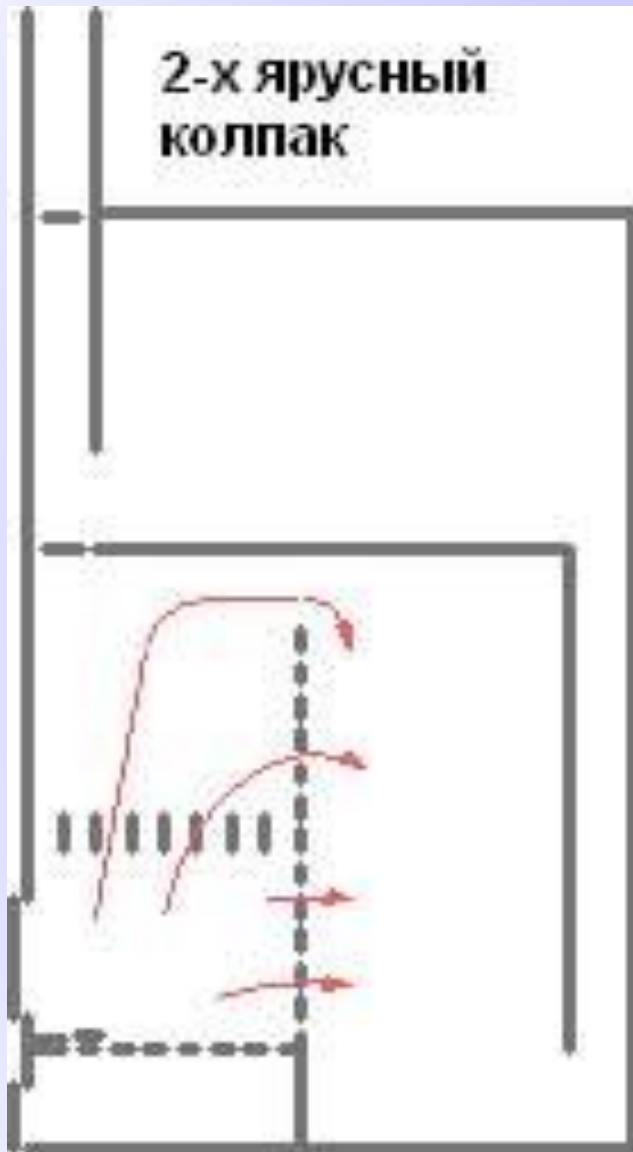
## Суть концепции

Можно эффективно сжигать топливо, получая из него максимально возможную содержащуюся в нем энергию, но при этом не эффективно использовать это тепло.

Напротив, можно не изымать в полной мере энергию, содержащуюся в топливе, но эффективно использовать её.

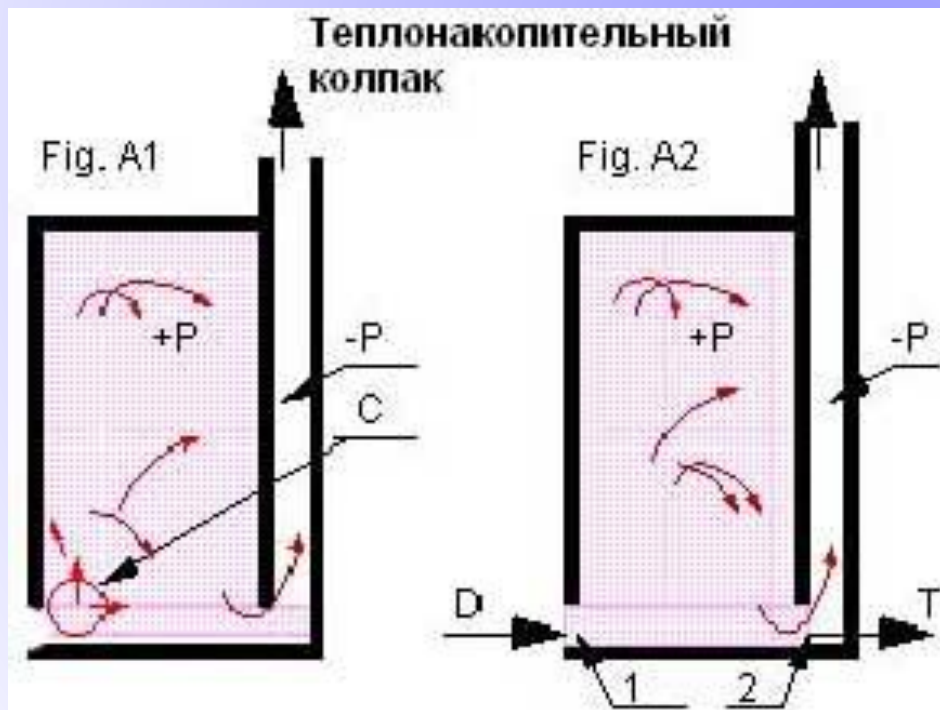
Поэтому можно считать, что КПД энергоустановки складывается из :

- КПД изъятия энергии из топлива
- КПД использования выделившегося тепла.



## Использование (КПД) выделившегося тепла в системе СДГ и ПДГ, и в чем различие.

Движущийся газовый поток в теплогенераторе с любой конвективной системой, переносит тепловую энергию и продукты сгорания. Что бы выяснить разницу механизма движения газового потока в системах «принудительного движения газов (ПДГ)» и СДГ представим, что источником тепла является электрический обогреватель. В этом случае не надо удалять продукты сгорания.



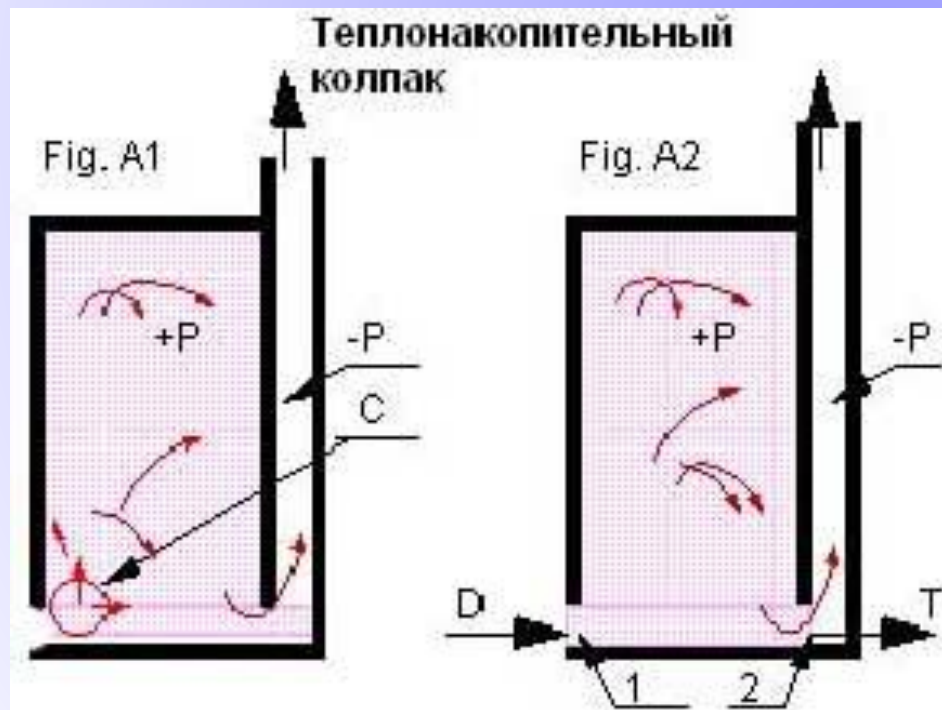
Заполним колпак порцией горячего воздуха Fig. A1.

