

ПРОЕКТ ГАЗИФИКАТОРА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УГЛЕЙ В
РАСПЛАВЕ ШЛАКА ПОД ДАВЛЕНИЕМ ДЛЯ ЧЕРНОЙ
МЕТАЛЛУРГИИ

В.И. Шелудченко, В.В. Кравцов, Г.Г. Махов
ОАО Донецкоблгаз, ДНТУ,
ОАО Горловский машиностроительный завод

У роботі представлено технічне рішення проблеми газопостачання металургійних заводів, у якому зазначена в стисnutій формі технологія газифікації енергетичних вугіль у розплаві шлаку, причини вибору такої технології, основні параметри і шляхи її технічної реалізації.

В ситуации сложившегося на сегодня энергетического кризиса украинская энергетика остро нуждается в альтернативных источниках газоснабжения, которые могли бы заменить природный газ, приобретаемый в России и Туркменистане. Наилучшим решением этой проблемы для Донбасса является получение генераторного газа из местных энергетических углей. А потому перед научными и промышленными кругами выдвигается задача всестороннего изучения процессов газификации и их использование в практических целях. В данной работе использован метод расчета процесса получения смешанного и парокислородного генераторного газов в зависимости от конструктивных особенностей газогенератора и давления дутья.

Его суть заключается в том, что все многообразные процессы, протекающие в окислительной и восстановительной зонах, заменяются суммарными балансовыми уравнениями по кислороду, водороду, углероду, а также уравнениями для констант равновесия химических реакций.

Решив данную систему уравнений, определяем объемный состав продуктов газификации, их теплоту сгорания, выход газов с 1 кг угля, расходные коэффициенты по пару, сжатому воздуху, кислороду. В табл.1 представлены результаты расчета.

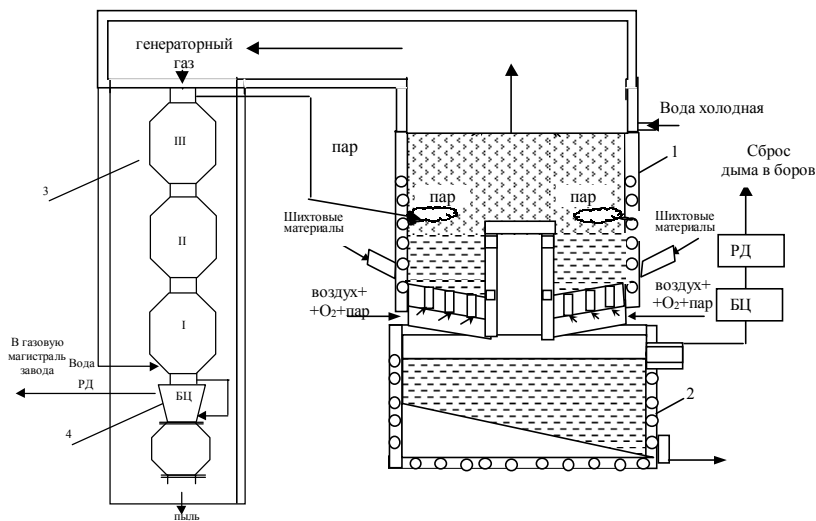
Приведенные в таблице данные рассчитаны для угля (по данным фирмы “Данко”) следующего состава:

$$C^p=50\%, H^p=6\%, O^p=1.9\%, N^p=1\%, S^p=1.1\%, \\ A^p=33.3\%, W^p=6.7\%.$$

Таблица1- Характеристики различных вариантов производства генераторного газа в установке газификации угля производительностью 30000 м.куб. в расплаве шлака при давлении дутья 2.6атм.

Показатели, характеризующие производство и использование генераторного газа	Теплота сгорания генераторного газа, МДж/м ³			
	5.6	7.4	10.3	12
Удельные расходные коэффициенты:				
Уголь т/1000м ³ г.г.	0.29	0.37	0.52	0.59
Кислород техн.1000м ³ /1000м ³ г.г.	0	0.07	0.19	0.24
Сжатый воздух1000м ³ /1000м ³ г.г.	0.65	0.47	0.17	0
Пар 1000кг/1000м ³ г.г	0.09	0.14	0.21	0.27
Расходные коэффициенты на модуль:				
Уголь т/ч	8.7	11.1	15.6	17.7
Кислород техн.1000м ³ /ч	0	2.1	5.7	7.2
Сжатый воздух1000м ³ /ч	19.5	14.1	5.1	0
Пар 1000кг/ч	2.7	4.2	6.3	8.1
Коэффициент обогащения воздушной части дутья кислородом	0.21 (чистый воздух)	0.33	0.6	0.95 (техн. O ₂)
Состав генераторного газа (объемные проценты)				
CO	32.98	40.5	53.61	59.37
H ₂	7.13	9.63	12.62	14.67
CH ₄	1.75	3.23	5.98	8.0
CO ₂	2.66	4.03	6.69	8.37
H ₂ O	3.41	4.72	6.96	8.39
N ₂	52.05	37.29	14.14	1.2

В результате анализа результатов расчета и принимая во внимание особенности внедрения технологии газификации угля в расплаве шлака на отечественных металлургических заводах и комбинатах были выработаны следующие технические решения:



1 – реактор; 2 – шлаконакопитель;
3 – котел – утилизатор; 4 – батарейный
циклон

Рисунок 1 – Газификатор энергетических
углей в расплаве шлака

• учитывая дефицит пара, каждый модуль должен быть укомплектован двумя котлами-утилизаторами, которые полностью покроют собственные потребности установки в паре; причем в любой момент времени один котел работает, а другой находится в резерве; такая схема (см. рис. 1)

использования парогенераторов дает возможность не приостанавливая работы газогенератора поочередно производить очистку поверхностей нагрева котлов утилизаторов. По варианту производства генераторного газа со степенью обогащения 0.6 требуется (как видно из табл. 1) пар следующих параметров:

$p=1.5-2$ атм, $t=115-130$ °С в количестве 6.3 т/ч;

- необходимо добавлять часть пара к воздушно-кислородному дутью, барботирующему расплав шлака, что позволит снизить температуру в зоне активного горения до приемлемых значений 1500-1600 °С и управлять ею;
- так как реактор работает с давлением дутья 2.6 атм, то для загрузки шихтовых материалов без увеличения высоты установки целесообразно применить схему шлюзовой загрузки с камерными насосами, которая реализована в проекте;
- с целью увеличения срока службы камеры реактора, газопроводов генераторного газа и очистки газа от серы используется подача пара как в расплав так и на уровне расплава шлака, а также подбирается оптимальный шлаковый режим с применением специальных добавок.

Установку редуцирующего устройства для регулирования давления генераторного газа (1.5-2 атм) произвести в сборном газопроводе после батарейного циклона. Рис.1 в полном объеме дает

представление работы теплоэнергетической установки, т.к. она достаточно полно была описана в (1).

Литература

1. Стратегия управления социально-экономическим развитием региона на период до 2010 года: Материалы региональной научно-практической конференции. 28-30 сентября 1999г. Секция “Приоритеты научно-технического и инновационного развития”.—Том 1.—Донецк: ДонГТУ Минобразования Украины, ИЭПИ НАН Украины, Юго-Восток, 1999.—156с.