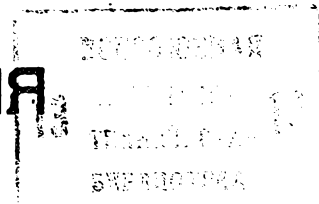




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

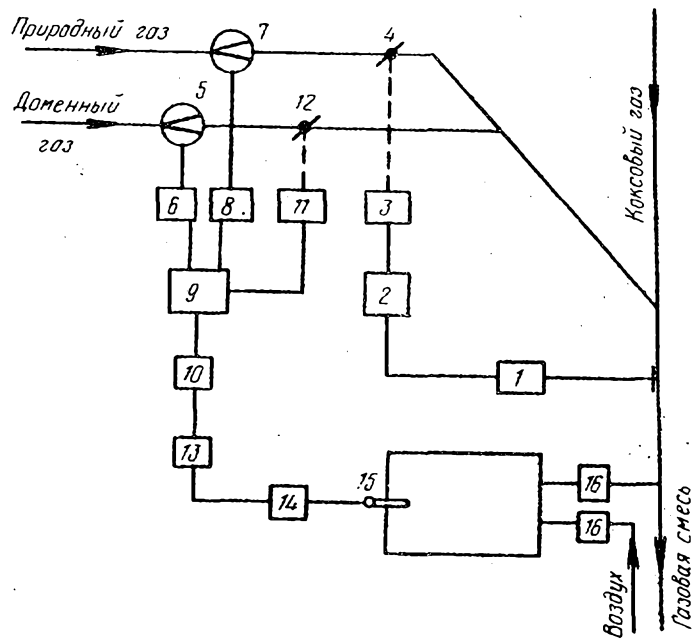
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3680029/22-02
- (22) 27.12.83
- (46) 30.08.85. Бюл. № 32
- (72) В.Т.Лобачев, Н.А.Кияшко,
Ю.И.Васильев, М.П.Ревун
и А.И.Славский
- (71) Коммунарский ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени металлургический завод
- (53) 621.783.224(088.8)
- (56) Авторское свидетельство СССР № 685901, кл. F 27 D 9/00, 1972.
Авторское свидетельство СССР № 968572, кл. F 27 D 9/70, 1982.
- (54)(57) СПОСОБ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССА ОТОПЛЕНИЯ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ, включающий подачу коксового газа и смеси природного и доменного

го газов и их сжигание в рабочем объеме с регулированием расходов газов смеси при падении давления коксового газа, отличающийся тем, что, с целью снижения удельного расхода топлива и повышения производительности, расходы природного и доменного газов дополнительно изменяют при изменении температуры в печи, при этом при падении давления коксового газа до 0,04-0,5 номинального подают смесь природного и доменного газов при соотношении указанных компонентов 1:(0,41-0,45), а при уменьшении или увеличении температуры в печи на 1°C соотношение расходов природного и доменного газов увеличивают или уменьшают соответственно на 0,0058-0,0062.



(19) SU (11) 1175970 A

Изобретение относится к черной металлургии, конкретнее, к нагреву металла в нагревательных печах непрерывного и периодического действия.

Цель изобретения - снижение удельного расхода топлива и повышение производительности нагревательных печей.

На чертеже представлена структурная схема регулирования соотношения тройной газовой смеси.

Смесь природного и доменного газов подают в газопровод коксового газа при снижении давления последнего на 0,04-0,5 номинального. При снижении давления газа больше 0,5 номинального срабатывает автоматическая отсечка подачи газа на нагревательную печь. Давление газа меньше 0,04 номинального находится в пределах зоны нечувствительности контрольно-измерительной аппаратуры.

На чертеже показаны контуры стабилизации давления и соотношения расходов.

Для управления расходами природного и доменного газов используется контур стабилизации давления, состоящий из дифманометра 1, регулятора давления 2, исполнительного механизма 3, регулирующего органа 4, и контур соотношения расходов, состоящий из диафрагм 5 и 7, дифманометров 6 и 8, регулятора соотношения 9, задатчика соотношения 10, исполнительного механизма 11, регулирующего органа 12, устройства 13 для определения абсолютного значения и знака коррекции коэффициента соотношения расходов доменного и природного газов, вторичного прибора для измерения температуры 14, термопары 15, стабилизаторов давления 16.

При уменьшении подачи коксового газа давление в газопроводе снижается. Срабатывают контур стабилизации давления, увеличивая расход природного газа, и контур соотношения, увеличивая расход доменного газа по доменному соотношению расходов природного и доменного газов 1:(0,41-0,45).

Так как смесь природного и доменного газов имеет более низкую температуру горения, температура в печи будет ниже требуемой. При этом в устройстве для определения абсолютного значения и знака коррекции коэффици-

ента соотношения вырабатывается сигнал на увеличение соотношения природный - доменный газ.

При увеличении подачи коксового газа снижается расход смеси природного и доменного газов, уменьшается соотношение природный - доменный газ.

