

фессионалы. Грамотная 3D визуализация – вот что делает работу профессиональной.

Внедрение современных информационных технологий в учебный процесс связано с высоким уровнем внедрения этих технологий на производстве. Для реализации этих технологий постоянно есть потребность в высококвалифицированных специалистах.

Подготовка инженера, владеющего современными компьютерными технологиями, обеспечивается комплексом мероприятий. Эти мероприятия включают техническую и надлежащую методическую поддержку учебного процесса, о которой идет речь в данном докладе.

В настоящее время инженеры любой специальности должны приобрести в вузе умения и навыки решения производственных и научных задач с помощью ЭВМ.

Вышеперечисленные возможности внедрения компьютерных технологий в учебный процесс на наш взгляд позволят повысить качество обучения студентов и подготовить их для использования современных компьютерных технологий в производственной деятельности.

УДК 662.7

РАЗЛОЖЕНИЕ ВОДЫ УГЛЕРОДОМ ТВЁРДОГО ТОПЛИВА

Терентьев Александр Александрович

Научные руководители: канд. техн. наук, доц. Киселёв Л.И.,

канд. техн. наук, доц. Назаров Н.С.

(Белорусский национальный технический университет)

В данной работе приведены экспериментальные результаты действия водоугольного газификатора (ВУГ), схема установки, принцип его работы.

Разложение воды углеродом твёрдого топлива - один из способов получения газовой смеси с высоким содержанием водорода. Чтобы разложить воду, необходимо разорвать химическую связь водорода с кислородом. Это очень энергоёмкий процесс.

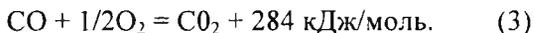
Газообразное топливо из твердого получают путем газификации. Сначала газификация осуществлялась на основе процесса неполного сгорания углерода твердого топлива. Полное сгорание углерода



при газификации подразделялось на: неполное сгорание (газификацию)



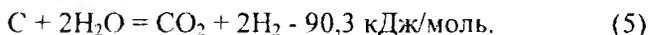
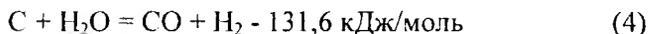
и последующее дожигание угарного газа CO вне газогенератора в виде газообразного топлива



Отношение теплопроизводительности образовавшегося в газогенераторе газа (1 моль CO = 284 кДж/моль) к теплопроизводительности израсходованного на его образование топлива (1 моль C = 394 кДж/моль) называют теплехимическим КПД процесса газификации [1].

Для рассмотренного случая теплехимический коэффициент низкий. Его можно повысить, и как будет показано далее, он может быть больше единицы. Отсюда следует, что технический термин «теплехимический КПД», взятый из [1] и часто используемый в технической литературе, выбран неудачно. Из закона сохранения энергии следует, что КПД любого процесса не может быть больше 1,0. Поэтому правильнее назвать используемое определение термохимическим коэффициентом газификации. Термохимический коэффициент газификации и свойства газогенераторного газа повышаются, если в газогенераторном газе, кроме горючего CO, появляются другие горючие газы, например

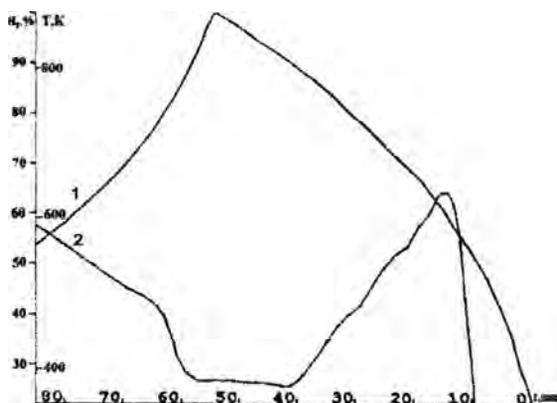
водород H_2 . Углерод топлива разлагает водяной пар при высоких температурах по известным термохимическим реакциям:



Заметив это, исследователи для повышения теплоты сгорания газогенераторного газа при газификации стали специально вводить водяной пар в дутье. Предельное количество пара; при газификации со смешанным парокислородным дутьем вычисляется из следующих соображений. В [3] показано, что газификацию одним водяным паром можно непрерывно осуществить в аллотермическом режиме за счет постоянного «внешнего» источника энергии. В этом случае, как и в период холодного дутья периодической газификации, в газогенераторе протекают эндотермические реакции (4) и (5). Если «внешними» источниками теплоты будут источники энергии, не использующие природное топливо (энергия ветра, гидроэнергия, атомная, в перспективе – термоядерная и т.п.), то становится возможным экономить природное топливо.

В предельных случаях ВУГ может состоять из одного горючего газа водорода (5) или же из смеси водорода и угарного газа в равных объемах (4). При более высоких температурах газификации преобладает процесс, описываемый (4), а при низших – (5). Следовательно, соотношением CO/H_2 можно управлять. Термохимический коэффициент газификации характеризует автотермичность процесса. При КПД < 1 процесс газификации с использованием перегретого водяного пара в дутье осуществляется в автоматическом режиме, при КПД > 1 автоматичность процесса нарушается и необходима дополнительная энергия (теплота) для осуществления эндотермических реакций (4) и (5) газификации. Температура перегрева пара зависит от скорости подачи воды и электрической мощности спиралей (испарителя и пароперегревателя) парогенератора. Оба параметра регистрировались и измерялись.

Содержание водорода в газе фиксируется анализатором водорода ВП-2. Для определения объёмной концентрации остальных газов, отбирались пробы газа, анализ которых проводился на хроматографе. Полученные результаты опытов представлены в таблице 1 и на рисунке. 2, а на рисунке 1 расчетные результаты.



1 – функция температуры от времени $T - f(t)$
 2 – функция концентрации водорода от времени $H_2 - f(t)$

Рисунок 1

Таблица 1

Т, К	Содержание газов в %				
	H_2	CO	CH_4	CO_2	N_2
870	63,87	4,78	1,4	26,35	3,6
970	71,54	14,52	2,06	11,24	0,64
970	65,92	6,91	1,03	25,0	1,13

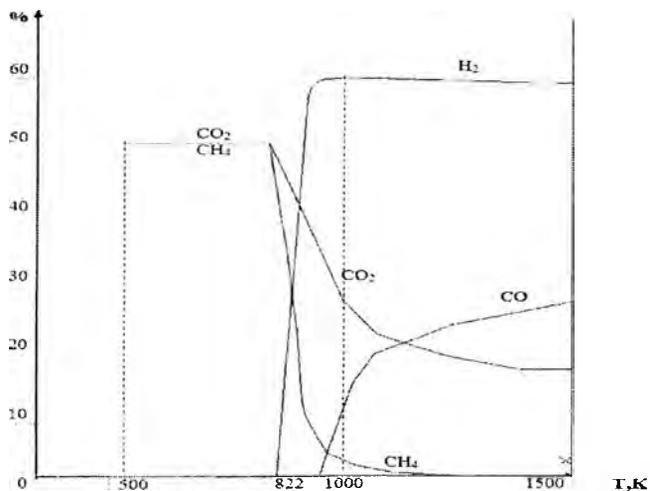


Рисунок 2 - Зависимость концентрации газов от температуры

В рассмотренном случае газификации, или, что одно и то же, разложении воды (водяного пара) с помощью углерода твердого топлива, получается искусственное газообразное топливо, воплотившее в себе свойства перспективного энергоносителя водорода и «забытого» хорошего энергоносителя угарного газа.

Список использованной литературы

1. Справочник машиностроителя. – 1974. – т.2.
2. Шарин А.П., Автоматическое управление газогенератором водяного пара и воздуха. – М.: ЦБТИ, 1958.
3. Патент № 6476 ВУ.