Горячий воздух, как более легкий, поднимется вверх, вытеснит холодный тяжелый воздух из колпака и будет находиться там длительное время, пока не отдаст свое тепло стенкам колпака.



Если горячий воздух, генерируемый электрическим нагревателем, постоянно подается в колпак, то часть теплоты потока воспринимается стенками колпака и теплообменником, размещенном там.

Если тепла генерируется больше, чем может воспринять колпак с теплообменником, то лишнее тепло (охлажденный воздух из нижней зоны колпака) переливается в трубу.

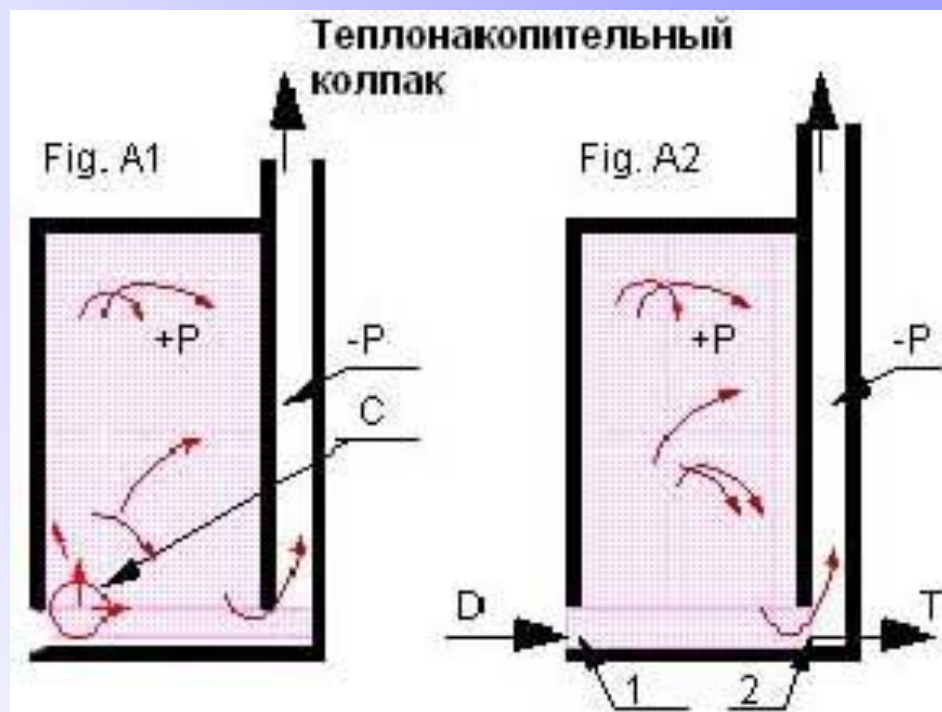


При этом в колпаке возникает повышенное давление, возрастающее по высоте.

Движение горячего воздуха в колпаке происходит без тяги трубы за счёт естественных сил природы и не требует внешней энергии.

Если пропускать через нижнюю зону колпака поток **горячего воздуха** Fig. A2, то тепло потока под действием архимедовой силы поднимается вверх, где происходят теплообменные процессы.

Тепло горячего воздуха будет передаваться стенкам колпака и теплообменнику, помещенному внутрь колпака, а избыток тепла (охлажденный воздух) выходит наружу.



Теплообменником могут быть регистры водяного котла, калорифер воздушного отопления, реторта для газификации топлива, технологические материалы и т.п.

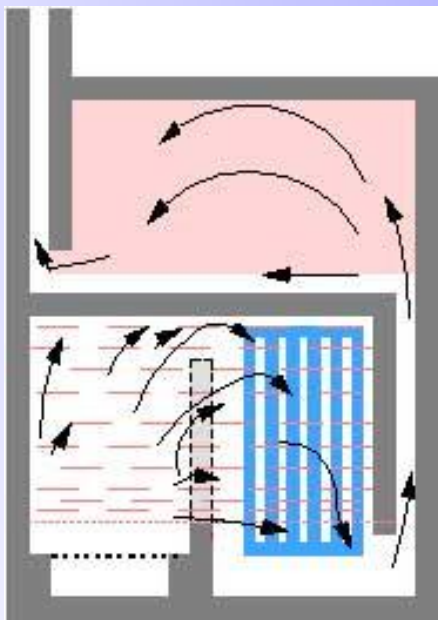
Теоретически можно подобрать такой теплообменник, который будет забирать все тепло. В этом случае можно говорить, что КПД использования выделившегося тепла будет близко к 100%.

Теплопередача от газа к теплообменнику зависит:

- от площади контакта теплообмена;
- от разницы температур;
- от времени контакта.

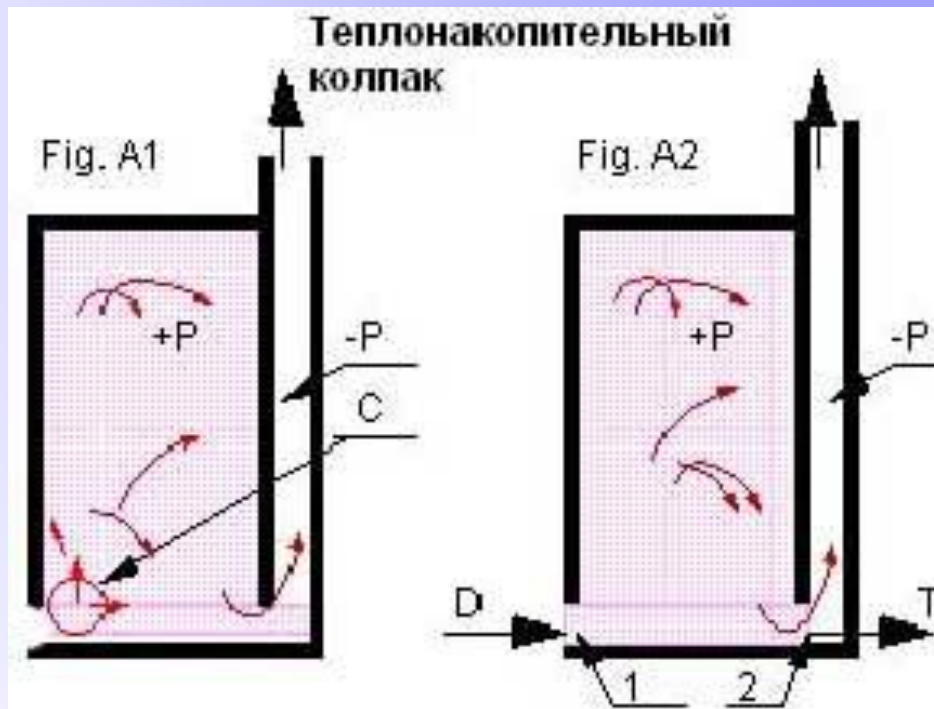
Чем они больше, тем больше теплопередача.

Колпак может иметь любую форму и объем, в который можно вставить теплообменник, то есть увеличить теплообмен.



При таком построении теплогенератора увеличивается площадь теплообмена и время контакта горячих газов с теплообменником, то есть улучшается теплообмен.

Что будет, если пропускать через нижнюю зону колпака **поток газа, полученный в результате сжигания любого вида топлива в сторонней топке** любого вида при всех типах топочных процессов (слоевой, факельный, вихревой) при использовании **воздуха** в качестве окислителя Fig.A2? Поток содержит **продукты сгорания**, которые представляют собой простую смесь различных газов, в том числе балластных. Молекулы их совершенно самостоятельны, не сцеплены между собой.



