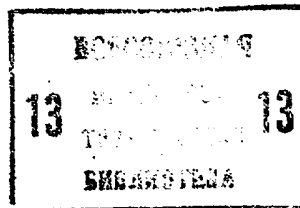




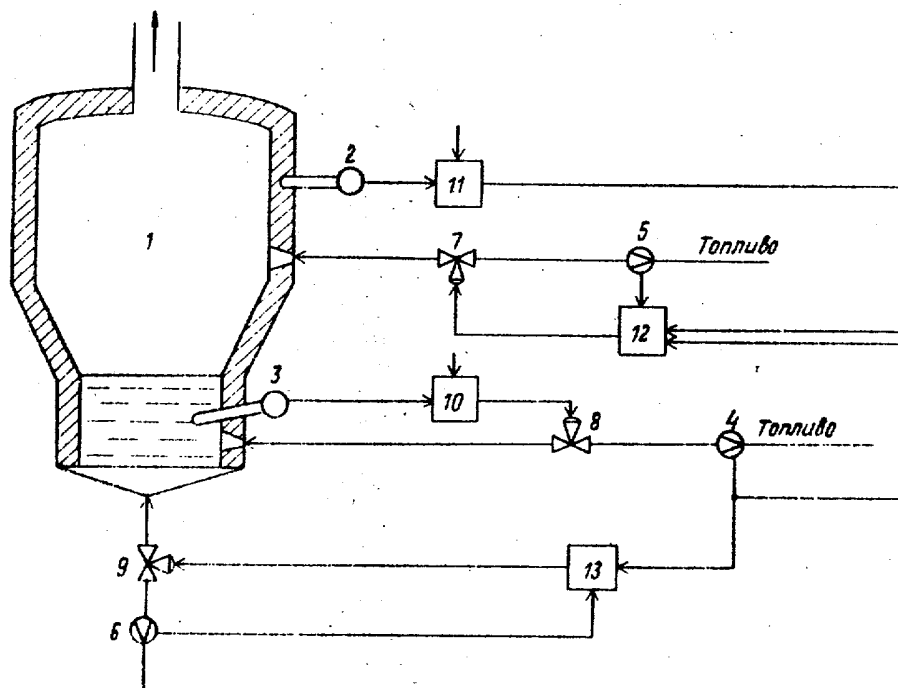
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ



# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3601681/22-02
- (22) 03.06.83
- (46) 30.06.85. Бюл. № 24
- (72) А.И.Кобяков, В.Д.Торопчин,  
И.А.Альмухаметов и М.Х.Валеев
- (71) Уфимский нефтяной институт
- (53) 66.012-52(088.8)
- (56) Производство серной кислоты.  
Технический проект. М., Гипрохим,  
ч.4, 1975.
- (54) (57) СПОСОБ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО  
РАЗОГРЕВА ПЕЧИ КИПЯЩЕГО СЛОЯ путем  
измерения скоростей разогрева слоя

и стенки печи и регулирования расхода топлива в надслоевое пространство печи и дутья в слой, отличающийся тем, что, с целью обеспечения экономии топлива, дополнительно подают топливо в кипящий слой в зависимости от скорости разогрева слоя, дутье подают в слой в соотношении с топливом, а подачу топлива в надслоевое пространство осуществляют в обратной зависимости от скорости разогрева стенки и в прямой зависимости от расхода топлива в слой.



Изобретение относится к способам автоматизированного разогрева высокотемпературных печей кипящего слоя и может быть использовано в химической промышленности, в частности, в производстве серной кислоты из колчедана.

Цель изобретения - экономия топлива.

На чертеже приведено устройство для осуществления способа.

Устройство содержит печь 1 кипящего слоя, датчики 2 и 3 температуры стенки печи и кипящего слоя, датчики 4, 5 и 6 расходов топлива и дутья, регулирующие органы 7, 8 и 9 подачи топлива и дутья, регуляторы 10 и 11 разогрева кипящего слоя и стенки печи, регуляторы 12 и 13 соотношения.

Способ осуществляют следующим образом.

В надслоевое пространство и слой материала печи 1 подают топливо. Тепло от сжигания топлива разогревает стенки печи и материал слоя. Для интенсификации теплообмена материала слоя с топочными газами слой псевдоожижают подачей дутья, в частности воздуха.

Температуру кипящего слоя измеряют датчиком 3, с которого направляют на регулятор 10 разогрева кипящего слоя. На регулятор подают также задание по скорости разогрева слоя. В регуляторе сигнал температуры слоя дифференцируют и полученное значение сравнивают с заданным. По их разности формируют выходной сигнал, который подают на регулирующий орган 8 и изменяют подачу топлива в слой. При этом достигается экономия топлива и сокращается время разогрева. Объясняется это тем, что тепло для разогрева материала подводится непосредственно в слой, что увеличивает коэффициент использования топлива, а следовательно, уменьшает время разогрева.

Использование двух регулирующих параметров, т.е. перераспределение подачи топлива между надслоевым пространством и слоем, положительно отражается на управляемости процесса, в частности повышается быстродействие системы стабилизации скорости разогрева стенки и слоя, что улучшает качество разогрева печи.

