

О РЕГУЛИРОВАНИИ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА ГАЗОГЕНЕРАТОРА

Н. В. ПОДБОРНОВ, Н. Н. НОРКИН

(Представлено проф. докт. техн. наук И. В. Геблером)

Автоматическое регулирование подачи топлива в газогенератор освобождает обслуживающий персонал от необходимости вмешиваться в управление процессом газификации и способствует поддержанию оптимальных условий загрузки, а следовательно, появляется возможность увеличить производительность газогенератора. Однако в практике газификации надежно работающая система автоматического регулирования отсутствует. Существующая система автоматической загрузки газогенератора по температуре уходящих газов работает не надежно. Рассмотрим причины, вызывающие изменение температуры газа на выходе из слоя подготовки. Примем, что влажность топлива постоянна и топливо загружается малыми порциями.

Газы, нагретые в зоне основного процесса до температуры t_r^H , вступают в теплообмен с более холодными слоями топлива зоны подготовки (рис. 1), нагревают их и сами охлаждаются. Очевидно, что чем

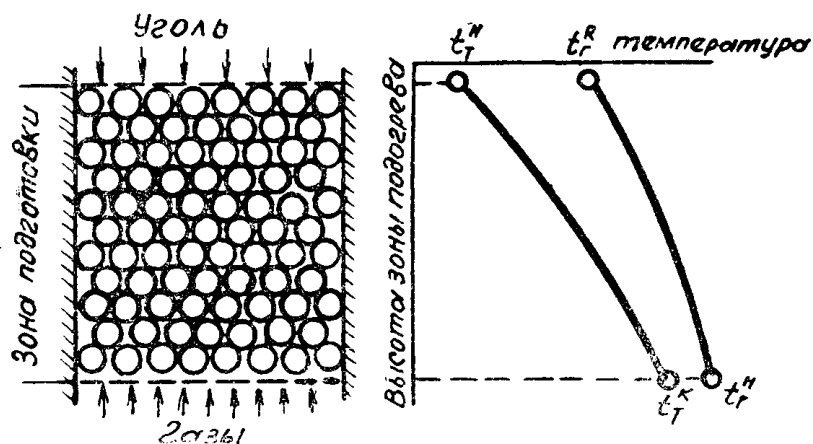


Рис. 1. Изменение температур по высоте зоны.

выше слой топлива над зоной основного процесса, тем ниже будет температура уходящих газов, так как газу приходится прогревать слой большей толщины. Кроме высоты слоя топлива, на температуру уходящих газов будет влиять начальная температура газа (температура в зоне газификации) и скорость движения газа (производительность

газогенератора). Это подтверждается результатами опытов, проведенными на промышленном газогенераторе.

Газификации подвергался уголь марки СС/14 Прокопьевско-Киселевского месторождения. Состав угля: $C^r = 89,5\%$; $H^r = 4,3\%$; $N^r = 2,2\%$; $O^r = 3,5\%$; $S^r = 0,5\%$; $V^r = 14\%$; $A^c = 11-21\%$; $W^p = 6-9\%$. Уголь подвергался отсеvu от мелочи. Загрузка производилась вручную порциями в размере одной загрузочной коробки. Дутье—паровоздушное. Температура дутья регулировалась электрическим позиционным регулятором. Газостанция, состоящая из двух одинаковых генераторов, снабжена регулятором производительности. Воздействием на задатчики этих регуляторов в ходе опытов изменялись температура паровоздушного дутья и производительность (скорость дутья). Кроме того, контролировались температура уходящего газа, высота слоя топлива, высота шлаковой подушки, давление газа и температура в зоне горения. Результаты опытов внесены в таблицу.