**Продукты реакции** сгорания при использовании окислителя, - кислорода:

углекислота от сгорания углерода (CO<sub>2</sub>);

водяные пары от сгорания водорода;

водяные пары топлива;

при этом происходит выделение тепла.

Кроме того имеется, если окислитель воздух:

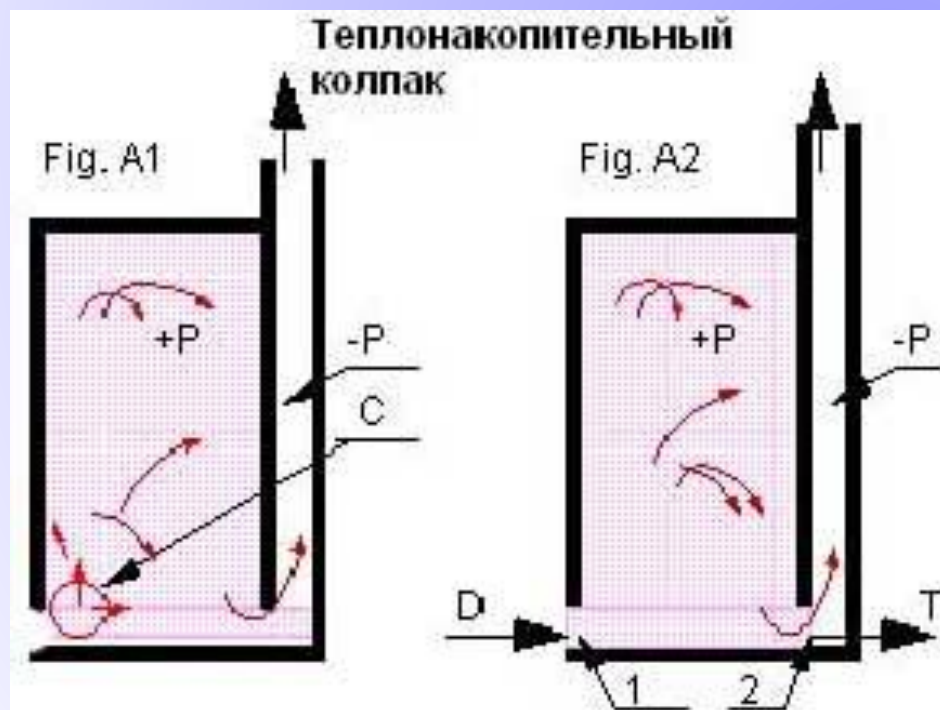
азот;

излишний воздух.



## Балластные газы:

Азот - это составляющая часть воздуха требуемого для горения, а это 4/5 части его объема. Из-за несовершенства смесеобразовательных процессов воздуха надо подавать в 1.6-2.4 раза больше теоретического, поэтому в топочном пространстве имеется избыточное количество воздуха, не принявшего участия в горении, а так же водяные пары от выпаривания воды, содержащейся в топливе и т.д.



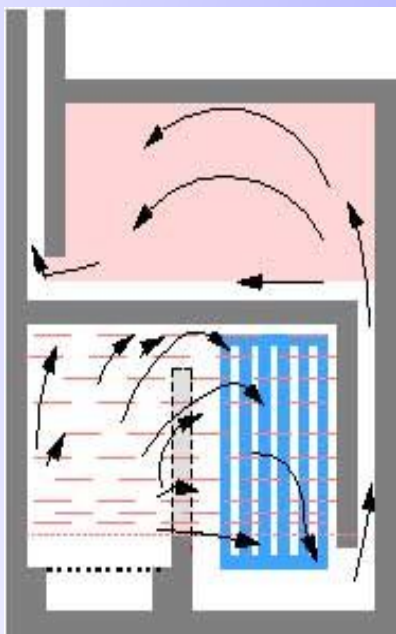
Все эти газы балластные и являются вредными составляющими потока, так как участия в горении не принимают, а только нагреваются за счет теплоты сгорания углерода и водорода, то есть забирают полезное тепло.

**Этот газовый поток, проходя через нижнюю часть колпака, разделяется по составу.**



Каждая частица газового потока имеет свое состояние: вес, температуру, энергию и занимает в колпаке место, определенное этим состоянием за все время свободного движения через колпак. Горячая составляющая потока под действием архимедовой силы поднимается вверх, а **балластные газы (холодная, тяжелая и вредная составляющая потока) проходят низом колпака, мало воздействуя на теплообмен.**

Наиболее холодные струи имеют наибольшую скорость, проходят низом колпака и мало воздействуют на теплообменник.



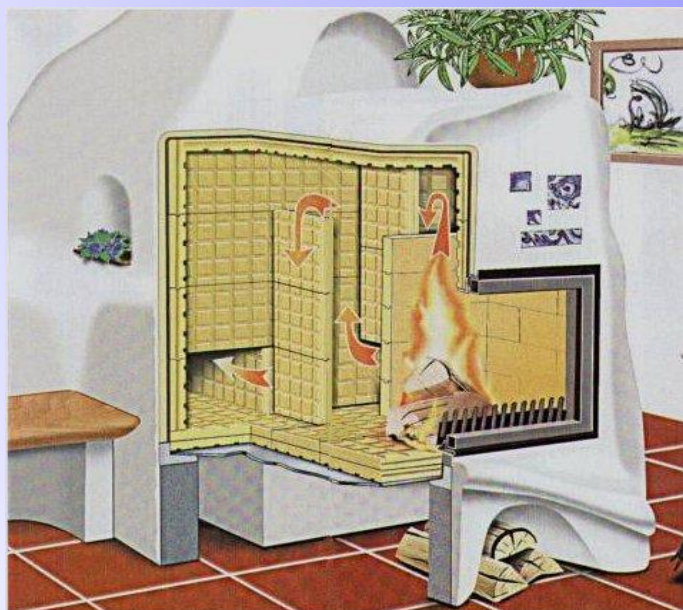
Аналогия, движение воды над глубоким омутом на дне которого всегда «тихо».

Горячая составляющая потока поднимается вверх колпака для использования, и находится там все время, пока газы не охладятся. Из сказанного следует важный вывод: **При пропускании газового потока через колпак повышается КПД использования выделившегося тепла, так как уменьшается влияние балластных газов на теплообмен.**

**В системе ПДГ этого сделать нельзя. Если убрать сухой шов, то все газы смешиваются.**

В системе ПДГ, все продукты сгорания проходят через топочную камеру и каналы конвективной системы теплогенератора, смешиваются в единый поток, то есть уменьшают температуру и полезную теплоотдачу потока. Движущей силой потока является тяга трубы. Чтобы уменьшить влияние этого фактора и повысить КПД теплогенератора надо **уменьшить количество балластных газов и уменьшить их влияние на теплообмен.**

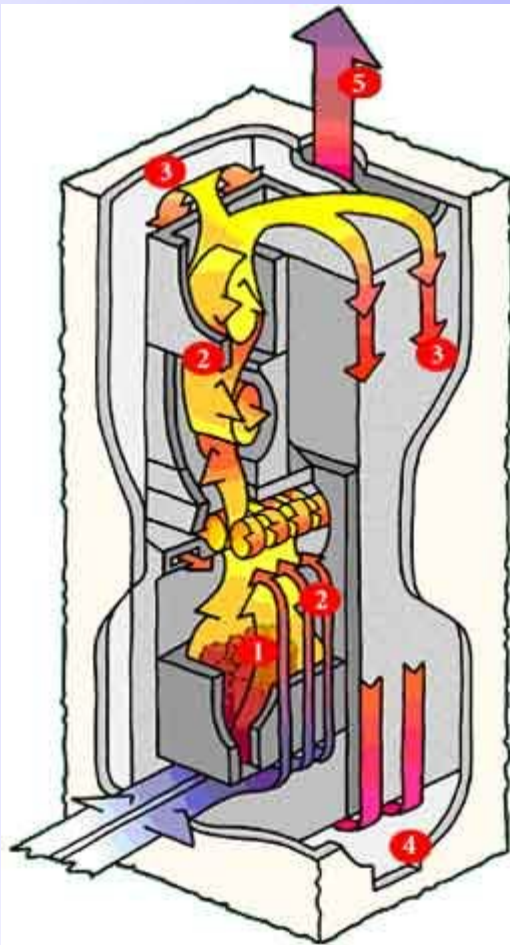
Количество балластных газов уменьшают за счет сжигания более сухого топлива, а так же улучшения смесеобразования (уменьшить коэффициент избытка воздуха -  $\lambda$ , не допуская неполного сгорания).