Поддув в коксовый газ природно-доменной смеси в соотношении большем или меньшем, чем 1:(0,41-0,45), приводит к снижению качества сжигания топлива, ухудшению теплопередачи в рабочем пространстве, что снижает производительность нагревательных печей, повышает расход топлива.

Верхний предел соотношения 1:0,41 необходимо осуществлять при максимальном падении коксового газа, равном 0,5 номинального, нижний - 1:0,45 - при давлении, равном 0,04 номинального.

Корректировка соотношения расхода коксового газа и смеси природного и доменного газов по температуре в рабочем пространстве обеспечивает регулирование процесса отопления нагревательных печей с учетом температурного потенциала сжигаемого топлива и его влияния на изменение температуры горения, что прямо пропорционально воздействует на производительность нагревательных печей и удельный расход топлива при нагреве металла.

Увеличение или уменьшение соотношения расходов природного и доменного газов на 0,0058-0,0062 при уменьшении или увеличении температуры в печи на 1°C обеспечивает поддержание стабильной температуры в рабочем пространстве.

При увеличении или уменьшении соотношения расходов природного и доменного газов менее 0,0058 не обеспечивается заданная температура в рабочем пространстве печи, снижается тепловой поток на металл, а при увеличении или уменьшении соотношения более 0,0062 увеличивается удельный расход топлива на нагрев металла, что экономически нецелесообразно.

Пример. В пятизонных методических печах крупносортового ста- на при нагреве блюмсов сечением 300·300 мм, длиной 6000 мм из стали 45Г отопление производили коксовым газом теплотой сгорания

16,5 МДж/м³. При этом давление газа в коллекторе составляло 2500 Па, расход на каждую печь 12 тыс. м³/ч, время нагрева до температуры поверхности металла 1250°С с конечным перепадом температур по сечению 40°С составляло 4,3 ч, производительность печи 90 т/ч.

При снижении давления газа в цеховом коллекторе до 1800 Па, т.е. на 0,28 номинального, а расхода до 10 тыс. м³/ч скорости истечения газа уменьшились, ухудшилась организация его сжигания в рабочем пространстве: факелы горелок стали вялыми и вытянутыми, в продуктах сгорания на выходе из печей содержание СО составляло 2,0-2,5%. Температура в рабочем пространстве снизилась на 20-30°С, производительность методических печей уменьшилась в среднем на 6%.

При падении давления коксового газа регулятор контура стабилизации давления воздействует на исполнительный механизм, изменяя положение регулирующего органа на трубопроводе природного газа. Одновременно регулятор контура соотношения расходов природного и доменного газов через свой исполнительный механизм перемещением регулирующего органа изменяет расход доменного газа и в газопровод коксового газа вводится 2 тыс. м³/ч смеси природного и доменного газов с теплотой сгорания 24,3 МДж/м³. При этом температура в рабочем пространстве увеличилась на 15-20°С, содержание СО в продуктах сгорания уменьшилось до 0,6-1,0%, т.е. показатели работы методических печей улучшились, но не достигли требуемого уровня.

На вход регулятора соотношения природный газ - доменный газ поступил корректирующий сигнал, обеспечивающий получение газовой смеси теплотой сгорания 24,9 МДж/м³. Температура в печи достигла заданной величины, в продуктах сгорания СО не обнаружили, производительность составила 90 т/ч, температура поверхности раскатов после черновых клетей была 1160°С, что отвечало требованиям технологической инструкции. Токо-

вые нагрузки на электродвигатели стана были в допустимых пределах.

Через 2 ч давление коксового газа в газопроводе снизилось до 1250 Па. Расход газа на печь составил 8,8,5 тыс м /ч. Температура в рабочем пространстве снизилась на 40-50°С против заданной, недожог топлива составил 4-6%, производительность нагревательных печей уменьшилась на 17-20%.

Для стабилизации параметров топлива и компенсации недостающей для нормальной работы тепловой мощности нагревательной печи в газопровод коксового газа с помощью контуров стабилизации давления и соотношения расходов природного и доменного газов подали смесь этих газов с теплотой сгорания 24,78 МДж/м³. Выход температурного режима на заданный по технологической инструкции обеспечил корректирующий импульс, выработанный в схеме соотношения расходов природного и доменного газов. Теплота сгорания смеси природного и доменного газов увеличилась до 25,1 МДж/м³, что является оптимальной величиной, обеспечивающей максимальную скорость и высокое качество нагрева металла с минимальным расходом топлива при снижении давления коксового газа на 0,5 номинального.

При снижении давления коксового газа на 0,04 номинального (уровень давления, при котором начинает действовать схема коррекции соотношения природный газ - доменный газ) оптимальной величиной теплоты сгорания смеси природного и доменного газов является 24,7 МДж/м³.

Обеспечение в предложенном способе соотношения расходов природного и доменного газов, поддуваемых в газопровод коксового при падении его давления на 0,04-0,5 номинального, в пределах по теплоте сгорания 24,7-25,1 МДж/м³, позволило получить высокую производительность методических печей и качество нагрева металла при минимальных расходах топлива. Токовые нагрузки электродвигателей клетей стана снизились на 5-8%, удельный расход топлива 2,35 кг/т, что составило 3,2%.