Таблица

№ опы- тов	Давление воздуха, мм вод. ст.	Давление газа, мм вод. ст.	Т-ра па- ровоздуш. смеси, ° С	Т-ра га- за, ° С	Т-ра в зоне го- рения, ° С	H_T , мм	$H_{ш}$, мм
1	310	175	47	490	1300	650	80
2	310	176	47,5	495	1270	500	70
3	280	150	48	525	1200	500	160
4	278	154	52	480	1190	600	190
5	280	152	52	455	1110	550	175
6	308	172	50	500	1260	550	120
7	290	154	54	510	1150	600	40
8	310	174	54	570	1210	500	150
9	316	190	53	550	1250	400	50
10	300	165	56	550	1150	500	60
11	292	154	58	560	1140	450	100
12	278	150	59,5	550	1000	425	0
13	278	150	62,5	570	1020	415	20
14	278	152	60	500	1050	400	130

Расположив опытные точки в координатах высота слоя — температура газа (рис. 2), заметим, что с увеличением высоты слоя температура газа уменьшается. Из характера расположения большинства точек можно заключить, что, кроме высоты, на температуру газа оказывают влияние температура в зоне горения и скорость дутья. Для нормальной работы генератора загрузку нужно производить таким образом, чтобы топливо в зону основного процесса поступало достаточно подготовленным, что возможно достигнуть, поддерживая высоту зоны подготовки оптимальной. При уменьшении высоты топливо вступает в процесс газификации недостаточно подготовленным, а при превышении создается зона, не участвующая в процессе (холостая зона), которая создает дополнительные гидравлические сопротивления, уменьшая производительность и к.п.д. генератора. Из графика (рис. 3), построенного на основе расчетов [1], видно, что с увеличением интенсивности процесса оптимальная высота зоны подготовки увеличивается. Таким образом, регулятор за-

грузки должен работать по двухимпульсной схеме. Основной импульс — высота зоны подготовки; корректирующий — интенсивность процесса. Увеличение интенсивности процесса ведет к пропорциональному увеличению скорости газов (рис. 4). Регулятор, настроенный на определенную температуру, будет менять высоту топлива в зависимости от скорости.

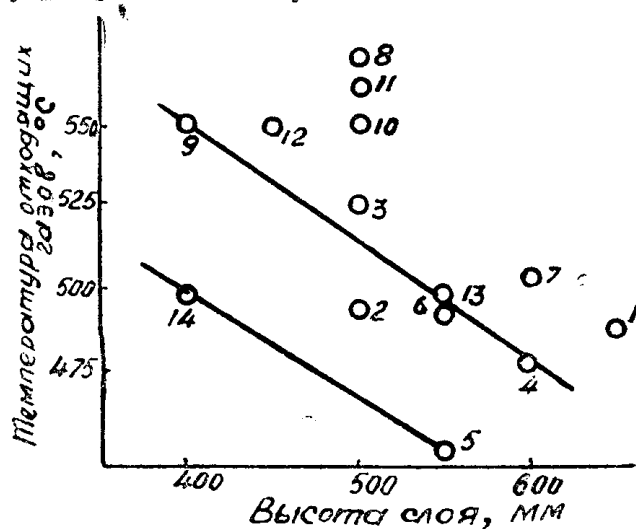


Рис. 2. Влияние высоты слоя топлива на температуру уходящих газов.

С увеличением скорости, а следовательно, и интенсивности процесса температура уходящих газов увеличивается, поэтому регулятор несколько повысит слой топлива, и наоборот, с уменьшением интенсивности — понизит. Значит, изменение температуры газов с изменением интенсив-

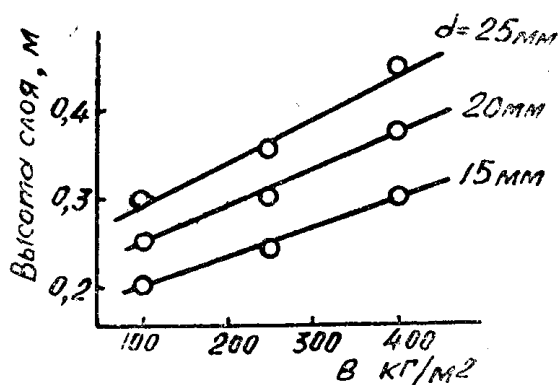


Рис. 3. Высота зоны подготовки для богословского угля в зависимости от интенсивности газификации и размеров кусков. Расчетные данные.