Отсюда следует важный вывод: **КПД использования выделившегося тепла, полученного в результате сжигания любого топлива в топке любого типа при использовании воздуха в качестве окислителя, имеет наибольшее значение в конвективной системе, выполненной в виде колпака.**

## Изъятие (КПД) энергии из топлива.

Для повышения эффективности работы теплогенератора, снижения выбросов в атмосферу вредных веществ, необходимо обеспечить полное сгорание топлива.



Известно **4 условия** достижения полного сгорания топлива:

- правильное устройство топки;
- смесеобразование;
- высокая температура;
- оптимальная подача первичного и вторичного воздуха.

В процессе горения резко падают концентрации исходных веществ: топлива и окислителя, и также резко повышаются концентрации продуктов горения и уровень температуры.

В любой системе вторичный воздух надо подавать выше топлива, для сжигания горючих газов от термического разложения топлива



**В системе ПДГ движение окислителя и горючих газов идет в попутном направлении.** По мере продвижения поток все больше балластируется.

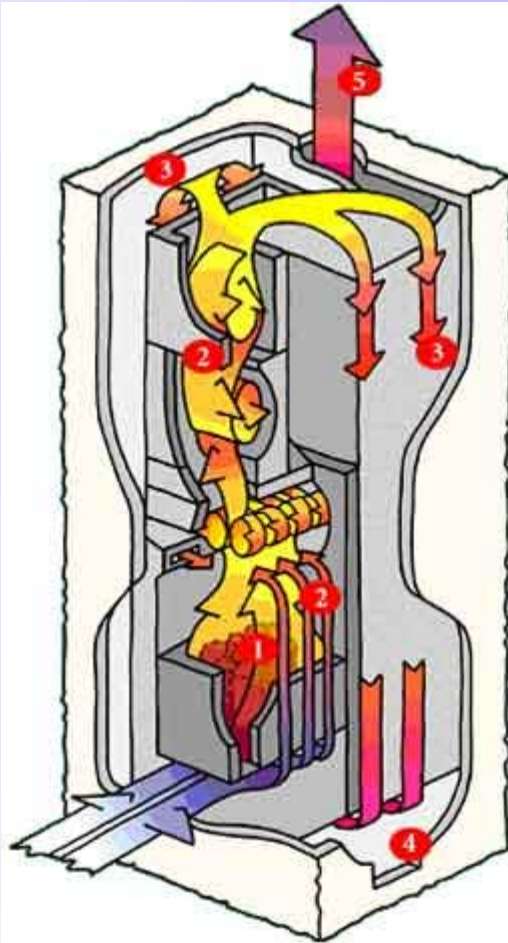
В конечной зоне факела горения уменьшается концентрация топлива и окислителя.

Исходные вещества разъединяются большим количеством продуктов сгорания.

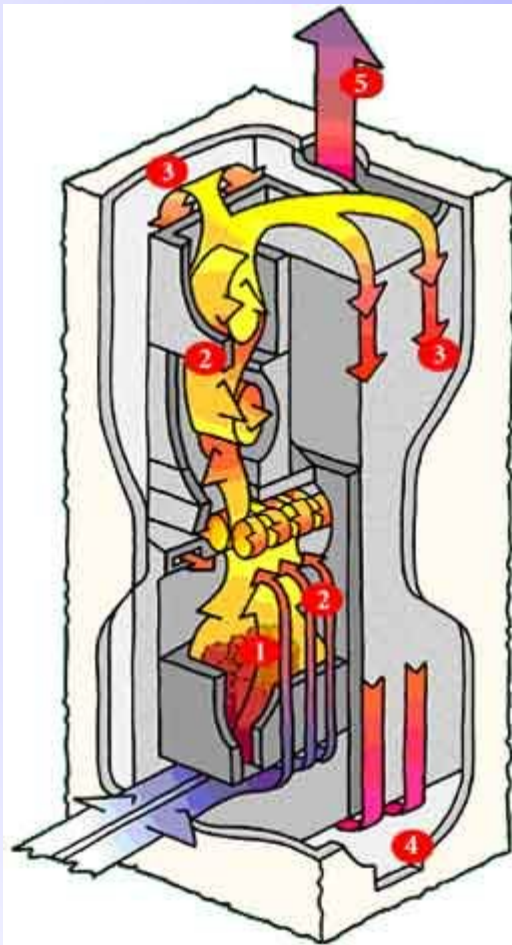
Возможность быстрого контактирования реагирующих молекул значительно затрудняется.

В этом случае важно возбудить интенсивную турбулентность.

Необходимо так же в полном объеме обеспечить процесс горения воздухом, доведя его количество до оптимального (минимизировать), при котором не возникает неполного сгорания топлива и его излишнего количества.



Однако в любом случае в топочной камере будет излишний воздух, азот и водяные пары топлива, которые уменьшают температуру потока, в котором, тем самым, ухудшаются условия сгорания топлива.



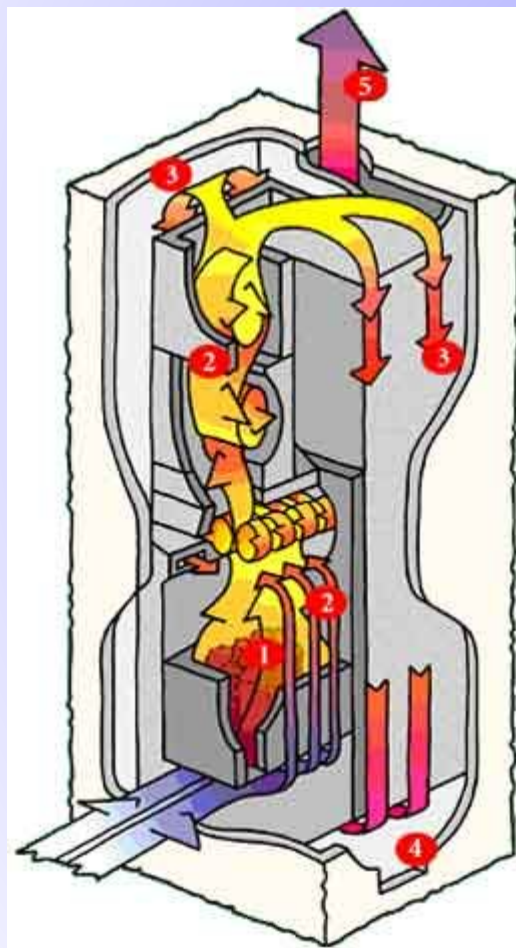
Энергия содержащаяся в топливе не выделяется полностью, в связи с уменьшением температуры горения в потоке. А выделившееся тепло, используется не полностью, так как расходуется на нагревание балластных газов в потоке.

Отсюда можно сделать важный вывод:

чтобы повысить КПД изъятия энергии из топлива надо уменьшить влияние балластных газов на топочный процесс, повысить температуру горения.