Одновременно с изменением подачи топлива в слой корректируют подачу дутья на ожигание слоя. Для этого сигналы от датчиков 4 и 6, измеряющих расходы топлива и дутья, подают на регулятор 13 соотношения расходов. В регуляторе по значению этих сигналов и заданному, например из опыта эксплуатации, коэффициенту  $K$  соотношения расходов топлива и дутья формируют выходной сигнал, который подают на регулирующий орган 9 подачи дутья в слой на псевдоожигание.

Выполняемая в способе коррекция подачи дутья в слой также способствует экономии топлива за счет наиболее эффективного использования сжигаемого топлива. Теплоотдача от топочных газов материалу слоя зависит от скорости ожигающего агента и расхода топлива. Так, при увеличении подачи топлива в слой, чтобы обеспечить более полное использование, необходимо увеличить подачу дутья, что улучшит перемешивание слоя и, как следствие, повысит теплоотдачу от газа материалу слоя.

При снижении расхода топлива в слой уменьшают подачу дутья и это, ввиду ухудшения ожигания слоя, отрицательно не влияет на процесс разогрева. При разогреве печи такая ситуация возникает при превышении заданной скорости разогрева слоя. И снижение дутья способствует стабилизации заданной скорости разогрева, так как ухудшение ожигания приводит к уменьшению притока тепла к материалу слоя и со стороны топлива слоя и со стороны топлива надслоевого пространства. Поэтому использование в изобретении соотношения топливо - дутье улучшает и управляемость процесса разогрева печи кипящего слоя.

Подачу топлива в подслоевое пространство осуществляют в зависимости от скорости разогрева стенки печи и корректируют по расходу топлива в слой. Для этого измеряют датчиком 2 температуру стенки печи, и сигнал от него направляют на вход регулятора 11 разогрева стенки. На регулятор 11 подают также задание по скорости разогрева. В регуляторе сигнал температуры футеровки дифференцируют, получают значение и сравнивают с заданием. По величине отклонения формируют выходной сигнал, который служит

заданием для регулятора 12 стабилизации расхода топлива в надслоевое пространство. На второй вход регулятора 12 подают сигнал от датчика 15 расхода топлива в надслоевое пространство. Задание регулятору 12 корректируют по расходу топлива, подаваемого в слой. Для этого на третий вход регулятора 12 подают от датчика 4 сигнал и умножают его на коэффициент соотношения расходов топлива. Далее по значениям входных сигналов формируют выходной сигнал, который направляют на регулирующий орган 7 и по нему изменяют подачу топлива в надслоевое пространство печи.

Коэффициент соотношения расходов топлива устанавливают опытным путем или по результатам расчетов с использованием математической модели процесса разогрева.

Применение в способе коррекции подачи топлива в надслоевое пространство по расходу топлива в слой обеспечивает повышение качества разогрева печи. Действительно, на скорость разогрева стенки оказывает воздействие подача топлива как в надслоевое пространство, так и в слой. Поэтому любые регулирующие воздействия, выполняемые системой стабилизации разогрева слоя для температуры стенки являются возмущениями. Однако, регулирование подачи топлива в надслоевое пространство, выполняемое рассмотренной схемой соотношения одновременно с изменением подачи топлива в слой, компенсирует эти возмущения, что улучшает качество регулирования процесса разогрева.

Коррекция в обратном направлении не требуется из-за того, что по сравнению со стенкой надслоевого пространства кипящий слой характеризуется

значительной тепловой инерционностью и меньшей интенсивностью теплообмена материала слоя с топочными газами топлива надслоевого пространства. Поэтому возмущения, вносимые в слой по каналу подачи топлива в надслоевое пространство, хорошо фильтруются кипящим слоем.

Выполняемая коррекция обеспечивает в условиях воздействия возмущений на процесс стабилизацию скорости разогрева стенки печи, что ведет к сокращению длительности разогрева, а следовательно, и к экономии топлива. Другим источником экономии топлива в предлагаемом способе, как указывалось, является использование нового регулирующего воздействия, а именно, подачи топлива в слой. Теперь кипящий слой и надслоевое пространство снабжены регулируемым источником тепла, и это повышает степень использования топлива на разогрев печи, сокращает потери тепла с отходящими газами.

Использование в способе автоматизированного разогрева печи кипящего слоя нового регулирующего параметра — подачи топлива в слой, а также коррекции подачи дутья по расходу топлива в слой и регулирование подачи топлива в надслоевое пространство в зависимости от скорости разогрева стенки с коррекцией по расходу топлива в слой, обеспечивает экономию топлива за счет улучшения использования тепла топлива, что является следствием подачи топлива в слой, а также коррекции расхода дутья в слой; повышение качества разогрева печи в результате регулирования подачи топлива в надслоевое пространство в отношении к подаче топлива в слой.

Составитель В.Островский

Редактор К.Волошук

Техред Т.Дубинчак

Корректор Е.Сирохман

Заказ 4177/37

Тираж 570

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПП "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4