ности — явление благоприятное. Нежелательное влияние будет оказывать колебание температуры в зоне основного процесса. Ее желательно стабилизировать еще и потому, что она является основным параметром, определяющим тепловую работу генератора. Обратив опытные данные в координатах температура в зоне основного процесса — температура паровоздушного дутья (рис. 5), замечаем, что регулируемыми параметрами могут быть температура паровоздушного дутья и скорость дутья. Скорость дутья участвует при регулировании производительности. Выработка газа зависит от потребления его: чем больше потреб-

ление, тем интенсивнее должен быть процесс, а следовательно, больше скорость дутья. Остается использовать в качестве регулирующего воздействия на температуру в зоне основного процесса температуру паровоздушного дутья (в случае применения подогретого дутья — соотношение пар—воздух). В схемах автоматизации ее не используют как

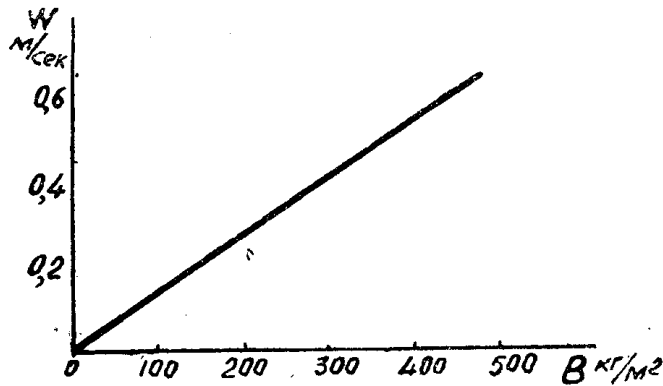


Рис. 4. Изменение скорости газов в зоне подготовки с изменением интенсивности процесса. Расчетные данные для газогенератора диаметром 3 м.

регулятор, а стараются стабилизировать, что несколько улучшает процесс, но только за счет уменьшения хаотического воздействия на температуру в основной зоне. При резких изменениях производительности генератора, имеющих место при обслуживании мартеновских и стекловаренных печей, нужно менять температуру паровоздушного дутья в зависимости от температуры газификации. Ввиду того, что пока не найден способ надежного измерения температуры в зоне основного

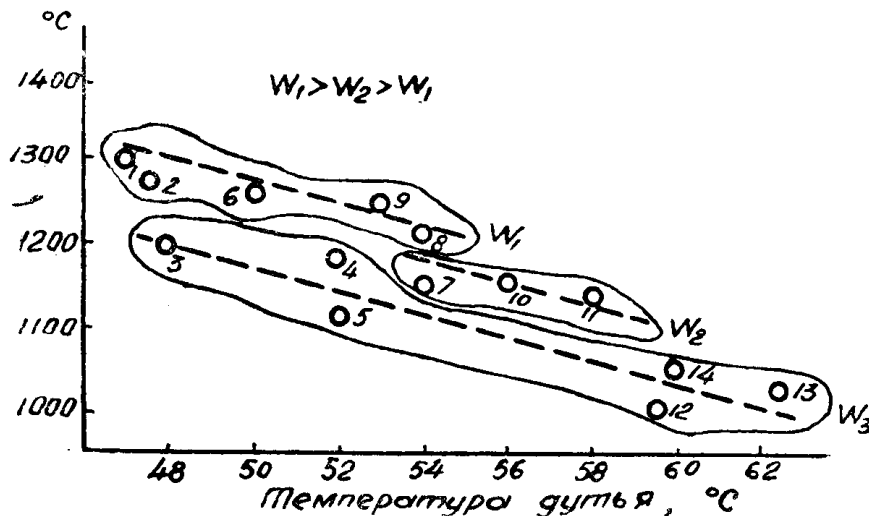


Рис. 5. Зависимость температуры в зоне основного процесса от температуры паровоздушного дутья и скорости дутья.

процесса, нужно строить системы автоматической стабилизации температуры паровоздушного дутья с корректирующим импульсом от производительности.

Таким образом, для стабилизации тепловой работы газогенераторов за основной показатель следует брать температуру в зоне основного

процесса. При такой постановке вопроса должна улучшиться работа существующего регулятора загрузки.

Стабилизация температуры паровоздушного дутья хотя и несколько улучшает ведение процесса, но не стабилизирует работу генератора, особенно в условиях переменного режима. Поэтому задание регулятору температуры паровоздушного дутья нужно изменить в зависимости от температуры в основной зоне или строить систему автоматической стабилизации этой температуры с корректирующим импульсом от производительности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б. Н. Катаев. Теплообмен в шахтных печах, Metallurgizdat, 1945.
-