В энергоустановках системы ПДГ нет места для размещения теплообменников, чтобы условия сгорания топлива соответствовали условиям использования выделяемого тепла.



При размещении теплообменников в топочной камере условия сгорания топлива входят в противоречие с условиями теплообмена. То есть, чем больше забирается тепла (повышается КПД использования), тем больше ухудшаются условия сгорания топлива (снижается КПД изъятия энергии из топлива).

**Теплообменники, размещаемые в топливнике (холодное ядро), уменьшают там температуру, то есть ухудшают условия сгорания топлива.**

При увеличении размера площади канала, с целью разместить в нем теплообменник, энергия газового потока в нем разжижается, размазывается, то есть уменьшается температура в потоке.

Можно сжигать топливо в колпаке без топливника. Однако так нельзя добиться хороших условий сгорания топлива: высокой температуры, оптимального обеспечения реакции горения воздухом, его перемешивания и предварительного нагрева. По этой причине топливо необходимо сжигать в ограниченном объеме, где можно выдержать указанные требования.

**В отличие от системы ПДГ, в нашей системе реакция горения протекает в других условиях.**

Топочная камера ограничивается стенками со всех сторон, а сверху катализатором (решетка из шамотного кирпича).



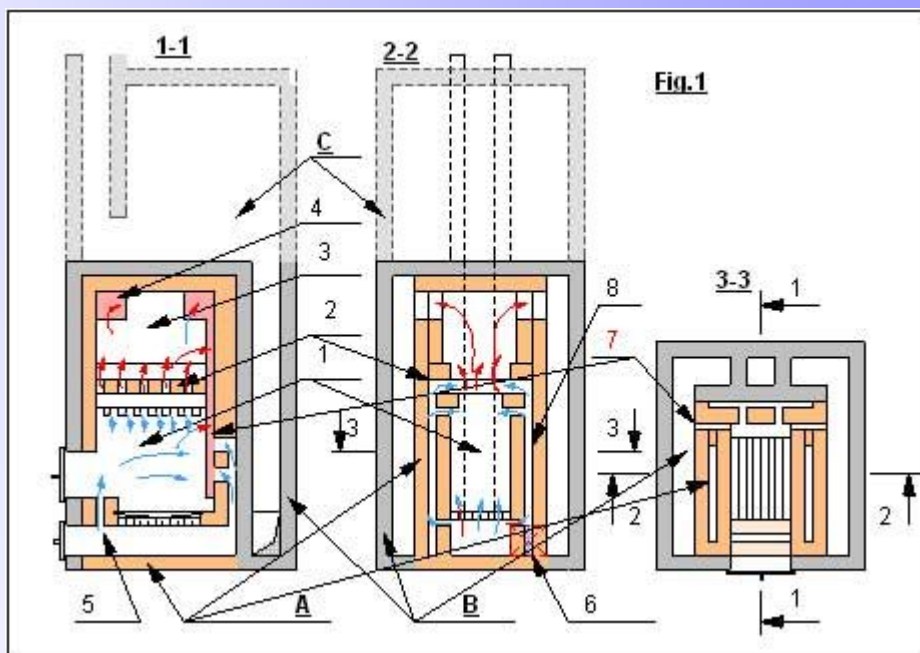
Топка имеет «сухой шов», объединяющую ее с колпаком.

В стенках организованы полости, через которые из поддувала подается вторичный воздух над топливом, воздух так же подается через щель 15-20 мм перед топочной дверкой.

В топочной камере (Fig.1) создаются «условия колпака», где каждая частица газового потока имеет свою траекторию движения, определенную её состоянием, за все время свободного движения через топливник.

Если в верхнюю зону топки, подавать как то воздух, то он будет выталкиваться вниз, как тяжелый. По аналогии вода выталкивает на поверхность частицы легче её.

Большая часть вторичного воздуха подогревается, проходя через полости в стенках топочной камеры, и подается в конечную зону факела горения под катализатор и в него.



Воздух в полости поднимается вверх за счет Архимедовой силы.

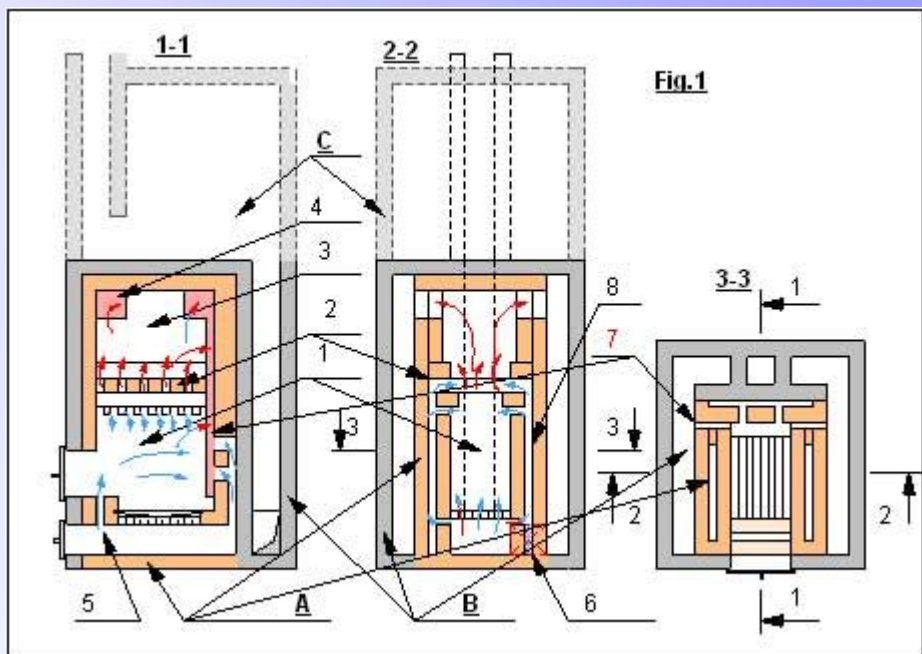
Катализатор создает турбулентность потоку и повышает температуру в топочной камере за счет отражения лучевого тепла.

Попадая в «условия колпака» вторичный воздух, как холодный, выталкивается вниз навстречу потоку.



В отличие от системы ПДГ, **движение окислителя и горючих газов идет навстречу друг другу**, за счет этого возникает турбулентность, ускорение образования массовых контактов между молекулами топлива и окислителя.

Такой характер турбулентного обмена определяет скорость образования горючей смеси, делая эту зону особенно важной. Частицы горючих газов соединяются с кислородом воздуха и выделяют тепло, превращаясь в углекислый газ и водяные пары. Образуются так же продукты сгорания.



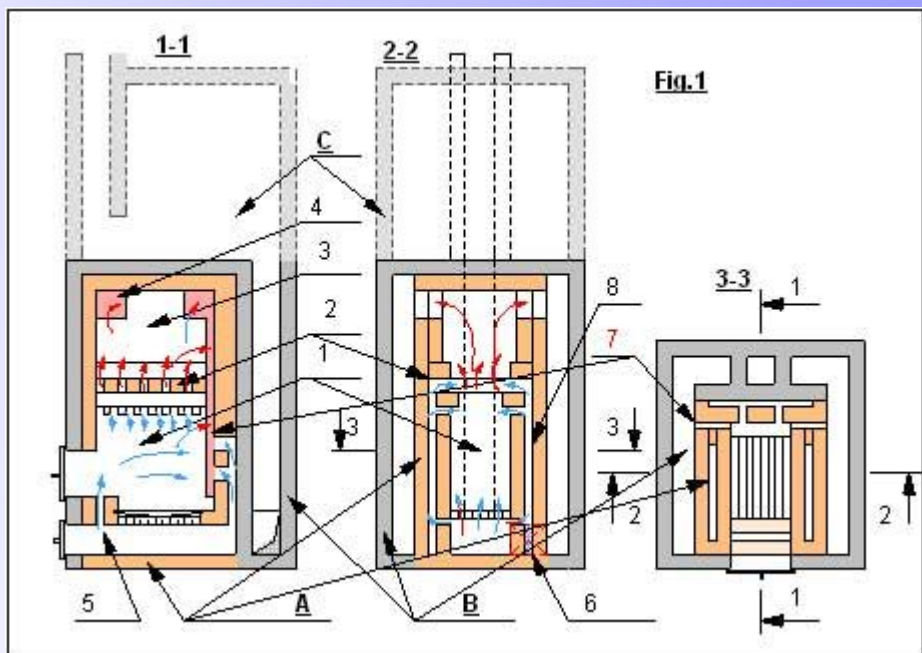
Горячая составляющая потока поднимается вверх колпака, образуя там зону повышенной температуры, и воздействует на теплообменник, размещенный вне топочной камеры.

Балластные газы, как холодная составляющая, выталкивается в нижнюю зону топочной камеры, откуда поступают через сухой шов в колпак и далее для вторичного использования или в трубу.

**В этом случае можно подавать в топку большее количество воздуха, так как это меньше влияет на изменение температуры в топке и колпаке.**

*Следует отметить в связи с этим, что методика испытания теплогенераторов системы ПДГ не может быть применима для системы СДГ без изменения.*

*Следует так же отметить, что **теплотворная способность топлива в системе СДГ может быть выше нормативной за счет уменьшения влияния балластных газов на процесс окисления.***



*Известно, что у сырых дров теплотворная способность ниже. То есть при их сжигании увеличивается количество балластных газов.*

*Влияние балластных газов на процесс горения и теплотворную способность топлива можно так же проследить на примере сжигания ацетилена при газосварочных работах.*



### Сравните.

Горение только что срубленных дров в топливнике котла с **принудительным движением газов** и построенного в системе «свободного движения газов» (по статье «Сжигание топлива в колпаке и оптимальное использование выделившейся энергии»). В этом случае видно как происходит газификация дров и сжигание пиролизных газов, котел работает без дутья.



На снимке видно, что в высокотемпературном поле происходит **равномерный нагрев дров** и их термическая деструкция (пиролиз). Так же видно, что теплопроводность дерева поперек волокон **значительно выше** теплопроводности вдоль волокон, о чем говорит характер обугливания на торце полена (по окружности) и **отсутствию обугливания на торце**.

**Теплотворная способность ацетилена зависит от вида применяемого окислителя, то есть от количества балластных газов.**

**Если подавать в зону горения воздух, вместо кислорода, то температура реакции горения и энергия изъятая из ацетилена будет недостаточна для резки и сварки металла.**

**В топочной камере изменяются условия сгорания топлива.**

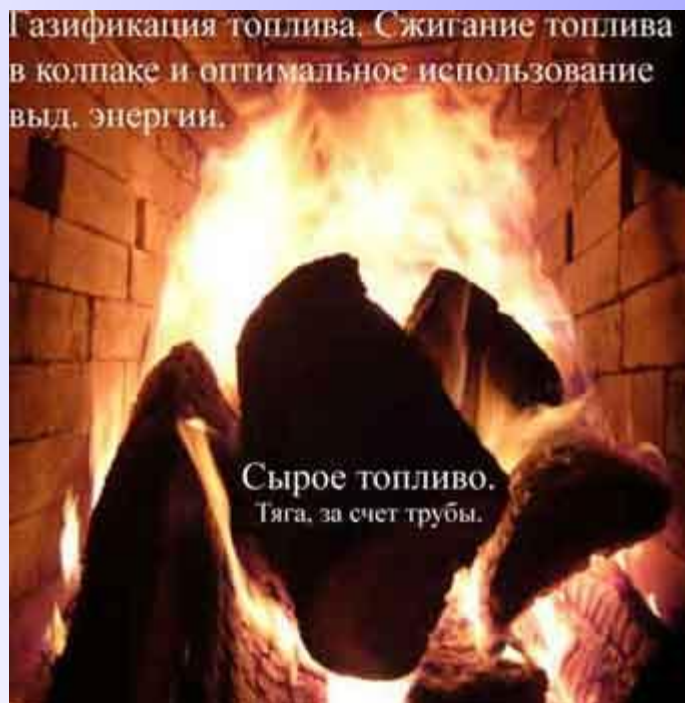
Происходит отделение холодных балластных газов (в том числе избыточного воздуха).

Возникает высокотемпературный процесс горения.

Это обеспечивает прогрев и газификацию топлива при температуре около 1060 градусов при чистом горении.

Смесь, не самовоспламеняющаяся при низкой температуре, становится способной к самовоспламенению при повышенной температуре. Происходит не только разделение потока на горячие и холодные газы, но и разделение газового потока (смеси нескольких газов) на отдельные составляющие.

**Расположение теплообменника в колпаке вне зоны горения топлива позволяет, не снижая эффективности извлечения энергии из топлива, максимально увеличить использование выделившегося тепла.**



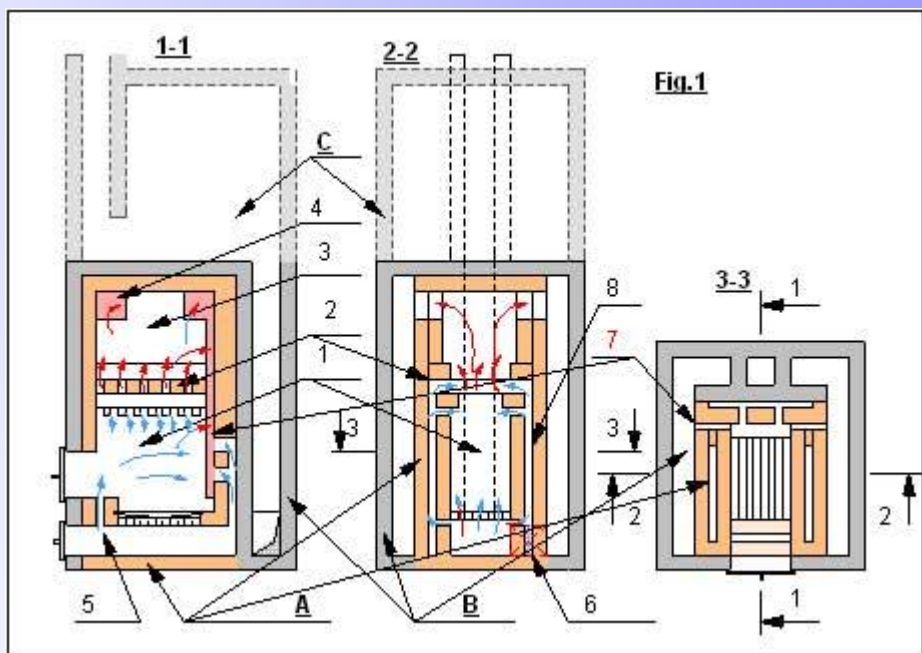
В этом случае весь процесс сжигания топлива естественен, саморегулируем и оптимален.

Улучшаются условия сжигания топлива, то есть повышается **КПД изъятия энергии.**

**Испытания рядовых печей нашей системы, выполненных даже по старой технологии, без учета последних наработок, проведенные в Канаде и Франции показали их высокую эффективность. КПД их выше на 10-20 %.**

Нашу систему отличает **необычайная гибкость**, что позволило нам создать уже тысячи высокоэффективных конструкций бытовых печей различного назначения и имеется возможность создания бесчисленного множества теплогенераторов различной формы, мощности и назначения, в том числе промышленного типа. **В нашей системе легко можно создавать множество энергоустановок различного назначения заводской готовности из унифицированных конструкций.**

В качестве примера можно привести схему, показанную на Fig.1.



Возможно создание топливника из жаропрочного бетона или шамота заводского изготовления.

Один и тот же топливник можно применить в энергоустановках различного назначения.

Это может быть хлебная печь, печь для бани, котел отопления, многоярусная печь, комбинированная печь с различными функциями и т.д.

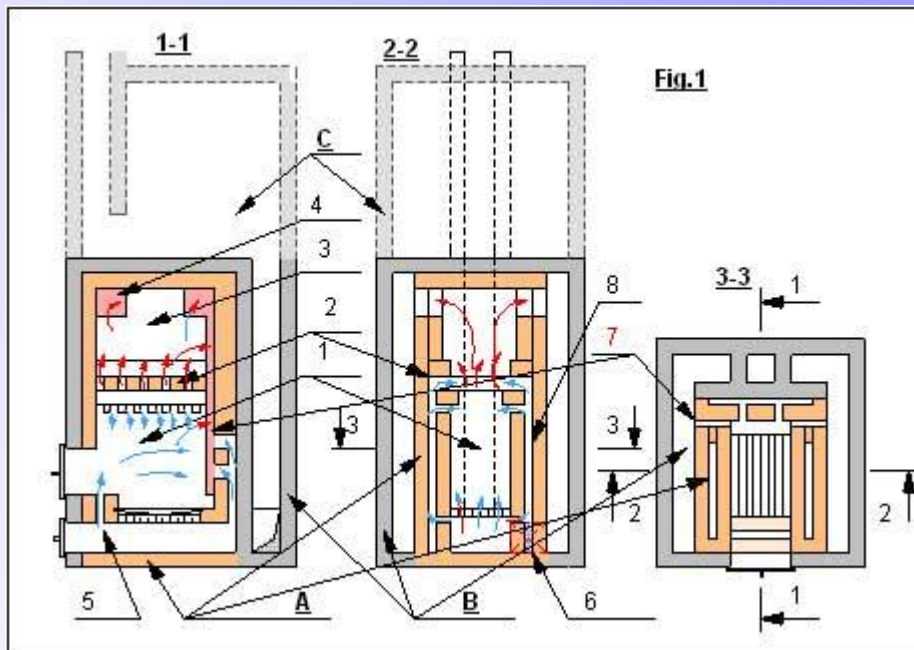


**В пространство над катализатором –3 сейчас мы устанавливаем:**

- хлебную камеру (в хлебной печи);
- парогенератор (в банной печи).

Топливник на схеме показан с симметричными выпусками в симметричные колпаки.

Топливник может быть несимметричной формы, то есть иметь выпуск в одну сторону.



Колпаки могут иметь:

- различную форму;
- различный объем;
- строиться из различных материалов;
- в них может устанавливаться различное устройство. *Котел отопления или горячего водоснабжения, калорифер и т.п.*

Энергоустановка может иметь второй колпак.

## Газогенерация в системе СДГ.

Почему мы говорим о газификации твердого топлива?

- При сжигании дров, торфа, отходов лесопереработки, особенно с высоким содержанием влаги, невозможно получить высокие температуры, тогда как при сжигании газа, полученного из этого же топлива, такие температуры достижимы.
- При сжигании твердого топлива регулирование мощности горения осуществляется только за счет смесеобразования (количества воздуха).
- При уменьшении подачи воздуха с целью уменьшить мощность горения (степень использования энергоустановки), не пропорционально и значительно снижается КПД системы.
- Наивысшее КПД будет при максимальной мощности горения топлива.
- Из газа можно удалить содержащуюся в нем влагу, которая является балластом.
- Газ не трудно подогреть перед сжиганием.
- При сжигании газа требуется меньшее количество избыточного воздуха, чем для кускового топлива, благодаря чему увеличивается температура горения и как следствие полнота изъятия энергии содержащейся в топливе.



- Легче автоматизировать процессы сжигания топлива. Имеется возможность приблизить по уровню удобства и эффективности сжигание твердого воспользуемого топлива к газу и соляре.

**В колпак можно вставить реторту для газификации топлива.**

Реторта, это металлический замкнутый объем, в который закладывается топливо.

Процесс выделения из топлива летучих продуктов, в ретортах **обогреваемых снаружи** без доступа воздуха, называется **сухой перегонкой**.

**Теплотворная способность газов сухой перегонки выше, чем генераторного газа, получаемого в аппаратах с внутренним теплоносителем. Это самый качественный газ.**

Если нагревать топливо без доступа воздуха, то из него выделяются пары и газы (парогаз), называемые летучей частью топлива, и остается твердый, богатый углеродом остаток, называемый **коксом** (для дерева это древесный уголь). **Кокс – это углерод.**

**Выделяемый газ и кокс можно сжигать или использовать для других целей.**

Мы будем рассматривать получение и сжигание выделяемого газа в результате пиролиза **древесного топлива**, получение кокса, а так возможность же его сжигания.

Получают кокс в установках углежжения, сжигая выделяемый газ.

Можно полностью сжигать выделяемый газ и кокс, получая тепло (в газогенераторном котле) или другие продукты.

Разница между установкой углежжения и газогенераторным котлом только в том, что в первом случае сжигаются только выделяемые газы, а во втором сжигается все.

Важным для газификации **свойством кокса** является его реакционная способность (активность), т.е. способность взаимодействовать с кислородом, двуокисью углерода и водяным паром. При воздействии на раскаленный кокс **водяного пара** между ним и углеродом в зоне газификации протекают следующие реакции:  $C + H_2O = CO + H_2$ ; и  $C + 2H_2O = CO_2 + 2H_2$ . На протекание обеих реакций затрачивается тепло, причем на первую больше, чем на вторую.

По первой реакции получают только горючие газы (50%CO и 50% H<sub>2</sub>). Теплотворная способность смеси этих газов - 2802 ккал/нм<sup>3</sup>.

По второй реакции получают частично горючие и частично негорючие газы (33,3% CO<sub>2</sub> и 66,7% H<sub>2</sub>). Теплотворная способность смеси этих газов - 1714 ккал/нм<sup>3</sup>.

При более высоких температурах в газогенераторе интенсивнее протекает первая реакция.

При более низких температурах, - вторая.

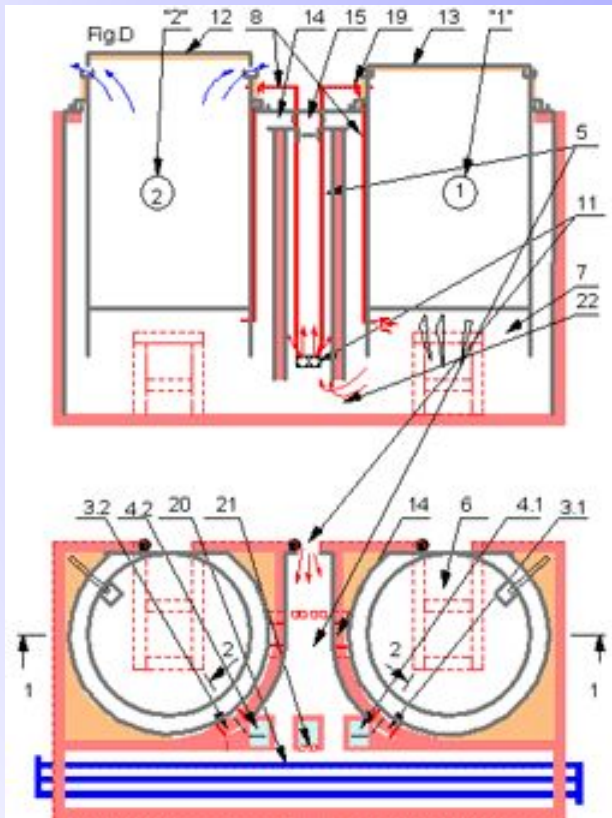
Мной предлагается **три формулы устройства установок углежжения и газогенераторных теплогенераторов** в системе СДГ. Эти формулы можно использовать для построения, как установок углежжения, так и газогенераторных теплогенераторов.

Указанные формулы являются моей приоритетной заявкой на изобретение метода для создания энергоустановок достоянием мирового сообщества. Тот, кто захочет использовать результат этой работы, должен приобрести на это право и внести плату в международный фонд.

Управление фондом и распределение средств из него должно быть под контролем международной организации и использоваться на развитие «Системы свободного движения газов».

Основная задача тех, кто получит средства из фонда, сделать результаты своих работ достоянием людей.

1. «Установка состоит из ряда колпаковых печей, каждую из которых окружает теплонакопительный колпак, причем между собой они в нижней части имеют свободные проходы через теплонакопительный колпак. Вверху имеются каналы, соединяющие между собой колпаковые печи и теплонакопительный колпак и закрываемые задвижками (шиберами)».



Каждая колпаковая печь содержит реторту (или другое устройство, например теплообменник).

Регулирование степени нагревания реторты и мощности горения производится за счет перераспределения движения потоков:

горячих газов;

или парогазов.

Сжигание парогазов может происходить:

как в колпаковой печи;

так и теплонакопительном колпаке.

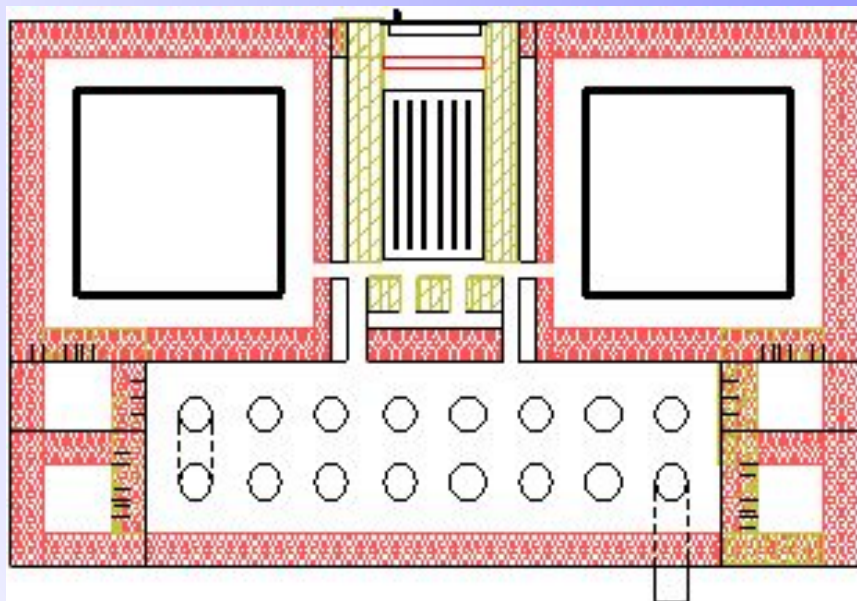




**2. «Нижний ярус газогенераторного теплогенератора состоит из топливника и ряда колпаков, объединенных через топливник в единое пространство.**

**Каждый колпак объединяется с топливником через сухой шов и отверстие в верхней части и имеет свой выход в нижней части в трубу, последующий колпак или дымовую камеру.**

Каждый колпак содержит реторту или другое устройство, например теплообменник.



В нашей системе легко можно создавать множество энергоустановок различного назначения заводской готовности из унифицированных конструкций.

Как пример показано использование ранее показанного унифицированного топливника из жаропрочного бетона или шамота в газогенераторной установке.

Регулирование степени нагрева реторты и мощности горения производится за счет перераспределения движения потоков горячих газов. Сжигание парогазов происходит только в топливнике (топочной камере).





Две работающие установки по формуле 2.







Каждый **колпак, вторичный колпак** или **колпаковая печь** может содержать теплообменник в виде регистров водяного котла, калорифера воздушного отопления, реторты для пиролиза топлива, технологические материалы, оборудование, устройство и т.п.».

**Сейчас в Мире сжигание твердого топлива происходит в два этапа:**

1. Дорогостоящий и энергоемкий этап производства пеллет, брикет и т.п.;
2. Сжигание пеллет по степени автоматизации, организовано на уровне газа и соляры.



В системе СДГ при построении газогенераторных установок по любой из формул можно использовать сырое топливо, так как сушка его производится за счет тепла отходящих газов, причем в **регулируемом режиме**.

**То есть исключается дорогостоящий и энергоемкий этап подготовки топлива.**

**Регулирование мощности горения при этом, происходит без уменьшения КПД.**

**В системе СДГ имеется возможность создания механизма вакуумной сушки топлива за счет тепла отходящих газов.**

- Состав, свойства и выход парогазов зависит от степени и скорости нагрева топлива.
- При низкотемпературном нагреве, что проявляется в начальный период пиролиза, парогаз является, по сути, гетерогенной смесью не готовой к эффективному сжиганию.
- Более того, при температурах менее 150 градусов из реторты выделяются водяные пары, которые могут тушить факел горения.



**В системе СДГ имеется возможность довести парогаз, полученный при низкотемпературном пиролизе, до степени молекулярного измельчения и подготовить к эффективному сжиганию за счет нагрева в высокотемпературной бескислородной среде.**

- Основной целью данной презентации является не только показать теоретические преимущества тепловых установок построенных с использованием СДГ, а и приглашение бизнесменов и организаций, обладающих финансовыми и интеллектуальными возможностями, к созданию «энергетического центра» для внедрения указанных выше идей в мировую экономику.

16.12.2007 © Igor Kuznetsov "Kuznetsov's stoves"

И.В. Кузнецов. тел. 7(343)332-94-90

e-mail: [igor@stove.ru](mailto:igor@stove.ru); <http://stove.ru>



## Список используемой литературы:

1. Под редакцией Г.Ф. Кнорре, «Введение в теорию топочных процессов», М 1968 г;
2. Д.Б. Гинзбург. Газификация твердого топлива. Госстройиздат, 1958 г.
3. А.Н. Кислицин. «Пиролиз древесины: химизм, кинетика, продукты, новые процессы». Москва. Лесная промышленность 1990 г;
4. Э.Д. Левин, Теоретические основы производства древесного угля. 1980 г. Лесная промышленность, Москва;
5. Ю.Д. Юдкевич, С.Н. Васильев, В.И. Ягодин. Получение химических продуктов из древесных отходов. С.-Петербург 2002 г;
6. «Сжигание топлива и оптимальное ...»  
<http://www.stove.ru/index.php?lng=0&rs=168> ;
7. Новая система сжигания топлива и перспективы её применения.  
<http://stove.ru/index.php?lng=0&rs=173> ;
8. «Газогенераторные котлы ...» <http://www.stove.ru/index.php?lng=0&rs=126> ;
9. «Установка углежжения древесного угля в системе свободного движения газов» <http://www.stove.ru/index.php?lng=0&rs=124> ;
10. «Еще раз о системе ...» <http://www.stove.ru/index.php?lng=0&rs=16> ;
11. «Пиролиз биотоплива в колпаке и сжигание его продуктов в системе свободного движения газов» <http://www.stove.ru/index.php?lng=0&rs=116>